



## LAMUN BUKAN RUMPUT LAUT: LITERASI, KESALAHAN IDENTIFIKASI, DAN KOMUNIKASI KONSERVASI DALAM TINJAUAN LITERATUR

### *SEAGRASS IS NOT SEAWEED: LITERACY, MISIDENTIFICATION, AND CONSERVATION COMMUNICATION IN A LITERATURE REVIEW*

Rasyanda Khaira Azzahra<sup>1</sup>, Eden Louis Sabrina<sup>2</sup>, Haniifah Almas Qurrotu Ainii<sup>3</sup>,  
Intan Astritya Anggraini<sup>4</sup>, Andik Isdianto<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Brawijaya, Email : [siecalico24@student.ub.ac.id](mailto:siecalico24@student.ub.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Brawijaya, Email : [edenlouiss@student.ub.ac.id](mailto:edenlouiss@student.ub.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Brawijaya, Email : [haniifahainiii@student.ub.ac.id](mailto:haniifahainiii@student.ub.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Brawijaya, Email : [intanastritya@student.ub.ac.id](mailto:intanastritya@student.ub.ac.id)

<sup>5\*</sup>Universitas Brawijaya, Email : [andik.isdianto@ub.ac.id](mailto:andik.isdianto@ub.ac.id)

\*email koresponden: [andik.isdianto@ub.ac.id](mailto:andik.isdianto@ub.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.62567/ijosse.v2i3.3383>

#### *Abstrack*

*Seagrass ecosystems provide essential ecological functions in coastal environments, yet public understanding of their biological identity and ecosystem services remains uneven. Seagrass is also frequently confused with seaweed, indicating a gap between environmental familiarity and ecological understanding. This study examines biological distinctions relevant to public education, patterns of public knowledge and misidentification, factors shaping knowledge gaps, their implications for ecosystem management, and strategies for improving public understanding. A structured integrative literature review with a descriptive-qualitative approach was conducted. Scopus searching identified 33 candidate publications as the initial literature base, which was subsequently examined through thematic synthesis and selectively complemented using Google Scholar and backward citation searching. The synthesis reveals a persistent gap between recognition and understanding. In Galicia, 74% of respondents reported familiarity with seagrass, but only 36% could distinguish it from algae, while only 17% of marine recreation users in the Great Barrier Reef recognized seagrass as a habitat. Knowledge gaps are associated with visual similarity, limited educational exposure, low public visibility, and insufficient environmental interpretation. Improving public understanding therefore requires comparative visual materials, formal and informal education, experiential learning, audience-specific communication, digital learning, and citizen science. These approaches can strengthen recognition of ecological functions and support more informed participation in coastal ecosystem management.*

**Keywords:** Coastal Ecosystems, Public Perception, Environmental Education, Ecosystem Services, Community Participation.



### Abstrak

Ekosistem lamun memiliki fungsi ekologis penting di wilayah pesisir, tetapi pemahaman masyarakat mengenai identitas biologis dan jasa ekosistemnya masih tidak merata. Lamun juga masih kerap disamakan dengan rumput laut, yang menunjukkan adanya kesenjangan antara familiaritas terhadap lingkungan pesisir dan pemahaman ekologis. Kajian ini menganalisis perbedaan biologis yang relevan untuk pendidikan publik, pola pengetahuan dan kesalahan pengenalan masyarakat, faktor pembentuk kesenjangan pengetahuan, implikasinya terhadap pengelolaan ekosistem, serta strategi peningkatan pemahaman publik. Penelitian menggunakan tinjauan literatur integratif terstruktur (*structured integrative literature review*) dengan pendekatan deskriptif-kualitatif. Penelusuran Scopus menghasilkan 33 publikasi kandidat sebagai basis awal pemetaan, yang selanjutnya dianalisis melalui sintesis tematik dan diperkaya secara selektif melalui Google Scholar serta penelusuran referensi. Hasil sintesis menunjukkan adanya kesenjangan antara pengenalan dan pemahaman. Di Galicia, 74% responden menyatakan familiar terhadap lamun, tetapi hanya 36% mampu membedakannya dari alga, sedangkan di Great Barrier Reef hanya 17% pengguna rekreasi laut mengenali lamun sebagai habitat. Kesenjangan pengetahuan berkaitan dengan kemiripan visual, terbatasnya paparan pendidikan, rendahnya visibilitas publik, dan minimnya interpretasi lingkungan. Peningkatan pemahaman masyarakat karena itu memerlukan media visual komparatif, pendidikan formal dan informal, pembelajaran berbasis pengalaman, komunikasi sesuai kelompok sasaran, pembelajaran digital, serta *citizen science* untuk mendukung partisipasi dalam pengelolaan ekosistem pesisir.

**Kata Kunci:** Ekosistem Pesisir, Persepsi Masyarakat, Pendidikan Lingkungan, Jasa Ekosistem, Partisipasi Masyarakat.

## 1. PENDAHULUAN

Lamun merupakan tumbuhan berbunga yang telah beradaptasi sepenuhnya untuk hidup terendam di lingkungan laut dan membentuk padang lamun pada perairan pesisir dangkal. Ekosistem ini menyediakan habitat, daerah asuhan, sumber makanan, dan perlindungan bagi berbagai organisme laut serta berkontribusi terhadap stabilisasi sedimen dan ketahanan ekosistem pesisir. Pada konteks Indonesia, penelitian di Pantai Kondang Buntung menunjukkan bahwa padang lamun berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan melalui fungsi sebagai produsen primer, penstabil substrat, perangkap sedimen, dan habitat biota (Isdianto et al., 2021). Kajian terbaru di beberapa wilayah pesisir Jawa Timur juga memperlihatkan bahwa kondisi ekosistem lamun berkaitan dengan tekanan antropogenik, pemanfaatan ruang laut, kondisi oseanografi, dan kepentingannya sebagai habitat dugong (Dewi et al., 2025). Dengan demikian, keberadaan lamun memiliki dimensi ekologis sekaligus pengelolaan yang penting bagi keberlanjutan wilayah pesisir.

