

Editor:

Dr. Adrien Jems Akiles Unitly, S.Si., M.Si., AIFO

Veince Benjamin Silahooy, S.Si., M.Si



POTENSI, ANCAMAN DAN REHABILITASI LAMUN

Tim Penulis:

Ratna Siahaan, Safrida, Sendy B. Rondonuwu, Handy Erwin Pier Leimena, Samsuria,

Pience Veralyn Maabuat, Lis Dhaniati, Yona Aksa Lewerissa, Sri Handayani,

Debby Dijola Moniharapon, Melati I. S. Umarella.



POTENSI, ANCAMAN DAN REHABILITASI **LAMUN**

Tim Penulis:

**Ratna Siahaan, Safrida, Sendy B. Rondonuwu, Handy Erwin Pier Leimena, Samsuria,
Pience Veralyn Maabuat, Lis Dhaniati, Yona Aksa Lewerissa, Sri Handayani,
Debby Dijola Moniharapon, Melati I. S. Umarella.**

POTENSI, ANCAMAN DAN REHABILITASI LAMUN

Tim Penulis:

**Ratna Siahaan, Safrida, Sendy B. Rondonuwu, Handy Erwin Pier Leimena, Samsuria,
Pience Veralyn Maabuat, Lis Dhaniati, Yona Aksa Lewerissa, Sri Handayani,
Debby Dijola Moniharapon, Melati I. S. Umarella.**

Desain Cover:

Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

**Dr. Adrien Jems Akiles Unitly, S.Si., M.Si., AIFO
Veince Benjamin Silahooy, S.Si., M.Si**

ISBN:

978-623-500-064-0

Cetakan Pertama:

April, 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: @penerbitwidina

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Buku *“Potensi, Ancaman dan Rehabilitasi Lamun”* dapat diselesaikan dan dipublikasikan. Buku ini merupakan bukti adanya potensi dari lamun terhadap alam dan manusia. Hubungan ini terjadi karena lamun berpotensi menjaga keseimbangan alam terutama di pesisir pantai dan laut, bahkan terhadap alam.

Buku *“Potensi, Ancaman dan Rehabilitasi Lamun”*, memuat definisi dan karakteristik lamun, habitat lamun, keanekaragaman lamun, komunitas ikan pada lamun, keberadaan lamun yang dapat meningkatkan biodiversitas ikan, wisata lamun, pemberdayaan lamun dapat meningkatkan ekonomi, lamun sebagai penjaga sumber daya alam, dan peran lamun dalam mencegah erosi pantai dan pesisir. Ancaman terhadap keberadaan lamun dapat terjadi karena reklamasi pantai dan aktivitas manusia, sehingga perlu dilakukan konservasi dan rehabilitasi lamun.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku *“Potensi, Ancaman dan Rehabilitasi Lamun”*, kiranya buku ini dapat dijadikan referensi dalam usaha-usaha memberdayakan lamun bagi masyarakat, referensi bagi kaum akademik untuk menciptakan wisata edukasi lamun, referensi bagi pemerhati lingkungan dalam mengupayakan konservasi dan rehabilitasi lamun.

Manado, Februari 2024
Dr. Ratna Siahaan, M.Si

Ketua Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 KARAKTERISTIK DAN TAKSONOMI LAMUN	1
A. Karakteristik Morfologi Lamun	1
B. Meristik Lamun	3
C. Taksonomi Lamun	5
BAB 2 LAMUN PADA HABITATNYA	7
A. Habitat Mangrove	8
B. Habitat Padang Lamun	9
C. Habitat Terumbu Karang	11
BAB 3 KEANEKARAGAMAN LAMUN	13
A. Jenis Lamun di Dunia	14
B. Jenis Lamun di Indonesia	16
BAB 4 KOMUNITAS IKAN PADA EKOSISTEM LAMUN	21
A. Komunitas Ikan pada Lamun Bagian Mangrove	21
B. Komunitas Ikan pada Lamun Bagian Padang Lamun	21
C. Komunitas Ikan pada Lamun Bagian Terumbu Karang	23
BAB 5 PERAN PADANG LAMUN TERHADAP HEWAN ASOSIASI	25
A. Tempat Mencari Makanan	26
B. Tempat Memijah dan Mengasuh	27
BAB 6 LAMUN PENJAGA SUMBER DAYA ALAM PESISIR	29
A. Penyerap Karbon Dioksida (CO ₂)	30
B. Habitat dan Perlindungan Biota Laut	31
BAB 7 LAMUN PEREDAM ARUS, GELOMBANG DAN EROSI	35
A. Lamun Peredam Arus dan Gelombang	35
B. Lamun Pencegah Erosi	36
BAB 8 POTENSI EKOWISATA PADANG LAMUN	39
A. Wisata Edukasi Lamun	39
B. Ekowisata Bahari Padang Lamun	41

BAB 9 NILAI EKONOMI LAMUN	43
A. Sumber Pangan Alternatif	43
B. Bahan Kecantikan dan Obat-Obatan	47
C. Bahan Pembuat Kertas	53
BAB 10 ANCAMAN KEBERADAAN LAMUN	57
A. Reklamasi Pantai	60
B. Penurunan Kualitas Air Laut	61
C. <i>Over</i> -Eksplorasi	62
BAB 11 KONSERVASI DAN REHABILITASI LAMUN	65
A. Konservasi Lamun dan Tantangannya	65
B. Usaha Rehabilitasi dan Peremajaan Lamun	76
C. Strategi Pengelolaan Sumber Daya Padang Lamun	99
D. Usaha Perlindungan Lamun	103
DAFTAR PUSTAKA	106
PROFIL PENULIS	120

1

KARAKTERISTIK DAN TAKSONOMI LAMUN

A. KARAKTERISTIK MORFOLOGI LAMUN

Lamun merupakan kelompok tumbuhan tingkat tinggi (*Angiosperma*) yang tumbuh di lingkungan laut dangkal dengan kadar garam tinggi, dipengaruhi oleh pasang surut air laut, dan dapat tumbuh mulai dari mintakat intertidal sampai kedalaman lebih kurang 90m. Lamun tumbuh membentuk hamparan luas yang menutupi area pasang surut (*intertidal*) maupun subtidal sehingga membentuk padang luas yang disebut padang lamun. Lamun memiliki beragam karakteristik morfologi, seperti ukuran daun yang bervariasi antar spesies, bentuk daun yang oval, bentuk pakis, dan berbentuk seperti pita. Masing-masing jenis lamun memiliki karakteristik morfologi yang berbeda-beda dan dapat mengalami plasticitas morfologis. Lamun juga memiliki akar, rhizoma, batang, dan daun, serta tidak memiliki stomata, tetapi memiliki kutikula tipis untuk proses pertukaran gas dan nutrisi.

Lamun memiliki beragam karakteristik morfologi, seperti ukuran daun yang bervariasi antar spesies, bentuk daun yang oval, bentuk pakis, dan berbentuk seperti pita. Masing-masing jenis lamun memiliki karakteristik morfologi yang berbeda-beda dan dapat mengalami plasticitas morfologis. Mereka juga memiliki akar, rhizoma, batang, dan daun, serta tidak memiliki stomata, tetapi memiliki kutikula tipis untuk proses pertukaran gas dan nutrisi.

Terdapat beberapa karakteristik morfologi lamun yang dapat ditemui di perairan Indonesia, antara lain:

1. Bentuk Akar, Rhizoma, Daun, Bunga, dan Buah: Lamun memiliki sistem perakaran serabut yang berfungsi untuk menyerap nutrisi dan oksigen. Selain itu, lamun juga memiliki bentuk daun, bunga, dan buah yang khas untuk setiap jenisnya

2

LAMUN PADA HABITATNYA

Di Indonesia, lamun menyebar hampir di seluruh perairan pesisir, tersebar hampir diseluruh rata-rata terumbu sampai kedalaman 40 meter. Tumbuh di dasar perairan dengan substrat dasar pasir, pasir berlumpur, lumpur dan kerikil karang bahkan ada jenis lamun yang mampu hidup di dasar batu karang. Lamun dijumpai dapat tumbuh diantara karang hidup, dan dibawah naungan mangrove (Zubra, 2018).

Pada umumnya lamun hidup pada tiga habitat yang terdapat di pesisir yaitu mangrove, lamun dan terumbu karang. Masing-masing habitat akan mempengaruhi keberadaan lamun sesuai dengan karakteristik habitatnya. Ekosistem lamun sangat terkait dengan ekosistem di dalam wilayah pesisir seperti mangrove, terumbu karang, estauria dan ekosistem lainnya dalam menunjang keberadaan biota terutama pada perikanan serta beberapa aspek lain seperti fungsi fisik dan sosial-ekonomi. Hal ini menunjukkan keberadaan ekosistem lamun adalah tidak berdiri sendiri, tetapi terkait dengan ekosistem sekitarnya, bahkan sangat dipengaruhi aktivitas darat.

Daerah muara/estuari bersalinitas cukup tinggi dan selalu tergenang air pada saat surut atau daerah pasang surut terendah sampai subtidal di kedalaman sampai 40m selama masih ada sinar matahari. Perairan dangkal (2-12m) yang jernih dan cahaya matahari dapat menembus sampai dasar serta sirkulasi air yang baik. Substrat pasir, pasir-lumpur, lumpur-pasiran, lumpur lunak, fragmen karang, atau berbatu. Padang lamun yang luas lebih sering ditemukan di substrat lumpur-pasiran yang tebal antara hutan mangrove dan terumbu karang.