Meskipun memiliki fungsi ekologis yang penting, lamun belum selalu memperoleh tingkat pengenalan publik yang sebanding dengan ekosistem pesisir lain seperti terumbu karang dan mangrove. Salah satu persoalan paling mendasar adalah kecenderungan menyamakan lamun dengan rumput laut. Secara biologis, keduanya merupakan kelompok organisme yang berbeda. Lamun merupakan tumbuhan berbunga laut (*marine angiosperm*) yang memiliki akar, rimpang, daun sejati, bunga, buah, dan biji (Isdianto et al., 2021), sedangkan rumput laut merupakan kelompok makroalga dengan tubuh berupa talus dan tidak memiliki organ tumbuhan sejati sebagaimana angiosperma (Khan et al., 2024; Sultana et al., 2023). Namun, keduanya sama-sama hidup di lingkungan laut, melakukan fotosintesis, dan secara visual dapat terlihat sebagai vegetasi yang tumbuh di perairan pesisir. Kemiripan tersebut membuka kemungkinan terjadinya kesalahan kategorisasi ketika berbagai bentuk vegetasi laut secara umum disebut sebagai rumput laut.

Persoalan tersebut menunjukkan bahwa pengenalan terhadap lamun perlu ditempatkan dalam kerangka literasi lingkungan, bukan sekadar kemampuan mengetahui istilah. Literasi lamun mencakup kemampuan mengenali organisme, memahami karakter biologisnya, mengetahui fungsi ekosistem, mengenali ancaman, serta menghubungkan pengetahuan tersebut dengan perlindungan dan pengelolaan. Apostoloumi et al. (2021) mengembangkan enam prinsip dan 31 konsep literasi lamun



yang mencakup identitas biologis, pembentukan padang lamun, keanekaragaman, fungsi ekologis, hubungan manusia dengan lamun, ancaman, perlindungan, dan penelitian. Oleh karena itu, seseorang dapat pernah mendengar istilah atau mengenali gambar lamun tetapi belum tentu memahami karakter dan fungsi ekosistem tersebut secara utuh.

Bukti empiris memperlihatkan adanya kesenjangan antara familiaritas dan pemahaman. Di Galicia, 74% responden menyatakan mengenal lamun, tetapi hanya 36% mampu membedakannya dari alga. Bahkan hanya 7% responden mengetahui keberadaan akar dan bunga pada lamun serta 18% mengetahui bahwa tumbuhan berbunga dapat hidup di laut (Barañano et al., 2022). Pola serupa ditemukan pada pengguna rekreasi laut di Great Barrier Reef, ketika hanya 17% responden mengenali lamun sebagai salah satu habitat kawasan, sementara terumbu karang jauh lebih dominan dalam persepsi masyarakat (Losciale et al., 2022). Temuan tersebut menunjukkan bahwa kedekatan masyarakat dengan lingkungan pesisir maupun kemampuan mengenali suatu istilah belum secara otomatis mencerminkan tingkat literasi yang memadai.

Konteks Indonesia memperlihatkan pola yang juga menarik. Di Karimunjawa, 98,98% responden dilaporkan familiar dengan lamun, tetapi pemahaman terhadap jasa ekosistemnya tidak merata dan 26,62% responden belum mengetahui fungsi lamun dalam penyimpanan karbon (Rifai et al., 2023). Di sisi lain, penelitian mengenai persepsi terhadap rumput laut alami di Pulau Bawean menunjukkan tingkat pengenalan dan penerimaan masyarakat yang tinggi. Indeks persepsi mengenai keberadaan rumput laut mencapai 90,25%, dukungan terhadap pengelolaannya 85,88%, dan persepsi terhadap potensinya dalam penyerapan karbon mencapai 83,17% (Isdianto et al., 2023). Perbandingan tersebut tidak membuktikan bahwa tingginya pengenalan terhadap rumput laut menyebabkan kesalahan identifikasi lamun, tetapi memberikan konteks bahwa istilah dan sumber daya rumput laut memiliki visibilitas sosial yang kuat pada masyarakat pesisir Indonesia. Hal ini penting diperhatikan ketika strategi komunikasi berupaya memperkenalkan lamun sebagai kelompok organisme dan ekosistem yang berbeda.

Kesenjangan pengenalan tersebut juga berkaitan dengan tingkat visibilitas lamun dalam penelitian, pendidikan, dan komunikasi publik. Duarte et al. (2008) menunjukkan adanya ketimpangan perhatian terhadap ekosistem pesisir, dengan lamun memperoleh daya tarik publik yang lebih rendah dibandingkan ekosistem seperti terumbu karang. Keterbatasan representasi lamun dalam ruang ilmiah dan komunikasi lingkungan juga dapat membatasi kesempatan masyarakat membangun pemahaman yang konsisten mengenai identitas dan fungsi lamun (Friess et al., 2020). Dalam konteks tersebut, persoalan literasi tidak semata-mata mencerminkan kurangnya kepedulian masyarakat, tetapi juga berkaitan dengan seberapa sering dan bagaimana informasi mengenai lamun tersedia serta dikomunikasikan.

Kesenjangan pengetahuan menjadi penting bagi konservasi ketika berhubungan dengan cara masyarakat menilai manfaat suatu ekosistem, mengenali ancaman, atau mendukung tindakan pengelolaan. Di Great Barrier Reef, jasa ekosistem lamun dinilai lebih rendah dibandingkan terumbu karang dan dukungan terhadap restorasi lamun juga relatif lebih rendah (Losciale et al., 2022). Kesalahan persepsi terhadap serasah *Posidonia oceanica* di pantai Mediterania menunjukkan persoalan serupa karena material lamun yang memiliki fungsi ekologis dapat dianggap sebagai material yang mengganggu kebersihan dan estetika pantai (Rotini et al., 2020). Pada konteks Indonesia, kondisi lamun di Jawa Timur juga menunjukkan keterkaitan dengan aktivitas manusia seperti pemanfaatan ruang pesisir, akuakultur, pembangunan pesisir, dan masukan nutrisi dari daratan (Dewi et al., 2025). Kondisi tersebut memperlihatkan pentingnya menghubungkan pemahaman masyarakat mengenai identitas lamun dengan pemahaman mengenai tekanan dan kebutuhan konservasinya.

Komunikasi konservasi karena itu tidak cukup hanya menyampaikan bahwa lamun merupakan ekosistem yang penting. Tahap awal komunikasi perlu membangun kemampuan masyarakat untuk mengenali apa itu lamun dan mengapa lamun berbeda dari rumput laut, kemudian menghubungkan perbedaan tersebut dengan fungsi ekologis, ancaman, dan tindakan konservasi. Media visual komparatif, pendidikan formal maupun informal, papan interpretasi, kegiatan pengamatan langsung, dan pembelajaran berbasis pengalaman dapat membantu menerjemahkan konsep biologis menjadi



informasi yang lebih mudah dipahami. Pendekatan partisipatif melalui *citizen science* juga memungkinkan masyarakat belajar melalui identifikasi dan pemantauan secara langsung. Program pemantauan lamun di Hainan menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dapat meningkatkan pengetahuan sekaligus mempertemukan kegiatan pendidikan dengan pengumpulan data dan pengelolaan pesisir (Zhang et al., 2023). Pembelajaran digital dan pendekatan gamifikasi juga dapat memperluas keterlibatan dalam pendidikan ekosistem laut, khususnya ketika akses terhadap lingkungan pesisir terbatas (Sadeghi, 2026).

Penelitian terdahulu telah membahas literasi lamun, persepsi masyarakat, pengetahuan terhadap jasa ekosistem, komunikasi lingkungan, serta pendekatan pendidikan dan partisipasi publik. Namun, temuan tersebut tersebar dalam berbagai konteks sosial dan geografis dan belum banyak disintesis dengan menempatkan kesalahan membedakan lamun dan rumput laut sebagai titik awal persoalan literasi dan komunikasi konservasi. Padahal, kemampuan mengenali identitas suatu organisme dan ekosistem merupakan fondasi untuk memahami fungsi, ancaman, serta alasan perlindungannya. Kesenjangan tersebut menjadi semakin relevan pada konteks Indonesia, ketika rumput laut memiliki pengenalan sosial yang kuat sementara ekosistem lamun menghadapi beragam tekanan pemanfaatan pesisir (Isdianto et al., 2023; Dewi et al., 2025).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kajian ini bertujuan untuk: (1) menjelaskan perbedaan biologis utama antara lamun dan rumput laut yang relevan untuk pendidikan publik; (2) menganalisis tingkat pengetahuan dan bentuk kesalahan identifikasi masyarakat terhadap lamun; (3) mengidentifikasi faktor yang berkaitan dengan rendahnya pengenalan lamun; (4) menganalisis implikasi kesenjangan pengetahuan dan persepsi terhadap konservasi; serta (5) merangkum strategi pendidikan dan komunikasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi lamun. Kajian difokuskan pada dimensi literasi, persepsi, pendidikan, dan komunikasi sehingga pembahasan tidak diperluas menjadi tinjauan umum mengenai seluruh aspek ekologi, rehabilitasi, karbon biru, atau pengelolaan lamun.

## 2. METODE PENELITIAN

### Desain Kajian

Penelitian ini menggunakan tinjauan literatur integratif terstruktur (*structured integrative literature review*) dengan pendekatan deskriptif-kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena kajian mengenai literasi lamun tersebar pada berbagai bidang, termasuk biologi lamun dan rumput laut, persepsi masyarakat, *ocean literacy*, pendidikan lingkungan, komunikasi konservasi, jasa ekosistem, serta partisipasi masyarakat. Literatur yang relevan juga menggunakan desain yang beragam, seperti survei persepsi, kajian konseptual, artikel tinjauan, eksperimen, dan pendekatan partisipatif.

Tinjauan integratif memungkinkan penggabungan bukti empiris dan konseptual untuk mengidentifikasi pola, variasi, dan keterkaitan antartemuan tanpa mensyaratkan keseragaman desain atau indikator. Proses kajian dilakukan secara terstruktur melalui penelusuran literatur, pemeriksaan relevansi, ekstraksi informasi, pengelompokan tematik, dan sintesis interpretatif (Torraco, 2005; Whittemore & Knafl, 2005; Snyder, 2019). Kajian diarahkan pada lima fokus, yaitu perbedaan biologis lamun dan rumput laut, pengetahuan dan kesalahan identifikasi masyarakat, faktor pembentuk kesenjangan literasi, implikasi terhadap konservasi, serta strategi pendidikan dan komunikasi.

### Strategi Penelusuran Literatur

Scopus digunakan sebagai basis data utama untuk memperoleh literatur *peer-reviewed* multidisiplin. Penelusuran diterapkan pada judul, abstrak, dan kata kunci dengan kombinasi istilah yang mencakup lamun, pengetahuan dan persepsi masyarakat, kesalahan identifikasi, pendidikan lingkungan, komunikasi konservasi, serta kemungkinan kebingungan antara lamun dan rumput laut. Kombinasi pencarian utama yang digunakan adalah: seagrass AND ("public awareness" OR "public knowledge" OR "public perception" OR misconception OR "environmental education" OR "conservation communication" OR (seaweed AND (confusion OR misconception OR identification OR misidentification) AND (public OR community OR perception OR knowledge OR education)))

Penelusuran terutama diarahkan pada publikasi periode 2020–2026 untuk merepresentasikan perkembangan kontemporer mengenai literasi, persepsi, pendidikan, dan komunikasi konservasi lamun.