Komunitas lamun sangat berperan penting pada fungsi-fungsi biologis dan fisik dari lingkungan pesisir. Ekosistem pesisir umumnya terdiri atas 3 komponen penyusun yaitu lamun, terumbu karang serta mangrove. Bersama-sama ketiga ekosistem tersebut membuat wilayah pesisir menjadi daerah yang relatif sangat subur dan produktif.

3

KEANEKARAGAMAN LAMUN

Lamun (bahasa Inggris: *seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang dapat tumbuh dengan baik dalam lingkungan laut dangkal. Semua lamun adalah tumbuhan berbiji satu (*monokotil*) yang mempunyai akar, rimpang (*rhizome*), daun, bunga dan buah seperti halnya dengan tumbuhan berpembuluh yang tumbuh di darat. Jadi sangat berbeda dengan rumput laut (*algae*) (Van Tussenbroek *et al.*, 2016). Lamun tumbuh berkerumunan dan biasanya menempati perairan laut hangat yang dangkal dan menghubungkan ekosistem mangrove dengan terumbu karang. Wilayah perairan laut yang ditumbuhi lamun disebut padang lamun, dan dapat menjadi suatu ekosistem tersendiri yang khas (BBC, 2022).

Istilah lamun untuk *seagrass*, pertama-tama diperkenalkan oleh Hutomo kepada para ilmuwan dan masyarakat umum pada era tahun 1980-an dalam disertasinya yang berjudul "Telaah Ekologik Komunitas Ikan pada Padang Lamun di Teluk Banten", lamun merupakan kelompok tumbuhan hidup di perairan laut dangkal (Papenbrock, 2012).

Lamun memiliki kemampuan beradaptasi secara penuh di perairan yang memiliki fluktuasi salinitas tinggi, hidup terbenam di dalam air dan memiliki *rhizome*, daun, dan akar sejati. Berbeda dengan rumput laut (*seaweed*), lamun memiliki akar, batang dan daun sejati sehingga dikategorikan sebagai tumbuhan tingkat tinggi. Lamun juga berbunga, berbuah dan menghasilkan biji.

Selain itu, lamun dikenal sebagai tumbuhan berumah dua, yaitu dalam satu tumbuhan hanya ada bunga jantan saja atau bunga betina saja (Orth *and* Duarte, 2006). Sistem pembiakan generatifnya cukup khas karena mampu melakukan penyerbukan di dalam air dan buahnya terendam di dalam air (Orth *et al.*, 2006).

4

KOMUNITAS IKAN PADA EKOSISTEM LAMUN

A. KOMUNITAS IKAN PADA LAMUN BAGIAN MANGROVE

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan Nagelkerken *et al.*, (2000) melaporkan bahwa beberapa spesies ikan menggunakan daerah lamun dan mangrove sebagai daerah asuhan tempat membesarkan juvenile (*nursery ground*). Kelimpahan dan kekayaan jenis (*species richness*) tertinggi ditemukan di daerah padang lamun dan daerah berlumpur yang sekelilingnya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove. Adanya hidup berdekatan antara lamun dan mangrove bahkan beberapa tempat, hidupnya berdampingan menyebabkan adanya kesamaan jenis ikan yang hidup pada daerah lamun dan daerah mangrove atau bahkan pada lamun bagian mangrove.

Padang lamun (*seagrass beds*) merupakan daerah asuhan, padang pengembalaan dan makanan dari berbagai jenis ikan herbivora dan ikan-ikan karang (*coral fishes*) (Kikuchi & Peres 1977 *dalam* Tangke, 2010). Terdapat 10 famili ikan, yaitu Mugilidae, Ariidae, Eleotridae, Pristigasteridae, Gobiidae, Drepanidae, Belonidae, Adrianichthyidae, Aplocheilidae, dan Haemulidae. Ikan paling banyak ditemui adalah famili Mugilidae, sedangkan ikan yang jarang ditemui adalah Famili Belonidae. Ikan Mugilidae hidup pada kisaran salinitas luas, sering masuk estuari dan sungai serta bersifat katadromous, biasanya membentuk kelompok besar di daerah dengan dasar pasir atau lumpur. Ikan famili Mugilidae yang paling banyak terlihat adalah fase anakan dan juvenil. Jenis ikan Belanak ini merupakan ikan yang berasosiasi dengan hutan mangrove selama periode anakan, tetapi saat dewasa cenderung menggerombol di sepanjang pantai berdekatan dengan hutan mangrove.

B. KOMUNITAS IKAN PADA LAMUN BAGIAN PADANG LAMUN

Sebagai sumber makanan dan proteksi, padang lamun berkaitan dengan habitat laut yang penting lainnya seperti terumbu karang dan hutan bakau. Fungsi tersebut menyebabkan lamun berasosiasi dengan sejumlah besar organisme laut lainnya

5

PERAN PADANG LAMUN TERHADAP HEWAN ASOSIASI

Ekosistem wilayah pesisir pada umumnya terbentuk oleh tiga komponen yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang yang menjadikan wilayah pesisir menjadi wilayah yang relatif sangat subur. Ketiga komponen tersebut memiliki peranan masing-masing dalam menciptakan keseimbangan ekosistem wilayah pesisir. Ogden & Gladfelter *dalam* Rochmady, (2010), ekosistem lamun bukan merupakan entitas yang terisolasi, tetapi berinteraksi dengan ekosistem lain disekitarnya. Interaksi terpenting ekosistem padang lamun adalah dengan ekosistem mangrove dan terumbu karang, dimana terdapat 5 tipe interaksi antara ketiga ekosistem tersebut: fisik, bahan organik terlarut, bahan organik partikel, migrasi fauna dan dampak manusia.

Padang lamun merupakan ekosistem yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di perairan (Dahuri *et al.*, 1996 *dalam* Muzani *et al.*, 2020). Tingginya produktivitas primer di daerah padang lamun dan kemampuannya dalam meredam kekuatan arus dan gelombang membuat kawasan ini sangat menarik dan nyaman bagi kehidupan organisme perairan, baik sebagai tempat untuk mencari makan (*feeding ground*), tempat bertelur serta tumbuh dan berkembangnya ikan (*spawning ground*) ataupun tempat untuk pembesaran anak/larva/juvenil (*nursery ground*) (Danovaro *et al.*, 2002 *dalam* Muzani *et al.*, 2020). Selain itu, ekosistem padang lamun juga berperan penting dalam menjaga produktivitas sumber daya perikanan dan kelestarian kekayaan alam di daerah pesisir. Hal ini menunjukkan lamun memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di perairan laut.

6

LAMUN PENJAGA SUMBER DAYA ALAM PESISIR

Perubahan iklim disebabkan karena meningkatnya kandungan Gas Rumah Kaca dan partikel di atmosfer. Emisi GRK seperti karbon dioksida (CO₂), klorofluorokarbon (CFC), ozon (O₃), dinitro oksida (N₂O), metana (CH₄), heksafluorida (SF₆), hidrofluorokarbon (HFCS), perfluorokarbon (PFCS) telah menyebabkan bumi semakin menjadi panas karena tersekap oleh kondisi yang dimunculkan oleh emisi gas yang diproduksi dari kegiatan industri, transportasi dan aktivitas manusia lainnya yang mempergunakan sumber energi fosil (batu bara, gas dan minyak bumi) (*brown carbon*), partikel debu (*black carbon*) serta berkurangnya kemampuan hutan dalam menyerap karbon akibat deforestasi (*green carbon*) (Pranowo *et al.*, 2011).

Gas CO₂, CH₄ N₂O merupakan gas yang sangat diperhitungkan kontribusinya terhadap pemanasan global. Konsentrasi gas CO₂ di atmosfer memiliki kontribusi terbesar yaitu lebih dari 55% dari total efek GRK yang ditimbulkan. IPCC melalui Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-bangsa tentang perubahan iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC*) dan Protokol Kyoto mengusahakan menurunkan emisi karbon hingga 80% pada tahun 2020. Salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan emisi GRK adalah dengan meminimalisir kegiatan manusia yang menghasilkan GRK seperti aktivitas yang memanfaatkan energi dari bahan bakar fosil berbasis karbon, kegiatan pembakaran dan alih guna lahan yang berakibat pelepasan emisi CO₂ ke udara (IPCC, 2001).

Penyerapan karbon dioksida dari atmosfer dapat melalui tumbuhan darat (hutan) dan lautan (fitoplankton, lamun, mangrove dan rawa payau). Lautan dan ekosistem pesisir adalah penyerap CO₂ alami (*natural CO₂ sink*) terbesar di bumi. Peran ini dikontrol oleh dua proses utama yaitu pompa solubilitas (*solubility pump*) dan pompa biologi (*biological pump*) (Sabine *et al.*, 2004). Siklus karbon yang terjadi

7

LAMUN PEREDAM ARUS, GELOMBANG DAN EROSI

A. LAMUN PEREDAM ARUS DAN GELOMBANG

Ombak bisa menyebabkan erosi di pantai. Daun lamun sangat lebat dan mampu memperlambat arus dan ombak. Inilah sebabnya, lamun bisa melindungi daratan dari gempuran ombak dan arus. "Lamun meredam energi yang datang dari ombak. Dan meredam energi arus air. Sehingga mencegah erosi dasar laut. Dengan lamun, dasar lautan distabilkan. Kawasan pantai juga dilindungi dengan lebih baik. Karena ombak yang menerpa pantai, energinya jadi berkurang", ujar peneliti dari *SeaArt Project Universitas Hannover* itu.