Pencarian melalui Scopus menghasilkan 33 publikasi kandidat yang digunakan sebagai basis awal pemetaan literatur.

Untuk mengakomodasi perbedaan terminologi dan memperluas konteks konseptual, penelusuran Scopus dilengkapi dengan Google Scholar dan penelusuran referensi dari publikasi relevan (*backward citation searching*). Sumber tambahan digunakan apabila memberikan kontribusi substantif terhadap aspek biologis-komparatif, literasi lingkungan, pendidikan, komunikasi, partisipasi, atau konteks Indonesia.

### Kriteria Kelayakan dan Seleksi Literatur

Publikasi dipertahankan dalam sintesis apabila memberikan kontribusi terhadap sedikitnya satu fokus kajian, yaitu: (1) membedakan karakter biologis lamun dan rumput laut; (2) membahas pengetahuan, kesadaran, persepsi, familiaritas, atau kemampuan identifikasi masyarakat; (3) menjelaskan faktor yang berkaitan dengan rendahnya pengenalan atau kesalahan identifikasi; (4) menghubungkan pengetahuan atau persepsi dengan jasa ekosistem, ancaman, pengelolaan, atau konservasi; atau (5) membahas pendekatan pendidikan, komunikasi, partisipasi masyarakat, atau *citizen science*.

Publikasi tidak diprioritaskan apabila hanya menyebut lamun atau rumput laut secara perifer, tidak menyediakan informasi yang relevan terhadap tujuan kajian, tidak memiliki temuan yang dapat diekstraksi, atau merupakan duplikasi. Artikel biologis atau ekofisiologis tetap dapat digunakan apabila informasi tersebut diperlukan untuk menjelaskan dasar ilmiah perbedaan lamun dan rumput laut. Sejalan dengan pendekatan *integrative review*, seleksi menekankan relevansi konseptual, kontribusi empiris, dan kegunaan publikasi dalam membangun sintesis, bukan pembagian kaku antara artikel inti dan literatur pendukung.

### Ekstraksi dan Pengorganisasian Data

Informasi dari publikasi yang relevan diekstraksi ke dalam matriks kajian yang mencakup penulis dan tahun publikasi, lokasi atau cakupan penelitian, desain studi, karakteristik responden apabila tersedia, fokus penelitian, indikator pengetahuan atau persepsi, bentuk pengenalan atau kesalahan identifikasi, faktor yang berkaitan dengan literasi, implikasi terhadap konservasi, pendekatan pendidikan atau komunikasi, serta temuan utama.

Karena indikator antarstudi berbeda, familiaritas terhadap istilah, kemampuan mengenali gambar, kemampuan membedakan lamun dari alga, pengetahuan biologis, pemahaman jasa ekosistem, persepsi ancaman, dan dukungan terhadap konservasi diperlakukan sebagai dimensi literasi yang berbeda. Informasi biologis-komparatif, seperti struktur tubuh, akar dan rimpang, talus, serta struktur reproduksi, juga diekstraksi apabila relevan untuk menjelaskan kesalahan identifikasi. Kajian ini tidak menerapkan skor kualitas formal karena desain, tujuan, populasi, dan indikator penelitian bersifat heterogen, tetapi kejelasan metode, sumber data, temuan, dan relevansi terhadap fokus kajian tetap diperhatikan.

### Sintesis Tematik dan Interpretasi Data

Data dianalisis menggunakan sintesis tematik integratif. Informasi dari berbagai publikasi terlebih dahulu dikelompokkan berdasarkan kontribusinya terhadap fokus kajian, kemudian dibandingkan lintas lokasi, jenis penelitian, karakteristik responden, dan indikator yang digunakan. Hasil perbandingan selanjutnya diintegrasikan untuk menjelaskan keterkaitan antara identitas biologis lamun, pengenalan masyarakat, kesalahan identifikasi, pemahaman ekologis, implikasi konservasi, serta strategi pendidikan dan komunikasi.

Sintesis disusun ke dalam lima tema utama: (1) perbedaan biologis lamun dan rumput laut sebagai dasar literasi publik; (2) pengetahuan, persepsi, dan kesalahan identifikasi masyarakat; (3) faktor pembentuk kesenjangan literasi; (4) implikasi kesenjangan tersebut terhadap konservasi; dan (5) strategi pendidikan dan komunikasi untuk meningkatkan literasi lamun.

Meta-analisis tidak dilakukan karena penelitian yang ditelaah menggunakan populasi, ukuran sampel, desain, dan indikator yang berbeda. Persentase dari setiap studi karena itu dipertahankan dalam konteks asalnya dan tidak digabungkan menjadi estimasi umum. Perbandingan antarstudi digunakan untuk mengidentifikasi pola dan variasi, bukan untuk menyusun peringkat tingkat literasi antarwilayah.



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Literatur dan Pola Umum Literasi Lamun

Penelusuran melalui Scopus menghasilkan 33 publikasi kandidat yang digunakan sebagai basis awal pemetaan literatur. Publikasi tersebut kemudian ditelaah berdasarkan kontribusinya terhadap fokus kajian dan diperkaya secara selektif melalui Google Scholar serta penelusuran referensi (*backward citation searching*). Dengan pendekatan integratif, sumber digunakan berdasarkan relevansi substantifnya terhadap aspek biologis, persepsi masyarakat, pendidikan, komunikasi, partisipasi, dan konservasi lamun, bukan melalui pembagian kaku antara artikel inti dan literatur pendukung. Pendekatan tersebut memungkinkan temuan dari desain dan konteks penelitian yang berbeda dibaca secara komparatif.

Literatur yang ditelaah menunjukkan bahwa literasi lamun bersifat multidimensional. Pengukurannya mencakup familiaritas terhadap istilah lamun, kemampuan mengenali gambar, kemampuan membedakan lamun dari alga, pengetahuan mengenai karakter biologis, pemahaman terhadap jasa ekosistem dan ancaman, hingga sikap dan dukungan terhadap konservasi. Keragaman tersebut sejalan dengan kerangka Apostoloumi et al. (2021), yang menempatkan identitas biologis, fungsi ekologis, hubungan manusia dengan lamun, ancaman, perlindungan, dan penelitian sebagai bagian dari literasi lamun. Oleh karena itu, tingginya nilai pada satu indikator tidak dapat secara langsung ditafsirkan sebagai tingginya literasi secara keseluruhan.

Perbandingan antarwilayah memperlihatkan pola yang jelas bahwa familiaritas tidak selalu mencerminkan pemahaman yang memadai. Di Maladewa, 97% responden mampu mengenali gambar lamun secara benar (Arnall et al., 2026). Di Galicia, 74% responden menyatakan mengenal lamun, tetapi hanya 36% mampu membedakannya dari alga, dan hanya 7% mengetahui keberadaan akar dan bunga pada lamun (Barañano et al., 2022). Di Karimunjawa, familiaritas terhadap lamun mencapai 98,98%, tetapi 26,62% responden belum mengetahui perannya dalam penyimpanan karbon (Rifai et al., 2023). Sebaliknya, pada pengguna rekreasi laut di Great Barrier Reef, hanya 17% responden mengenali lamun sebagai salah satu habitat kawasan (Losciale, Hay, Rasheed, & Heron, 2022). Temuan-temuan tersebut berasal dari populasi dan indikator yang berbeda sehingga tidak digunakan untuk membuat peringkat antarwilayah, tetapi menunjukkan variasi pada dimensi pengetahuan yang diukur.

Jika dibaca secara integratif, hasil tersebut menunjukkan bahwa literasi lamun lebih tepat dipahami sebagai kontinum pengetahuan daripada kategori sederhana “tahu” atau “tidak tahu”. Pengenalan terhadap nama atau gambar dapat dipandang sebagai tahap awal, tetapi belum tentu diikuti kemampuan identifikasi biologis, pemahaman fungsi ekologis dan jasa ekosistem, pengenalan ancaman, maupun dukungan terhadap pengelolaan. Maladewa dan Karimunjawa memperlihatkan bahwa tingkat pengenalan yang tinggi masih dapat disertai kesenjangan pada dimensi lain, sedangkan Galicia menunjukkan secara langsung perbedaan antara familiaritas dan kemampuan membedakan lamun dari alga. Sementara itu, hasil dari Great Barrier Reef memperlihatkan bahwa ekosistem dengan fungsi ekologis penting tetap dapat memiliki visibilitas yang rendah dalam persepsi publik.

Dengan demikian, persoalan literasi lamun tidak semata-mata berkaitan dengan apakah masyarakat pernah mendengar atau melihat lamun, tetapi dengan seberapa jauh pengenalan tersebut berkembang menjadi identifikasi yang benar dan pemahaman ekologis. Pola ini menjadi penting karena kesalahan pada tahap identifikasi dapat membatasi pemahaman selanjutnya mengenai fungsi, ancaman, dan kebutuhan konservasi. Atas dasar tersebut, bagian berikutnya membahas perbedaan biologis lamun dan rumput laut serta kaitannya dengan kesalahan identifikasi masyarakat.

#### Perbedaan Biologis Lamun dan Rumput Laut serta Kesalahan Identifikasi Masyarakat

Lamun dan rumput laut sama-sama hidup di lingkungan laut, melakukan fotosintesis, dan secara visual dapat membentuk hamparan vegetasi bawah air. Kesamaan tersebut dapat menyebabkan keduanya ditempatkan dalam kategori yang sama oleh masyarakat. Namun, secara biologis keduanya berbeda. Lamun merupakan tumbuhan berbunga laut (*marine angiosperm*) yang memiliki akar, rimpang, daun sejati, jaringan pembuluh, serta mampu menghasilkan bunga, buah, dan biji. Sebaliknya, rumput laut merupakan kelompok makroalga dengan tubuh berupa talus dan tidak memiliki akar,



batang, maupun daun sejati sebagaimana tumbuhan berbunga (Apostoloumi et al., 2021; Isdianto et al., 2021; Sultana et al., 2023).

Dalam konteks literasi publik, perbedaan tersebut tidak perlu disampaikan melalui klasifikasi taksonomi yang kompleks. Ciri yang lebih mudah dikomunikasikan adalah keberadaan akar, rimpang, daun sejati, serta bunga dan biji pada lamun, dibandingkan dengan struktur talus pada rumput laut. Pada beberapa makroalga, talus dapat dibedakan menjadi *holdfast*, *stipe*, dan *blade*, tetapi *holdfast* bukan akar sejati. Oleh karena itu, identifikasi sebaiknya tidak hanya didasarkan pada warna atau bentuk helaian, tetapi juga memperhatikan bagian pangkal dan struktur tubuh organisme. Pembeda utama yang relevan bagi literasi masyarakat dirangkum pada Tabel 1.