Daun lamun yang lebat akan memperlambat air yang disebabkan oleh arus dan ombak, sehingga perairan di sekitarnya menjadi tenang. Selain itu akar padang lamun juga dapat menahan dan mengikat sedimen, sehingga dapat menguatkan dan menstabilkan dasar permukaan. Jadi, padang lamun selain berfungsi sebagai penangkap sedimen juga dapat mencegah erosi. Karena pergerakan ombak sedimen yang terbawa ke pinggir akan ditahan oleh lamun, dan hal tersebut akan memperkuat permukaan. (Gingsburg *and* Lowestan, 1958 *dalam* Muzani *et al.*, 2020). Pada tahun 2018, dalam penelitiannya Rahman dan teman-teman penelitiannya menemukan bahwa daun lamun dapat mengurangi kecepatan arus dan gelombang yang menghantam pantai. Ekosistem lamun dapat mengurangi tinggi gelombang hingga 36% dan energi gelombang hingga 70%. Lamun juga dapat mencegah terjadinya intrusi air laut ke daratan, yaitu masuknya air laut ke sumber air tawar akibat kenaikan permukaan air laut. Hal ini disetujui Rustam *et al.*, (2019) dan Rahman *et al.*, (2021), bahwa lamun dapat berperan sebagai peredam gelombang.

8

POTENSI EKOWISATA PADANG LAMUN

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian wisata adalah kegiatan bepergian bersama-sama dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan, bersenang-senang, dan sebagainya, atau bertamasya. Sedangkan wisata edukasi adalah unsur yang menggabungkan kegiatan wisata dengan muatan pendidikan di dalamnya, idealnya wisata edukasi dirancang khusus untuk memenuhi ilmu pengetahuan khususnya para pelajar yang melakukan kunjungan wisata ke tempat-tempat di Indonesia, melalui program *study tour*, penelitian, atau bahkan *fieldtrip*.

Wisata edukasi berpotensi menunjang peningkatan pendidikan, melalui penelitian, edukasi, dan *study tour*. Wisata edukasi merupakan salah satu bagian dari pariwisata, karena pariwisata merupakan berbagai macam kegiatan wisata yang didukung oleh berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat, pengusaha, Pemerintah dan Pemerintah Daerah. Definisi dan kegiatan pariwisata ini diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataan. Bahkan agar menjaga pariwisata tetap berkelanjutan diatur dalam Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia, Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan.

A. WISATA EDUKASI LAMUN

Kebutuhan akan wisata setiap tahunnya mengalami perkembangan, hal ini menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat, sebab kegiatan wisata berkaitan dengan kegiatan sosial dan ekonomi. Pariwisata menjadi kegiatan rutin bagi masyarakat, tidak hanya sekadar dijadikan sebagai sarana untuk liburan, namun pariwisata dapat menambah nilai ekonomi bagi suatu kawasan wisata. Potensi Pariwisata selain untuk ekonomi, dapat digunakan untuk bidang Pendidikan, melalui penelitian, edukasi, dan *study tour*. Pentingnya pariwisata berbasis edukasi menjadikan pengembangan pariwisata di Indonesia memiliki dampak bagi wilayah

9

NILAI EKONOMI LAMUN

Lamun sebagai suatu ekosistem laut yang unik, tidak hanya memiliki nilai ekologis, tetapi juga memiliki potensi ekonomi yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang berbiji satu (*Monokotil*), mempunyai akar rimpang, daun, bunga dan buah. Secara ekologis lamun mempunyai peran sebagai sumber makanan penting bagi banyak organisme, seperti ikan, krustacea, moluska (*Pinna sp*, *Lambis sp*, *Strombus sp*), Echinodermata (*Holothuria sp*, *Synapta sp*, *Diadema sp*, *Arbaster sp*, *Linckia sp*) dan cacing (*Polichaeta*). Secara ekonomis, lamun (*seagrass*) memiliki kandungan nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat. Sehingga lamun dapat dijadikan sebagai sumber makanan kesehatan dan obat-obatan. Secara tradisional, lamun telah dimanfaatkan sebagai makanan dan obat-obatan tradisional, sehingga lamun sangat prospektif digunakan sebagai sumber obat-obatan dan sebagai makanan kesehatan. Sebagai makanan kesehatan lamun dapat digunakan untuk mencegah berbagai penyakit *degenerative* atau infeksi.

A. SUMBER PANGAN ALTERNATIF

Sejumlah spesies lamun dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang kaya nutrisi. Pengembangan teknik budidaya lamun untuk produksi pangan dapat menjadi solusi inovatif dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan di masa depan. Sub bab ini akan membahas potensi sumber pangan dari lamun serta tantangan dan peluang dalam pengembangan industri pangan dari ekosistem lamun.

Jenis-jenis lamun untuk pangan alternatif:

1. *Enhalus acoroides*

Enhalus acoroides memiliki batang yang tebal dan beruas-ruas, dengan akar yang kuat dan melekat pada substrat. Daunnya berbentuk pita, berwarna hijau tua, dan memiliki panjang hingga 3 meter. Bunganya berwarna putih dan muncul di atas permukaan air (Gambar 9.1). *Enhalus acoroides* adalah lamun yang ditemukan di

10

ANCAMAN KEBERADAAN LAMUN

Sebagai habitat berbagai biota laut, padang lamun merupakan salah satu sumber bahan pangan. Namun, padang lamun memiliki manfaat yang jauh lebih luas. Pada bab selanjutnya akan dibahas berbagai manfaat lamun, seperti potensi ekonomi (pangan dan *non-pangan*), potensi wisata, penyerap karbon, dan pencegah erosi. Sayangnya, masih banyak anggota masyarakat yang belum mengetahui fungsi dan manfaat lamun. Mungkin hanya kalangan terbatas yang memahami lamun sebagai bagian penting dari ekosistem laut. Bentuk lamun yang seolah seperti rumput “tak bernilai” membuat orang tidak menyadari kegunaannya. Bahkan, masih ada kesalahan berpikir yang menyamakan lamun (*seagrass*) dengan rumput laut (*seaweed*). Meski sama-sama rumput, namun keduanya jelas merupakan organisme yang berbeda.

Dibandingkan terumbu karang dan mangrove, lamun memang seolah “saudara tiri” yang tidak banyak dikenal dan diperhatikan. Padahal, terumbu karang, mangrove, dan lamun adalah tiga serangkai yang sama-sama penting bagi ekosistem laut dan pantai.

Sebagai negara kepulauan yang dikelilingi lautan tropis, Indonesia memiliki potensi padang lamun yang sangat luas. Menurut Undang-Undang Nomor 6 tahun 1996, Indonesia memiliki 17.508 pulau. Memang ada dinamika jumlah pulau, seperti beralihnya Pulau Sipadan dan Pulau Ligitan menjadi milik Malaysia, serta Pulau Yako dan Pulau Kambing menjadi milik Timor Leste. Meski tetap penting secara politis, dinamika tersebut tidak mengubah posisi Indonesia sebagai negara dengan garis pantai dan wilayah laut yang luas.

Di level global, Indonesia merupakan pemilik padang lamun terluas kedua setelah Australia. Sebagai habitat bagi 16 spesies dari sekitar 60 spesies lamun di dunia, luas padang lamun Indonesia diperkirakan mencapai 15% dari total padang lamun dunia. Kementerian Kelautan dan Perikanan memperkirakan luas padang lamun Indonesia mencapai 1,8 juta hektar. Namun, berdasarkan kajian Pusat Riset Oseanografi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) tahun 2018, padang lamun di

11

KONSERVASI DAN REHABILITASI LAMUN

A. KONSERVASI LAMUN DAN TANTANGANNYA

Padang lamun merupakan habitat yang memainkan peran penting dalam ekosistem laut global. Oleh karena itu, kepedulian terhadap padang lamun sangat penting untuk mengembangkan langkah pendekatan komprehensif terhadap pengelolaan laut dan pesisir secara terpadu. Peran penting ekosistem lamun belum terlalu diakomodasi dalam agenda konservasi, terutama karena prioritas konservasi ekosistem laut belum sepenuhnya mengakui nilai sosio-ekonomi dan ekologi yang disediakan oleh ekosistem lamun (Duarte *et al.*, 2008; Unsworth *and* Cullen, 2010). Meskipun terdapat korelasi antara keberadaan lamun dan produktivitas perikanan, namun hubungan antara lamun dan ketahanan pangan belum terlihat pada berbagai skala (Warren *et al.*, 2010) yang mungkin dapat mendorong inisiatif pengelolaan yang memprioritaskan perlindungan lamun. Saat ini, ada 72 negara yang memiliki habitat lamun yang dilindungi (Green *and* Short, 2003).

1. Konservasi lamun

Ekosistem lamun mempunyai arti penting secara global bagi iklim dan ketahanan pangan manusia, namun masih belum menjadi prioritas dalam upaya konservasi ekosistem laut (Duarte *et al.*, 2008). Upaya untuk memastikan ekosistem lamun yang sehat akan menjadi tindakan signifikan untuk memitigasi dua tantangan terbesar umat manusia, yaitu pemenuhan kebutuhan pangan lebih dari 7 miliar orang dan mencapai stabilitas iklim pada tingkat tertentu.

Lamun umum ditemukan dan membentuk padang rumput di lingkungan pesisir, biasanya di perairan sangat dangkal hingga kedalaman 60 m. Padang lamun yang merupakan angiospermae laut monokotil tergolong sangat produktif dan tersebar luas secara global di semua benua kecuali Antartika. Padang lamun memiliki kemampuan merekayasa lingkungan habitatnya untuk menciptakan

DAFTAR PUSTAKA

Artikel dan Buku

- Adrim M. 2006. Asosiasi Ikan di Padang Lamun. *Jurnal Oseana* Vol. 31, Np. 4. Pp. 1 - 7
- Adrim M. 2006. Asosiasi Ikan di Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. *Bulletin Ilmiah Oseana* 31. Pp. 1 - 7.
- Afdan N. T., Wulandari M., Hardi O. S. 2022. Potensi Wisata Edukasi Keragaman Biodiversitas Di Pulau Pramuka Dan Pulau Kotok, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksh*. Vol. 10, No. 2. Pp. 115 - 125
- Arbi U. Y. 2012. Komunitas Moluska Di Padang Lamun Pnatai Wori, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 12, No. 1. Pp. 55 - 65.
- Ardhiani N. A., Ardyanti D. S., Suryanda A. 2020. Peran Padang Lamun Terhadap Hewan Asosiasi di Perairan Indonesia. *Jurnal Ekologi, Masyarakat & Sains*. Vol. 1, No. 2. Pp 31 - 37
- Arifbayuadi, 2010. Pengelolaan Ekosistem Lamun. Word Press.com
- Aswandy I. 2008. Krustasea Sebagai Konsumen di Padang Lamun. *Jurnal Oseana*. Vol. 33, No. 1. Pp. 1 - 9.
- Azkab M. H. 2006. Ada Apa dengan Lamun. *Jurnal Oseana* Vol. 31, No.3. Pp. 45 - 55
- Azkab M. H. 2014. Peran Padang Lamun Untuk Kehidupan Hewan Asosiasi. *Jurnal Oseana*. Vol. 39, No. 2. Pp. 49 - 54.
- BBC. 2022. *39 Ways to Save the Planet - Sublime Seagrass*". *BBC Radio 4*. Retrieved 12 February 2022.
- Bengen D. G. 2001. Sinopsis ekosistem dan sumberdaya alam pesisir. *Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor*.
- Bengen D. G. 2002. Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. PK-SPL. IPB, Bogor.
- Bengen D. G. dan A. Rizal. 2002. Perspektif Ekonomi Politik dalam Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir dan Laut Indonesia. *Bunga Rampai Pemikiran. Pusat Pembelajaran dan Pengembangan Pesisir dan Laut, Bogor*. Pp. 3 - 6.
- Björk, M., F.T. Short, E. Mcleod, & S. Beer. 2008. *Managing Seagrasses for Resilience to Climate Change*. IUCN, Switzerland. 56 p

- Blandon A., Ermgassen P. 2014. "Quantitative estimate of commercial fish enhancement by seagrass habitat in southern Australia." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 141. Pp. 1-8.
- Brierley A. S, Kingsford M. J. 2009. Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems. *Current Biology* 19:R602–R614.
- Chittaro P. M., Usseglio P., Sale P. F. 2005. Variation in fish density, assemblage composition and relative rates of predation among mangrove, seagrass and coral reef habitats. *Environmental Biology of Fishes*, 72: 175-187.
- Crooks S., Herr D., Tamelander J., Laffoley D., Vandever J. 2011. Mitigating Climate Change through Restoration and Management of Coastal Wetlands and Near-shore Marine Ecosystems: Challenges and Opportunities. Environment Department Paper 121, World Bank, Washington, DC.
- Cullen-Unsworth L. C., Nordlund L., Paddock J., Baker S., McKenzie L. J., Unsworth R. K. F. 2014. Seagrass meadows globally as a coupled social-ecological system: implications for human wellbeing. *Marine Pollution Bulletin* 83: 387–397.
- Dahuri R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Pt. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Davis R., Short F. T. 1997. An improved method for transplanting eelgrass, *Zostera marina* L. *Aquatic Botany* 59: 1-6
- Dhananjaya G. N. A., Hendrawan I. G., Faiqoh E., 2017. Komposisi Spesies Ikan Karang Di Perairan Desa Bunutan, Kecamatan Abang, Kabupaten Karangasem, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. Vol. 3, No.1. Pp. 91 - 98.
- Direktur Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut. 2016. Ekosistem Lamun di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. Pekanbaru: Loka Kawasan Konservasi Perairan Nasional Pekanbaru.
- Duarte C. M., Dennison W. C., Orth R. J. W., Carruthers T. J. B. 2008. The charisma of coastal ecosystems: Addressing the imbalance. *Estuaries and Coasts* 31: 233 - 238.
- Duarte C. M., Losada I. J., Hendriks I. E., Mazarrasa I., Marba N. 2013. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change* 3: 961.
- Duffy J. M. 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 311: 233 - 250

- Duffy J. M. 2009. Why biodiversity is important to the functioning of real-world ecosystems. *Front Ecol Environ*. Vol. 7, No. 8. Pp. 437 - 444.
- Dunn R. R., Gavin M. C., Sanchez M. C., Solomon J. N. 2006. The pigeon paradox: Dependence of global conservation on urban nature. *Conservation Biology* 20:1814–1816.
- Eklof J. S., Frocklin S., Lindvall A., Stadlinger N., Kimathi A., Uku J. N., McClanahan T. R. 2009. How effective are MPAs? Predation control and ‘spill-in effects’ in seagrass-coral reef lagoons under contrasting fishery management. *Marine Ecology Progress Series* 384: 83 - 96.
- Esteban N., Unsworth R. K. F., Gourlay J. B. Q., Hays G. C. 2018. A new baseline for tropical seagrass: Deep-water meadows in a pristine Indian Ocean wilderness. *Marine Pollution Bulletin* 134: 99 - 105.
- Fahrudin M., Suriyadin A., Murtawan H., Abdurachman M. H., Setyono B. D. H., Saputra A., Ilyas A. P. 2023. Struktur Komunitas Lamun Di Perairan Ketapang, Lombok Barat. *Journal of Marine Research*. Vol 12, No. 1. Pp 61-70
- Flindt M. R., Pardal M. A., Lillebo A. I., Martins I., Marques J. C. 1999. Nutrient cycling and plant dynamics in estuaries: A brief review. *Acta Oecologica* 20:237–248. [https://doi.org/10.1016/S1146-609X\(99\)00142-3](https://doi.org/10.1016/S1146-609X(99)00142-3).
- Fourqurean J. W., Duarte C. M., Kennedy H., Marba N., Holmer M., Mateo M. A., Apostolaki E., Kendrick G. A., Krause-Jensen D., Mc Glathery K. J. and Serrano O. 2012. Seagrass Ecosystems As a Globally Significant Carbon Stock. *Nature Geoscience*, pp 1-5. DOI: 10.1038/ngeo1477
- Frost M., Bayliss-Brown G., Buckley P., Cox M., Dye S. R., Sanderson W. G., Stoker B., Harvey N. W. 2016. A review of climate change and the implementation of marine biodiversity legislation in the United Kingdom. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26: 576 - 595.
- Gamble C., Debney A., Glover A., Bertelli C., Green B., Hendy I., Lilley R., Nuuttila H., Potouroglou., Ragazzola F., Rees S., Unsworth R., Preston J. (eds). 2021. *Seagrass restoration handbook*. Zoological Society of London, UK. pp94.
- Ganefiani A., Suryanti dan Latifah N. 2019. Potensi Padang Lamun Sebagai Penyerap Karbon Di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasional Karimunjawa. *Saintek Perikanan (Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology)*. Vol.14 No.2. Pp. 115 - 122 ISSN: 1858-4748