**Tabel 1. Perbedaan Utama Lamun dan Rumput Laut untuk Literasi Publik**

| Karakteristik         | Lamun                                               | Rumput laut                                                                          | Petunjuk sederhana bagi masyarakat                      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kelompok biologis     | Tumbuhan berbunga laut ( <i>marine angiosperm</i> ) | Makroalga                                                                            | Lamun adalah tumbuhan berbunga; rumput laut adalah alga |
| Bentuk tubuh          | Memiliki akar, rimpang, dan daun sejati             | Tubuh berupa talus; dapat memiliki <i>holdfast</i> , <i>stipe</i> , dan <i>blade</i> | Periksa bagian pangkal, bukan hanya bentuk helaian      |
| Akar dan rimpang      | Ada dan umumnya tertanam dalam sedimen              | Tidak memiliki akar dan rimpang sejati                                               | Lamun tumbuh dari sedimen melalui akar dan rimpang      |
| Bunga, buah, dan biji | Ada                                                 | Tidak ada                                                                            | Struktur reproduksi tumbuhan merupakan pembeda penting  |
| Cara melekat          | Akar dan rimpang berada pada sedimen                | Dapat melekat menggunakan <i>holdfast</i>                                            | <i>Holdfast</i> tidak sama dengan akar sejati           |

Sumber: disintesis dari Apostoloumi et al. (2021), Isdianto et al. (2021), Sultana et al. (2023), dan Basyuni et al. (2024).

Kesalahan identifikasi lebih mungkin terjadi apabila pengenalan hanya didasarkan pada warna, bentuk helaian, atau habitat. Keragaman morfologi rumput laut semakin memperbesar kemungkinan tersebut. Basyuni et al. (2024) mencatat sedikitnya 325 spesies rumput laut di Indonesia yang mencakup alga hijau, merah, dan cokelat dengan bentuk talus yang beragam. Keragaman tersebut menunjukkan bahwa kemiripan visual saja tidak cukup untuk membedakan lamun dari rumput laut secara benar. Karena itu, komunikasi publik perlu menekankan beberapa ciri diagnostik secara bersamaan, terutama keberadaan akar-rimpang, daun sejati, dan struktur reproduksi pada lamun.

Bukti empiris paling jelas mengenai kesenjangan identifikasi ditemukan di Galicia. Meskipun 74% responden menyatakan mengenal lamun, hanya 36% mampu membedakannya dari alga, dan hanya 7% mengetahui bahwa lamun memiliki akar dan bunga (Barañano et al., 2022). Temuan tersebut menunjukkan bahwa familiaritas terhadap istilah atau tampilan lamun tidak selalu diikuti kemampuan mengidentifikasi karakter biologisnya. Namun, hasil Galicia tidak berarti bahwa masyarakat di semua wilayah selalu menyamakan lamun dengan rumput laut; studi lain lebih banyak memperlihatkan bentuk literasi parsial, yaitu kemampuan mengenali lamun yang belum disertai pemahaman terhadap karakter biologis atau jasa ekosistemnya.

Dengan demikian, kesalahan identifikasi dapat dipandang sebagai salah satu titik awal kesenjangan literasi. Jika masyarakat belum mampu membedakan identitas biologis lamun dari rumput laut, penyampaian informasi mengenai jasa ekosistem, ancaman, dan kebutuhan konservasi berpotensi tidak diterima dalam kerangka yang tepat. Untuk kepentingan pendidikan publik, pesan utama yang paling sederhana adalah bahwa lamun merupakan tumbuhan berbunga laut dengan akar, rimpang, dan



daun sejati, sedangkan rumput laut merupakan makroalga bertalus. Fondasi identifikasi tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan pemahaman ekologis pada tahap berikutnya.

### **Faktor Pembentuk Kesenjangan Literasi dan Implikasinya terhadap Konservasi**

Kesenjangan literasi lamun tidak terbentuk oleh satu faktor tunggal, tetapi merupakan hasil interaksi antara kemiripan visual, keterbatasan paparan informasi, rendahnya visibilitas publik, serta pengalaman lingkungan yang tidak selalu disertai interpretasi ekologis. Kesamaan warna, bentuk helaian, dan habitat dapat mendorong masyarakat mengelompokkan lamun bersama makroalga, terutama karena ciri diagnostik seperti akar dan rimpang sering tidak terlihat karena tertanam dalam sedimen. Dalam konteks Indonesia, tingginya visibilitas sosial dan ekonomi rumput laut juga membuat istilah tersebut lebih familiar bagi masyarakat pesisir, meskipun bukti yang tersedia belum menunjukkan bahwa kondisi tersebut secara langsung menyebabkan kesalahan identifikasi lamun (Basyuni et al., 2024; Isdianto et al., 2023).

Keterbatasan pendidikan dan representasi media dapat memperkuat kesenjangan tersebut. Literasi lamun tidak hanya mencakup kemampuan mengenali nama atau gambar, tetapi juga pemahaman terhadap identitas biologis, fungsi ekologis, hubungan manusia dengan lamun, ancaman, dan perlindungannya (Apostoloumi et al., 2021). Lamun juga memiliki visibilitas publik yang relatif lebih rendah dibandingkan ekosistem pesisir yang lebih ikonik seperti terumbu karang (Duarte et al., 2008). Kondisi ini terlihat pada Great Barrier Reef, ketika hanya 17% pengguna rekreasi laut mengenali lamun sebagai habitat kawasan (Losciale et al., 2022). Dengan demikian, rendahnya literasi tidak selalu mencerminkan rendahnya kepedulian, tetapi juga dapat berkaitan dengan keterbatasan akses dan paparan terhadap informasi mengenai lamun.

Kedekatan geografis dengan lingkungan pesisir juga tidak otomatis menghasilkan pemahaman ekologis. Pengalaman langsung perlu disertai proses identifikasi dan interpretasi agar berkembang menjadi pengetahuan yang lebih bermakna. Program *citizen science* di Hainan menunjukkan bahwa keterlibatan dalam pemantauan lamun dapat memperkuat pengetahuan sekaligus keterampilan peserta; 86,7% peserta melaporkan peningkatan pengetahuan dasar dan 80% mempelajari metode pemantauan (Zhang et al., 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa interaksi dengan ekosistem menjadi lebih efektif ketika masyarakat tidak hanya melihat habitat, tetapi juga terlibat dalam proses pengamatan, identifikasi, dan pemahaman kondisinya.