- Gaston K. J., Fuller R. A. 2008. Commonness, population depletion and conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23:14–19.
- Govers L. L., Heusinkveld J. H. T., Grafnings M. L. E., Smeele Q., van der Heide T. 2022. Adaptive intertidal seed-based seagrass restoration in the Dutch Wadden Sea. *PLoS ONE* 17(2):e0262845.
- Graha Y., Arthana I. W., Karang I. A.. 2016. Simpanan karbon padang lamun di awasan Pantai Sahur, Kota Denpasar. *J. Ecotrophic: J. Environ. Sci.* Vol. 10, No. 1. Pp. 46-53.
- Granger S., Traber M., Nixon S. W., Keyes R. 2002. A practical guide for the use of seeds in eelgrass (*Zoostera marina* L.) restoration. Part I. Collection, processing, and storage. Schwartz M (ed). Rhode Island Sea Grant. Narragansett. p20.
- Grantham H. S., Klein C. J., Watson J. E. M., McLeod E., Brooks A., Jupiter S. D., Hardcastle J., Richardson A. J. 2011. Ecosystem-based adaptation in marine ecosystems of tropical Oceania in response to climate change. *Pacific Conservation Biology* 17:241–258.
- Grech A., Chartrand-Miller K., Erfteimeijer P., Fonseca M., McKenzie L., Rasheed M., Taylor H., Coles R. 2012. A comparison of threats, vulnerabilities and management approaches in global seagrass bioregions. *Environmental Research Letters* 7:024006.
- Green E. P., Short F. T. 2003. World atlas of seagrasses. University of California Press, Berkeley. pp324.
- Gufron & Kordi, 2011. Ekosistem Padang Lamun, Fungsi Potensi dan Pengelolaan. Rineka Cipta Jakarta
- Harwell M. C., Orth R. J. 1999. Eelgrass (*Zostera marina* L.) seed protection for field experiments and implications for large-scale restoration. *Aquat. Bot.* 64: 51 - 61.
- Hemming, M.A. and C.M. Duarte. 2000. Seagrass ecology. Cambridge University Press. United Kingdom. 298 p.
- Hemminga M. A., Duarte. C. M. 2000. Seagrass Ecology. Cambridge: Cambridge University Press. Australia.
- Hessing-Lewis M., Rechsteiner E. U., Hughes B. B., Tinker M. T, Monteith ZL, Olson AM, Henderson MM, Watson JC. 2017. Ecosystem features determine seagrass community response to sea otter foraging. *Marine Pollution Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.09.047>.

- Hidayat W., Warpala W. S., Dewi N. P. S. R. 2018. Komposisi Jenis Lamun (*Seagrass*) Dan Karakteristik Biofisik Perairan Di Kawasan Pelabuhan Desa Celukanbawang Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*. Vol. 5 No. 3. Pp 133 - 145
- Himnasurai U. 2012. Pengelolaan Padang Lamun. Blog Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan (Himnasurai), Universitas Antakusuma Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah
- Hogarth P. 2007. *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Oxford University Press, UK. 273pp
- Hughes A. R., Williams S. L., Duarte C. M., Heck Jr K. L., Waycott M. 2009 Associations of concern: declining seagrasses and threatened dependent species. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(5):242-246.
- Hutomo M., Nontji A. 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. CRITC CORELMAP CTI LIPI: Jakarta. VIII 37 hlm. ISBN 978-979-3378-83- 1.
- Hyndes G. A., Heck J. K. L., Verges A., Harvey E. S., Kendrick G. A., Lavery P. S., McMahon K., Orth R. J. 2016. Accelerating tropicalization and the transformation of temperate seagrass meadows. *BioScience* 66: 938 - 948.
- IAN. 2017. Ecocheck: how healthy is your ecosystem?
<http://www.ian.umces.edu/ecocheck/>.
- Infantes E, Hoeks S., Adams M. P., Van der Heide T., van Katwijk M. M., and Bouma T. J. Akar lamun sangat mengurangi laju erosi tebing di sedimen berpasir. *Seri Kemajuan Ekologi Laut*, 2022; 700: 1 doi: 10.3354/meps14196
- Infantes E., Eriander L., Moksnes P. O. 2016. Eelgrass (*Zostera marina*) restoration on the west coast of Sweden using seeds. *Marine Ecology Progress Series* 546.
- IPCC. 2001. *Climate Change 2001. The Scientific Basis*. Cambridge Univ Press. Cambridge. 881p.
- Jackson E. L., Cousens S. L., Bridger D. R., Nancollas S. J., Sheehan E. V. 2016. Conservation inaction in action for Essex seagrass meadows? *Regional Studies in Marine Science*, Part 1 8: 141 - 150.
- Jalaluddin M., Octaviyani I. N., Putri A. N. P., Octaviyani W., Aldiansyah I. 2020. Padang Lamun Sebagai Ekosistem Penunjang Kehidupan Biota Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, Vol. 20, No. 1. Pp. 44 - 53

- Jefferson R. L., Bailey I., Laffoley D. A., Richards J. P., Attrill M. J. 2014. Public perceptions of the UK marine environment. *Marine Policy* 43: 327 - 337.
- Kawaroe M. 2009. Perpektif Lamun Sebagai Blue Carbon Sink di Laut. Dalam: Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun Tanggal 18 November 2009. Jakarta.
- Kennedy H., Bjork M. 2009. Seagrasses Meadows, In: Laffoley, D. d'A dan Grimsditch, G. (eds). 2009. *The Management of Natural Coastal Carbon Sinks*. IUCN. Gland.
- Khairunnisa, Setyobudiandi I, Boer M. 2018. Estimasi Cadangan Karbon Pada Lamun Di Pesisir Timur Kabupaten Bintan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 10, No. 3. Pp. 639 - 650
- Kiswara W. 1992. Community Structure and Biomass Distribution of Seagrass at Banten Bay, West Java, Indonesia.
- Knudby A., Nordlund L. 2011. Remote sensing of seagrasses in a patchy multi-species environment. *International Journal of Remote Sensing* 32: 2227 - 2244.
- Kovacs E., Roelfsema C., Lyons M., Zhao S., Phinn S. 2018. Seagrass habitat mapping: how do Landsat 8 OLI, Sentinel-2, ZY-3A, and Worldview-3 perform? *Remote Sensing Letters* 9:686–695.
- Kurniawan, F., Imran, Z., Darus, R.F., Anggraeni, F., Damar, A., Sunuddin, A., Kamal, M.M., Pratiwi, N.T.M., Ayu, I.P., & Iswantari, A., 2020. Rediscovering *Halophila major* (Zollinger) Miquel (1855) in Indonesia. *Aquatic Botany*,161:103171.DOI:10.1016/j.aquabot.2019.103171.
- Lamb J. B., van de Water J. A. J. M., Bourne D. G., Altier C., Hein M. Y., Fiorenza E. A., Abu N., Jompa J. 2017. Seagrass ecosystems reduce exposure to bacterial pathogens of humans, fishes, and invertebrates. *Science* 355: 731 - 733.
- Larkum, A.W.D., R.J. Orth, and C.M. Duarte. 2006. *Seagrasses: Biology, Ecology, and Conservation*. Springer, Netherlands. 691 pp
- Marion S. R, Orth R. J. 2010. Innovative Techniques for Large-scale Seagrass Restoration Using *Zostera marina* (eelgrass) Seeds. *Restoration Ecology*. Vol. 18, No. 4. Pp. 514 - 526.
- Marwati A. Hamid, Arami H. 2018. Keanekaragaman Jenis Krustasea Pada Padang Lamun Di Perairan Tanjung Tiram Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perikanan*. Vol. 3, No. 2. Pp. 83 - 91.

- Maxwell P. S., Eklof J. F., van Katwijk M. M., O'Brien K. R., de la Torre-Castro M., Bostrom C., Bouma T. J., Krause-Jensen D. 2017. The fundamental role of ecological feedback mechanisms for the adaptive management of seagrass ecosystems—a review. *Biological Reviews* 92: 1521 - 1538.
- McKenzie L. 2008. Seagrass Watch. Prosiding of Workshop for Mapping Seagrass Habitats in North East Arnhem Land, Northern Territory 18- 20 Oktober. Cairns, Australia. Pp. 9 - 16.
- McKenzie L. J., Collier C., Waycott M., Unsworth R., Yoshida R., Smith N. 2012. Monitoring inshore seagrasses of the GBR and responses to water quality, in Yellowlees D, Hughes TP (eds). Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium, Cairns, Australia, 9 - 13 July 2012 Mini Symposium 15b—Seagrasses and seagrass ecosystems. James Cook University, Townsville, Queensland. Pp. 5.
- McKenzie L. J., Finkbeiner M. A., Kirkman H. 2001. Methods for mapping seagrass distribution. In *Global Seagrass Research Methods*. Short FT, Coles RG (eds), 101–121. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Mellin C., Lurgi M., Matthews S., MacNeil M. A., Caley M. J., Bax N., Przeslawski R., Fordham D. A. 2016. Forecasting marine invasions under climate change: Biotic interactions and demographic processes matter. *Biological Conservation* 204: 459–467.
- Miller J. R. 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology & Evolution* 20: 430 - 434.
- Mustaromin E., Apriadi T., Kurniawan D. 2019. Transplantasi Lamun *Enhalus acoroides* Menggunakan Metode Berbeda di Perairan Sebong Pereh Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, Vol. 3, No. 1. Pp 23 - 30.
- Muzani, Atika Ria Jayanti, Muhammad Wahyu Wardana, Nur Diana Sari, Yolanda Lourentina Br.Ginting. 2020. Manfaat Padang Lamun Sebagai Penyeimbang Ekosistem Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *JURNAL GEOGRAFI Geografi dan Pengajarannya*. Vol. 18, No. 1. Pp. 1 - 14
- Nachmany M., Fankhauser S., Townshend T., Collins M., Landesman T., Matthews A., Pavese C., Rietig K., Schleifer P., Setzer J. 2014. The GLOBE climate legislation study: a review of climate change legislation in 66 countries. 4th edition. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. The London School of Economics and Political Science. Pp. 704