Kesenjangan literasi kemudian dapat memengaruhi cara masyarakat mengenali dan menilai jasa ekosistem. Di Eastern Samar, fungsi penyediaan dan habitat yang berkaitan langsung dengan kehidupan masyarakat lebih dikenal dibandingkan penyimpanan karbon dan jasa budaya (Quevedo et al., 2020). Pola serupa ditemukan di Karimunjawa, ketika tingkat familiaritas terhadap lamun tinggi tetapi sebagian responden belum mengetahui perannya dalam penyimpanan karbon (Rifai et al., 2023). Di Great Barrier Reef, rendahnya pengenalan terhadap lamun juga disertai penilaian jasa ekosistem dan dukungan restorasi yang lebih rendah dibandingkan terumbu karang (Losciale et al., 2022). Temuan lintas lokasi tersebut menunjukkan bahwa jasa yang mudah diamati atau dirasakan secara langsung cenderung lebih mudah dikenali dibandingkan fungsi ekologis yang kurang terlihat.

Persepsi masyarakat juga tidak selalu sejalan dengan nilai ekologis suatu komponen ekosistem. Serasah *Posidonia oceanica* di pantai Mediterania, misalnya, memiliki fungsi ekologis tetapi dapat dipersepsikan sebagai material yang mengganggu kebersihan dan estetika pantai (Rotini et al., 2020). Sebaliknya, penelitian di Taiwan menunjukkan hubungan positif antara kesadaran terhadap ekosistem karbon biru dan sikap terhadap konservasi laut (Chen et al., 2026). Namun, hubungan tersebut tidak dapat ditafsirkan sebagai sebab-akibat sederhana karena dukungan terhadap konservasi juga dipengaruhi oleh pengalaman, nilai sosial, kondisi ekonomi, mata pencaharian, dan kepercayaan terhadap pengelolaan.

Jika disintesis, temuan-temuan tersebut menunjukkan jalur literasi menuju dukungan pengelolaan yang dapat digambarkan sebagai: pengenalan → identifikasi yang benar → pemahaman fungsi dan jasa ekosistem → pembentukan persepsi nilai → dukungan terhadap pengelolaan dan konservasi. Jalur ini tidak bersifat otomatis maupun linear. Masyarakat dapat mengenali lamun tetapi belum memahami jasa ekosistem tertentu, atau memahami manfaat tertentu tanpa serta-merta



mendukung tindakan pengelolaan. Karena itu, peningkatan literasi sebaiknya tidak berhenti pada familiaritas terhadap istilah “lamun”, tetapi perlu mendorong perkembangan pengetahuan menuju pemahaman ekologis dan relevansi pengelolaannya.

Secara keseluruhan, kesenjangan literasi lamun berimplikasi terutama pada tiga aspek, yaitu terbatasnya pemahaman terhadap jasa ekosistem yang kurang terlihat, rendahnya prioritas sosial terhadap lamun dibandingkan ekosistem yang lebih dikenal, serta keterbatasan dalam mengenali ancaman dan kebutuhan pengelolaan. Dengan demikian, pendidikan dan komunikasi konservasi perlu dirancang untuk menjembatani setiap tahap dalam jalur literasi tersebut, dari pengenalan hingga keterlibatan dalam pengelolaan.

### Strategi Pendidikan dan Komunikasi untuk Meningkatkan Literasi Lamun

Peningkatan literasi lamun perlu dilakukan secara bertahap, dimulai dari kemampuan mengenali dan mengidentifikasi lamun secara benar, kemudian berkembang menuju pemahaman fungsi ekologis, ancaman, dan relevansinya bagi pengelolaan. Tahap awal penting karena familiaritas terhadap istilah atau tampilan lamun tidak selalu disertai kemampuan membedakannya dari alga. Oleh karena itu, komunikasi publik sebaiknya menggunakan media visual komparatif yang sederhana, misalnya foto atau infografik yang memperlihatkan akar, rimpang, dan daun sejati pada lamun dibandingkan struktur talus pada rumput laut (Apostoloumi et al., 2021; Barañano et al., 2022). Pendekatan tersebut lebih sesuai untuk literasi publik dibandingkan penyampaian klasifikasi taksonomi yang terlalu teknis.

Tahap berikutnya memerlukan kombinasi pendidikan formal, informal, dan pembelajaran berbasis pengalaman. Dalam pendidikan formal, lamun dapat diintegrasikan ke dalam materi ekosistem pesisir, keanekaragaman hayati, perubahan iklim, karbon biru, dan konservasi. Pada pendidikan informal, papan interpretasi, kegiatan komunitas, edukasi wisata, dan pengamatan lapangan dapat membantu menghubungkan konsep dengan kondisi nyata. Pembelajaran berbasis pengalaman penting karena kedekatan geografis dengan pesisir tidak otomatis menghasilkan pemahaman ekologis; pengalaman langsung perlu disertai proses identifikasi dan interpretasi agar berkembang menjadi pengetahuan yang relevan bagi pengelolaan.

Strategi komunikasi juga perlu disegmentasikan berdasarkan karakteristik dan tahap literasi audiens. Pelajar, wisatawan, nelayan, pembudidaya, masyarakat pesisir, dan pengelola kawasan memiliki pengalaman serta kebutuhan informasi yang berbeda. Kelompok yang belum mampu membedakan lamun dari rumput laut memerlukan materi identifikasi sederhana, sedangkan kelompok yang telah familiar dapat diarahkan pada jasa ekosistem, ancaman, dan pengelolaan. Temuan di Maladewa menunjukkan bahwa pengenalan visual yang tinggi tidak selalu identik dengan dukungan pengelolaan, sehingga satu bentuk pesan tidak dapat diterapkan secara seragam pada seluruh kelompok (Arnall et al., 2026). Media digital dan gamifikasi dapat melengkapi pendekatan tersebut melalui video pendek, kuis visual, infografik interaktif, dan modul digital, terutama bagi kelompok yang memiliki keterbatasan akses langsung ke habitat lamun (Sadeghi, 2026).