- Nagelkerken I., Roberts C. M., Van der Velde G., Dorenbosch M., van Riel M. C., de la Morinière E. C., Nienhuis P. H. 2002. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. *Marine Ecology Progress Series*, 244. Pp. 299 - 305.
- Nagelkerken I., van der Velde G., Gorissen G. W., Meijer G. J., van't Hof T., den Hartog C. 2000. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as nursery for importance reef fishes, using a visual census technique. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 51. Pp. 31 - 44.
- Newmaster A., Berg K., Ragupathy S., Palanisamy M., Samban-dan K., Newmaster S. 2011. Local knowledge and conservation of seagrasses in the Tamil Nadu state of India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7:37.
- Nontji A. 2007. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta
- Nordlund L. M., de la Torre-Castro M., Erlandsson J., Conand C., Muthiga N., Jiddawi N., Gullstrom M. 2014. Intertidal zone management in the Western Indian ocean: assessing current status and future possibilities using expert opinions. *Ambio* 43: 1006 - 1019.
- Nordlund L. M., Koch E. W., Barbier E. B., Creed J. C. 2016. Seagrass ecosystem services and their variability across genera and geographical regions. *PLoS ONE* 11:e0163091.
- Nybakken J. 1998. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi*. PT. Gramedia, Jakarta
- Orth L. A. W. D., R. J., Duarte C. M. 2006. *Seagrass: Biology, Ecology and Conservation*, Springer, The Netherlands.
- Orth R. J., Carruthers T. I. M. J. B., Dennison W. C., Duarte C. M., Fourqurean J. W., Heck K. L., Randall H. A., Kendrick G. A., Kenworthy W. J., Olyarnik S., Short F. T., Waycott M., Williams S. L. 2006. "A Global Crisis for Seagrass Ecosystems". *BioScience*. Vol. 56, No. 12. Pp. 987.
- Papenbrock J. 2012. "Highlights in Seagrasses' Phylogeny, Physiology, and Metabolism: What Makes Them Special?". *ISRN Botany*. 2012: 1–15. doi:10.5402/2012/103892. Material was copied from this source, which is available under a Creative Commons Attribution 3.0 International License.
- Park J. I., Lee K. S. 2007. Site-specific success of three transplanting methods and the effect of planting time on the establishment of *Zostera marina* transplants. *Marine Pollution Bulletin*. Vol 54, No. 8. Pp. 1238 - 1248.

- Paulo D., Cunha A. H., Boavida J., Serrao E. A., Goncalves E. J., Fonseca M. 2019. Open coast seagrass restoration. Can we do it? Large scale seagrass transplants. *Frontiers in Marine Science* 6:52.
- Phinn S., Roelfsema C., Kovacs E., Canto R., Lyons M., Saunders M., Maxwell P. 2018. Mapping, monitoring and modelling seagrass using remote sensing techniques. In *Seagrasses of Australia: Structure, Ecology and Conservation*. Larkum AWD, Kendrick GA, Ralph PJ (eds). Cham: Springer International Publishing. Pp 445 - 487.
- Pickerell C., Schott S., Wyllie-Echeverria S. 2006. Buoy-deployed seeding: A new low-cost technique for restoration of submerged aquatic vegetation from seed. Submerged Aquatic Vegetation Technical Notes Collection, ERDC/TN SAV-06-2. Vicksburg, M.S.: US Army Engineer Research and Development Center.
- Pranowo W. S., N. S. Adi., Rustam A., Kepel T. L., Subki B. A., Adi T. R. dan Wirasantosa S. 2011. Rencana Strategis Riset Karbon Laut di Indonesia Edisi II – Tahun 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Pretty J, Smith D. 2004. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology* 18: 631 - 638.
- Quiros T. E. A. L., Croll D., Tershy B., Fortes M. D., Raimondi P. 2017. Land use is a better predictor of tropical seagrass condition than marine protection. *Biological Conservation* 209: 454 - 463.
- Rahman I, Nurliah, Himawan M. R., Jefri E., Damayanti A. A., Larasati C. A. 2021. Keanekaragaman Jenis Lamun Di Perairan Gili Gede, Lombok Barat. *Journal of Marine Research* Vol 10, No.4. Pp. 581 - 588
- Rani C., Budiman, dan Rohani. 2010. Kajian Keberhasilan ekologi dari penciptaan habitat dengan lamun buatan: penelitian terhadap komunitas ikan. Ilmu Kelautan. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 2 (Edisi Khusus). Pp. 244 - 255
- Rasheed M., Unsworth R. 2011. Long-term climate-associated dynamics of a tropical seagrass meadow: implications for the future. *Marine Ecology-Progress Series* 422: 93 - 103.
- Richard K F Unsworth, Leanne C Cullen-Unsworth Benjamin L H Jones Richard J Lilley. 2022. The planetary role of seagrass conservation. *Science*. 2022 Aug 5. Vol. 377, No. 6606. Pp. 609 - 613. doi: 10.1126/science.abq6923.

- Riemann B., Carstensen J., Dahl K., Fossing H., Hansen J. W., Jakobsen H. H., Josefson A. B., Krause-Jensen D., Markager S., Staehr P. A., Timmermann K., Windolf J., Andersen J. H. 2016. Recovery of Danish coastal ecosystems after reductions in nutrient loading: A holistic ecosystem approach. *Estuaries and Coasts* 39: 82 - 97.
- Rina, Abubakar S., Akbar N. 2018. Komunitas Ikan Pada Ekosistem Padang Lamun Danterumbu Karang Di Pulau Sibul Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Enggano*. Vol. 3, No. 2. Pp. 197 - 210
- Riniatsih I. 2016. Struktur Komunitas Larva Ikan Pada Ekosistem Padang Lamun Di Perairan Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. Vol. 19, No. 1. Pp. 21 - 28.
- Roca G., Alcoverro T., Krause-Jensen D., Balsby T. J. S., van Katwijk M. M., Marba N., Santos R., Arthur R., Mascaro O., Fernandez-Torquemada Y., Perez M., Duarte C. M., Romero J. 2016. Response of seagrass indicators to shifts in environmental stressors: A global review and management synthesis. *Ecological Indicators* 63:310–323.
- Rochmady. 2010. Rehabilitasi Ekosistem Padang Lamun. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Romimohtarto K., Juwana S. 2001. Biologi Laut: *Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta.
- Rustam A., Adi N. S., Daulat A., Kiswara W., Yusup D. S. dan Rappe R. A. 2019. Pedoman pengukuran karbon di ekosistem padang lamun. ITB Press. Bandung.
- Sabine C. L., Feely R. A., Gruber N., Key R. M., Lee K., Bullister J. L., Wanninkhof R., Wong C. S., Wallace D. W. R., Tilbrook B., Millero F. J., Peng T. H., Kozyr A., Ono T. and Rios A. F. 2004. The Oceanic Sink for Anthropogenic CO₂. *Science*, 305. Pp. 367 - 371. DOI: 10.1126/science.1097403
- Sadam L., Emiryati, Ira. 2019. Keanekaragaman Bulu Babi (Echinoidea) Pada Kawasan Lamun Di Perairan Desa Langara, Kecamatan Wawonii Barat Kabupaten Konawe Kepulauan. *Sapa Laut* Vol. 4, No. 3. Pp. 13 - 122.
- Sakey F., Weby W. T., Bily Gerung S., dan Grevo. 2015. Variasi Morfometrik pada Beberapa Lamun di Perairan Semenanjung Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 1, No. 1. Pp. 1 - 7

- Salomon A. K., Gaichas S. K., Jensen O. P., Agostini V. N., Sloan N. A., Rice J., McClanahan T. R., Ruckelshaus M. H., Levin P. S., Dulvy N. K., Babcock E. A. 2011. Bridging the divide between fisheries and marine conservation science. *Bulletin of Marine Science* 87: 251 - 274.
- Setiawan A., Nuraini R., Sari E. I. 2023. Padang Lamun, Gudang Karbon Masa Depan Indonesia. Siaran Pers: Tim Komunikasi Dan Media Ktt AIS Forum 2023. No.76/SP/TKM-AISFORUM2023/10/2023
- Short F. T., Coles R. G., Pergent-Martini C. 2001. Global seagrass distribution. Dalam: Short, FT & R. Coles (eds). *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier Science B.V. Amsterdam. Pp. 5 - 30
- Short F. T., Polidoro B., Livinstone S. R., Carpenter K. E., Bandeira S., Bujang J. S., Calumpang H. P., Fortes M. D., Freeman A. S., Jagtap T. G., Kamal A. H. M., Kendrick G. A., Kenworthy W. J., La Nafie Y. A., Nasution I. M., Orth R. J., Prathep A., Sanciangco J. C., Van Tussenbroek B., Vergara S. G., Waycott M., and Zieman J. C.. 2011. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. *Biological Conservation*, 144. Pp. 1961 - 1971.
- Short F., Carruthers T., Dennison W., Waycott M. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *J. of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350. Pp. 3 - 20.
- Sinaga I., Sihombing N. S., Sitinjak L., Siregar T. S. 2022. Identifikasi Jenis Ikan Yang Berasosiasi Pada Ekosistem Padanglamun Pantai Pandaratan Sarudik Tapanuli Tengah Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*. Vol. 4 No. 2.
- Subagiyo A, Wijayanti W. P., Zakiyah D. M. 2017. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). ISBN: 978-602-432-113-0
- Supriati R. 2009. Sea Grasses Diversity and Distribution in Intertidal Area Of Teluk Sepang Selebar Region The City Of Bengkulu: *Konservasi Hayati* Vol. 05 No. 01 April 2009. Pp. 74 - 80
- Tangke U. 2010. Ekosistem Padang Lamun (Manfaat, Fungsi dan Rehabilitasi). *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)*. Vol. 3, No. 1. Pp. 9 - 29.

- Thorhaug, A., Gallagher, J.B., Kiswara, W., Prathep, A., Huang, X., Yap, T.K., Dorward, S., & Berlyn, G., 2020., Coastal and Estuarine Blue Carbon Stocks In The Greater Southeast Asia Region: Seagrasses and Mangroves Per Nation And Sum of Total. *Marine Pollution Bulletin*, 160: 111168.
DOI: 10.1016/j.marpolbul.2020.111168
- UNEP. 2009. Blue Carbon: A Rapid Response Assessment. Environment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 71 p.
- UNEP-WCMC, Short F. T. 2016. Global Distribution of Seagrasses (Version 4.0). Fourth Update to the Data Layer Used in Green and Short (2003). Cambridge, UK: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Unsworth R. K. F., Jones B. L., Ambo-Rappe R., La Nafie Y. A., Irawan A., Hernawan U. E., Moore A. M., Cullen-Unsworth L. C. 2018a. Indonesia's globally significant seagrass meadows are under widespread threat. *Science of the Total Environment* 634: 279 - 286.
- Unsworth R. K. F., Nordlund L. M., Cullen-Unsworth L. C. 2018b. Seagrass meadows support global fisheries production. *Conservation Letters* 12(1):e12566.
- Unsworth R. K. F., Williams B., Jones B. L., Cullen-Unsworth L. C. 2017. Rocking the boat: Damage to eelgrass by swinging boat moorings. *Frontiers in Plant Science*. 8:1309.
- Van Katwijk M. M., Thorhaug A., Marba N., Orth R. J., Duarte C. M., Kendrick G. A., Althuisen I. H. J., Balestri E., Bernard G., Cambridge M. L., Cunha A., Durance C., Giesen W., Han Q., Hosokawa S., Kiswara W., Komatsu T., Lardicci C., Lee K. S., Meinesz A., Nakaoka M., O'Brione K. R., Paling E. I., Pickerell C., Ransijn A. M. A., Verduin J. J. 2016. Global analysis of seagrass restoration: the importance of large-scale planting. *Journal of Applied Ecology*. Vol 53, No. 2. Pp. 567 - 578.
- Van Tussenbroek B. I., Nora V., Márquez-Guzmán J., Wong R., Monroy-Velázquez L. V., Solis-Weiss V. 2016. "Experimental evidence of pollination in marine flowers by invertebrate fauna". *Nature Communications*. Vol. 7, No. 1. Pp. 12980. *Bibcode: 2016 Nat Co...712980V. doi: 10.1038/ncomms12980. ISSN 2041-1723. PMC 5056424. PMID 27680661.*

- Warren M. A., Gregory R. S., Laurel B. J., Snelgrove P. V. R. 2010. Increasing density of juvenile Atlantic (*Gadus morhua*) and Greenland cod (*G. ogac*) in association with spatial expansion and recovery of eelgrass (*Zostera marina*) in a coastal nursery habitat. *J Exp Mar Biol Ecol.* 394(1–2): 154 - 60.
- Wasserman R., Whitfield A., Deyzel S., James N., Hugo S. 2020. Seagrass (*Zostera capensis*) bed development as a predictor of size structured abundance for a ubiquitous estuary-dependent marine fish species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* 238. Pp. 1 - 9.
- Wawo, M., Y. Wardiatno, L. Adrianto, Bengen, D.G. 2014. Carbon stored on seagrass community in marine nature tourism park of Kotania Bay, Western Seram, Indonesia. *J. Manaj Hut Trop.* Vol. 20, No. 1. Pp. 51-57.
- Waycott M., Duarte C. M., Carruthers T. J. B., Orth R. J., Dennison W. C., Olyarnik S., Calladine A., Fourqurean J. W. 2009. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America* 106: 12377–12381.
- Xu S., Xu S., Zhou Y., Yue S., Qiao Y., Liu M., Gu R., Song X., Zhang Y., Zhang X. 2020. Sonar and in situ surveys of eelgrass distribution, reproductive effort, and sexual recruitment contribution in a eutrophic bay with intensive human activities: Implication for seagrass conservation. *Marine Pollution Bulletin* 161:A
- Xuan-Vy Nguyen, Thi Thuy Hang Phan, Van-Luong Cao Nhu-Thuy Nguyen Nhat, Trung-Hieu Nguyen, Xuan-Thuy Nguyen, Va-Khin Lau, Cong-Tin Hoang, My-Ngan Nguyen-Thi, Hung Manh Nguyen, Viet-Ha Dao, Mirta Teichberg, Jutta Papenbrock 2022. Current advances in seagrass research: A review from Viet Nam. *Review. Front Plant Sci.* 2022 Oct 10:13:991865. doi: 10.3389/fpls.2022.991865. eCollection 2022
- Zhang Y. H., Li C., Zhao J. S., Li W. T., Zhang P. D. 2020. Seagrass resilience: Where and how to collect donor plants for the ecological restoration of eelgrass *Zostera marina* in Rongcheng Bay, Shandong Peninsula, China. *Ecological Engineering* 158:106029.
- Zubra N. 2018. Pengenalan Padang Lamun. Suatu Ekosistem yang Terlupakan. Unimal Press. ISBN: 978–602–464-041-5

Peraturan Perundangan

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 16 tahun 2017 tentang Kebijakan Kelautan Indonesia (KKI)

Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia, Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan

Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataaan.

Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 6 Tahun 1996 tentang Perairan Indonesia.

PROFIL PENULIS

Dr. Ratna Siahaan, M.Si



Penulis lahir di Medan, 24 Mei 1967. Penulis meraih gelar Sarjana pada Program Studi Biologi, Universitas Indonesia tahun 1992. Pada tahun 2000, lulus dan memperoleh gelar Magister Sains (M.Si) dalam bidang Ilmu Biologi di Institut Teknologi Bandung, kemudian pada tahun 2012, memperoleh gelar Doktor (Dr) dalam bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) di Institut Pertanian Bogor. Penulis merupakan Dosen tetap pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Penulis banyak aktif dalam kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Beberapa mata kuliah yang diajarkan antara lain Ekologi, Ekologi Perairan, Ekologi Tumbuhan, Ekotoksikologi, Ekologi Pesisir, Energi dan Lingkungan, Biologi Dasar, Biologi Laut, dan Planktonologi. Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian dan beberapa penelitian yang telah diselesaikan yaitu: (1) Analisis gangguan ekologis tumbuhan asing invasif terhadap riparian sungai Lowatag, Minahasa Selatan – Sulawesi Utara, (2) Analisis diversitas dan distribusi *Elatostema* J.R.Forst. & G.Forst di riparian sungai mopilu – daerah aliran sungai Ranoyapo, Minahasa Selatan – Sulawesi Utara, (3) Analisis distribusi spesies invasif di zona riparian Ranoyapo Hulu, Minahasa Selatan – Sulawesi Utara, (4) Analisis kemampuan fungsi ekologis vegetasi riparian dalam stabilisasi tebing sungai Ranoyapo bagian hulu, Sulawesi Utara, dan (5) Struktur dan distribusi ficus sebagai vegetasi riparian pencegah longsor tebing sungai Ranoyapo bagian Hulu, Sulawesi Utara. Selain itu, penulis telah melakukan kegiatan-kegiatan pengabdian masyarakat diantaranya: (1) PKM pentingnya sungai dan riparian bagi masyarakat di Desa Palaes, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara, (2) PKM Kelompok PKK dan Tani Di Desa Kinamang, Kecamatan Maesaan-Minahasa Selatan tentang riparian dan sungai ranoyapo sahabat kita, dan (3) Produksi kompos dari sampah daun dan tanaman hias di kampus Universitas Sam Ratulangi, Kleak Manado.

Dr. Safrida, S.Pd., M.Si., AIFO



Penulis lahir di Aceh Besar pada tanggal 5 Agustus 1980. Memulai karier pada tahun 2005 sebagai dosen tetap pada program studi Pendidikan Biologi Universitas Syiah Kuala, dan saat ini sebagai Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Biologi (MPBIO) Universitas Syiah Kuala mulai tahun 2022 sampai sekarang. Terlibat aktif dalam berbagai kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Nomor telepon: 082272517622.

Dr. Dra. Sendy B. Rondonuwu, M.Si



Penulis lahir di Manado, 30 Mei 1964. Penulis menyelesaikan Pendidikan S2 dalam bidang ilmu Agronomi pada tahun 1995 di Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan S3 pada tahun 2012 di Institut yang sama dengan bidang ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL). Penulis merupakan Dosen tetap di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, dengan beberapa mata kuliah yang diampu antara lain Pancasila, Ekologi, Ilmu Lingkungan, Biodiversitas, Biologi dasar, Ekotoksikologi, Kewirausahaan, dan menjadi Penanggung Jawab Mata Kuliah Pengantar Amdal. Pelatihan yang sudah diikuti oleh penulis, yaitu: Amdal Dasar, Amdal Lanjutan, Dasar-Dasar Amdal, Penyusunan Amdal, Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS), Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup (D3TLH), Upaya Pengelolaan Lingkungan – Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL), Persetujuan Teknis Emisi Udara, Persetujuan Teknis Air Limbah, Persetujuan Teknis Limbah B3, dan AndaLalin. Penulis telah melakukan penelitian bersama mahasiswa tentang Tumbuhan Lamun di Desa Lihunu Pulau Bangka dan Desa Palaes di Kecamatan Likupang Kabupaten Minahasa Utara, serta di Pantai Kora-Kora Kecamatan Lembean Kabupaten Minahasa.

Dr. Handy Erwin Pier Leimena, S.Si., M.Si



Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana dari Program Studi Biologi, Institut Pertanian Bogor, serta magister dan doktor Biologi dari Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Penulis adalah Dosen tetap pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Ambon. Mata Kuliah yang diampu adalah mata kuliah wajib dan pilihan pada keahlian ekologi. Bidang kajian penelitian difokuskan pada ekologi populasi dan konservasi.

Samsuria, S.Pd., M.Si



Penulis lahir di Tomia, 10 Desember 1974. Pendidikan S1 penulis di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pattimura, Ambon dan meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada tahun 2000. Penulis melanjutkan pendidikan Magister di Program Studi Biosains Hewan Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) dan meraih gelar Magister Sains (M.Si) pada tahun 2009. Penulis adalah Guru Biologi pada Madrasah Aliyah Negeri 1 Maluku Tengah di Tulehu, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah dari tahun 2002 hingga saat ini.

Pience Veralyn Maabuat, S.Si., M.Si



Penulis lahir di Manado, 8 Februari 1980. Pendidikan S1 penulis di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Manado dan meraih gelar Sarjana Sains (S.Si) pada tahun 2005. Penulis melanjutkan pendidikan Magister di Jurusan Agronomi Minat Ilmu Lingkungan Universitas Sam Ratulangi dan meraih gelar Magister Sains (M.Si) pada tahun 2012. Tahun 2021 penulis melanjutkan studi S3 di Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi sampai saat ini. Penulis adalah Dosen tetap pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado dari tahun 2007 hingga saat ini.

Penulis aktif dalam kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, diantaranya mengajar, meneliti dan aktif dalam kelompok konservasi wilayah Wallacea dari tahun 2020 hingga saat ini.

Lis Dhaniati, S.P



Penulis lahir di Temanggung, 18 Februari 1981. Penulis meraih gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta tahun 2004. Pernah bekerja sebagai wartawati surat kabar nasional dan saat ini menjadi ibu rumah tangga sekaligus penulis lepas. Saat ini mengelola blog pribadi www.daily-wife.com. Penulis bisa dikontak melalui lisdha.nia@gmail.com.

Yona Aksa Lewerissa, S.Pi., M.Si



Penulis merupakan staf dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Ambon. Dilahirkan di Poka, Kota Ambon pada tanggal 4 Agustus 1977. Lulus dari Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Pattimura tahun 2000. Pada tahun 2009, lulus dan memperoleh gelar M.Si dalam bidang Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Karier mengajar sejak diangkat menjadi dosen CPNS tahun 2003 sampai dengan saat ini. Beberapa mata kuliah yang diajarkan pada strata S1 antara lain: Ekologi Perairan, Biologi Laut, Avertebrata Air, Fisiologi Hewan Air, Sumberdaya Hayati Laut dan Pesisir dan Pulau Kecil, Konservasi Sumberdaya Perairan dan Rehabilitasi Ekosistem serta Limnologi. Selain artikel, makalah dan jurnal ilmiah yang dipublikasikan, beberapa buku yang telah dihasilkan dan dipublikasikan antara lain (1) Sistem Perikanan dan Kelautan di Wilayah Kepulauan (Pattimura University Press, Maret 2021); dan (2) Modul Blue Halo S 101 sebagai Bahan Pelatihan Dasar Konservasi Alam dan Perikanan Lestari (KAIL) (Penerbit Yayasan Konservasi Cakrawala Indonesia, Januari 2023).

Dra. Sri Handayani, M.Si



Penulis lahir di Pontianak, 20 Maret 1963. Pendidikan S1 penulis di Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Airlangga dan meraih gelar Sarjana Biologi (Dra) pada tahun 1987. Penulis melanjutkan pendidikan Magister di Program Pascasarjana Biologi Universitas Indonesia dan meraih gelar Magister Sains (M.Si) pada tahun 2004, sementara saat ini sedang melanjutkan pendidikan Doktor di Program Studi Biologi Pascasarjana Universitas Jendral Soedirman. Penulis adalah Dosen pada Program Studi Biologi Universitas Nasional Jakarta sejak Tahun 1988 sampai saat sekarang. Penulis aktif dalam kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Banyak terlibat dalam berbagai penelitian terutama bidang Biologi Laut.

Debby Dijola Moniharapon, S.P., M.Si



Penulis lahir di Ambon, 28 September 1969. Penulis meraih gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Program Studi Hama dan Penyakit Tanaman, Faperta Universitas Pattimura tahun 1994, selanjutnya meraih gelar Magister Sains (M.Si) pada Program Studi Entomologi, Institut Pertanian Bogor tahun 2001. Saat ini, sedang menempuh studi strata tiga (S3) di Universitas Pattimura, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Penulis merupakan Dosen tetap Program Studi Biologi FMIPA Universitas Pattimura, Ambon. Penulis banyak aktif dalam kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Selain mengajar, penulis melakukan beberapa penelitian dan menghasilkan beberapa artikel yang dipublikasikan, yaitu: (1) Efek Biolarvasida Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Penyebab Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp., (2) *Utilization of Male Breadfruit (Artocarpus altilis) As A Biolarvacide For Anopheles* sp., (3) *Electric Mosquito Repellent Effect of Male Breadfruit Flower Mat Causes Mosquito Mortality Anopheles* sp., dan (4) *Mortality Effects of Mosquito Anopheles sp. Malaria Vectors Caused by Exposure to Burning Mosquito Drugs and Male Breadfruit Mat*. Beberapa buku yang telah diterbitkan/dipublikasikan yaitu (1) Buku Pengendalian Serangga Ektoparasit (Penerbit CV. Haura Utama, Sukabumi, Agustus 2023), (2) Buku Herbal Pengendali Nyamuk (Penerbit Widina Media Utama, Bandung, Oktober 2023) dan (3) Buku Alam dan Perkembangannya (Penerbit CV. Tohar Media, Makasar, Januari 2024). Selain mengajar dan meneliti, penulis juga

dipercayakan menjadi Kepala Divisi Laboratorium Taksonomi FMIPA Universitas Pattimura dan aktif dalam organisasi profesi Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI) dari tahun 2014 hingga kini.

Melati I. S. Umarella, S.Pd., M.Pd., C.ME., C.PC



Penulis lahir di Ambon, 13 Maret 1991. Pendidikan S1 penulis di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Darussalam Ambon dan meraih gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd) pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan Magister di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Malang dan meraih gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada tahun 2018. Pada tahun 2023, penulis memperoleh gelar *non akademik Certified Motivator Education (C.ME)* dan *Certified Public Communicator (C.PC)* dari *PT. Education Inspiratori Indonesia* dalam Pelatihan Berbasis *Neurolinguistic Programming (NLP)* dari *The National Federation of Neurolinguistic Programming (NFNLP) U.S.A.* Penulis adalah Dosen pada Program Studi Program Guru Sekolah Dasar (PGSD), PSDKU Universitas Pattimura di Kabupaten Maluku Barat Daya. Penulis aktif dalam kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

POTENSI, ANCAMAN DAN REHABILITASI

LAMUN

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang tumbuh dan berkembang dengan baik di lingkungan laut dangkal, yang dapat membentuk kelompok-kelompok kecil dari beberapa tegakan tunas sampai berupa hamparan padang lamun yang sangat luas (Bab 1). Padang lamun merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan berbagai biota laut serta merupakan salah satu ekosistem bahari yang paling produktif (Bab 2 dan 3). Keberadaan lamun menjamin adanya biodiversitas ikan yang melimpah (Bab 4), karena menjadi tempat makan, tempat memijah dan mengasuh, sekaligus sebagai tempat berlindung bagi ikan (Bab 5). Selain itu, lamun yang terkonservasi dengan baik mampu menjaga sumber daya alam pesisir (Bab 6), dan mencegah erosi pantai dan pesisir (Bab 7). Jika pengelolaan ekosistem padang lamun dilakukan dengan baik, maka padang lamun dapat dikembangkan menjadi wisata edukasi lamun dan ekowisata bahari padang lamun (Bab 8), yang dampaknya terhadap peningkatan ekonomi masyarakat dan negara (Bab 9). Ancaman terhadap keberadaan lamun dapat terjadi akibat reklamasi pantai dan aktivitas penduduk yang mengeksploitasi sumber daya pada daerah padang lamun termasuk lamun secara berlebihan (Bab 10), sehingga perlu dilakukan konservasi dan rehabilitasi lamun demi keberlanjutan hidupnya (Bab 11).