Pada tingkat yang lebih partisipatif, *citizen science* dapat menjembatani pengetahuan dengan keterlibatan dalam konservasi. Program pemantauan lamun di Hainan menunjukkan bahwa 86,7% peserta melaporkan peningkatan pengetahuan dasar, 80% mempelajari metode pemantauan, dan seluruh peserta menyatakan bersedia berpartisipasi kembali (Zhang et al., 2023). Pendekatan ini memungkinkan masyarakat belajar melalui identifikasi, pengamatan, pengumpulan data, dan interpretasi kondisi habitat, bukan hanya sebagai penerima informasi. Dengan demikian, strategi peningkatan literasi lamun sebaiknya disusun sebagai suatu rangkaian pembelajaran, mulai dari visualisasi dan identifikasi, dilanjutkan dengan pendidikan dan pemahaman ekologis, kemudian diperkuat melalui komunikasi tersegmentasi, media digital, dan partisipasi langsung. Ringkasan strategi tersebut disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Strategi Pendidikan dan Komunikasi untuk Meningkatkan Literasi Lamun**

| Strategi                | Sasaran utama            | Bentuk kegiatan/media                     | Dimensi literasi yang diperkuat |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| Media visual komparatif | Masyarakat umum, pelajar | Infografik/foto lamun–rumput laut, poster | Identifikasi yang benar         |



| Strategi                         | Sasaran utama                                     | Bentuk kegiatan/media                                       | Dimensi literasi yang diperkuat                |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Pendidikan formal dan informal   | Pelajar, mahasiswa, wisatawan, masyarakat pesisir | Materi pembelajaran, papan interpretasi, kegiatan komunitas | Pemahaman biologis dan ekologis                |
| Pembelajaran berbasis pengalaman | Pelajar, wisatawan, masyarakat pesisir            | Pengamatan lapangan, identifikasi, pengukuran sederhana     | Identifikasi dan pemahaman ekologis            |
| Media digital dan gamifikasi     | Pelajar, masyarakat umum                          | Video, kuis, modul digital, infografik interaktif           | Pengenalan dan keterlibatan                    |
| Komunikasi tersegmentasi         | Nelayan, pembudidaya, wisatawan, pengelola        | Pesan dan media sesuai karakteristik kelompok               | Relevansi pengetahuan dan dukungan pengelolaan |
| <i>Citizen science</i>           | Komunitas lokal dan pengguna kawasan              | Pemantauan lamun dan pencatatan kondisi habitat             | Pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi     |

Sumber: disintesis dari Apostoloumi et al. (2021), Barañano et al. (2022), Arnall et al. (2026), Zhang et al. (2023), dan Sadeghi (2026).

#### 4. KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa lamun dan rumput laut merupakan kelompok organisme yang berbeda secara biologis, tetapi kemiripan visual dan habitat dapat menyebabkan keduanya sulit dibedakan oleh masyarakat. Lamun merupakan tumbuhan berbunga laut yang memiliki akar, rimpang, daun sejati, bunga, buah, dan biji, sedangkan rumput laut merupakan makroalga dengan tubuh berupa talus. Hasil sintesis juga memperlihatkan bahwa familiaritas tidak selalu mencerminkan literasi yang memadai. Seseorang dapat pernah mendengar atau mengenali lamun secara visual, tetapi belum tentu mampu membedakannya dari alga, memahami karakter biologisnya, mengetahui jasa ekosistemnya, atau menghubungkan pengetahuan tersebut dengan kebutuhan konservasi.

Kesenjangan literasi lamun dipengaruhi oleh kombinasi kemiripan visual dan terminologi, keterbatasan pendidikan dan representasi media, rendahnya visibilitas lamun dibandingkan ekosistem pesisir lain, serta interaksi dengan lingkungan yang tidak selalu disertai interpretasi ekologis. Kesenjangan tersebut berpotensi memengaruhi cara masyarakat menilai jasa ekosistem, mengenali ancaman, dan memberikan dukungan terhadap pengelolaan maupun restorasi. Namun, hubungan antara literasi dan tindakan konservasi tidak dapat dipahami sebagai hubungan sebab-akibat yang sederhana karena respons masyarakat juga dipengaruhi oleh pengalaman, kondisi sosial-ekonomi, nilai, dan kepentingan terhadap sumber daya pesisir.

Peningkatan literasi lamun karena itu memerlukan strategi pendidikan dan komunikasi yang bertahap dan terintegrasi, dimulai dari pengenalan dan identifikasi yang benar, dilanjutkan dengan pemahaman fungsi ekologis dan ancaman, kemudian diarahkan menuju keterlibatan dalam konservasi. Media visual komparatif lamun–rumput laut, pendidikan formal dan informal, pembelajaran berbasis pengalaman, komunikasi yang disesuaikan dengan karakteristik audiens, media digital, serta *citizen science* dapat digunakan secara komplementer. Dengan pendekatan tersebut, komunikasi konservasi tidak berhenti pada upaya memperkenalkan istilah “lamun”, tetapi berkembang menuju pembentukan pemahaman yang lebih utuh mengenai identitas, fungsi, kerentanan, dan kebutuhan pengelolaannya.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Apostoloumi, C., Malea, P., & Kevrekidis, T. (2021). Principles and concepts about seagrasses: Towards a sustainable future for seagrass ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 112936. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112936>



- Arnall, J., Ziyadh, A. M., Hashim, A. S., Tudhope, A. W., & Wilson, A. M. W. (2026). Exploring seagrass perceptions in the Maldives: Insights from a nationally distributed social media survey. *Ocean & Coastal Management*, 280, 108279. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2026.108279>
- Barañano, C., Méndez, G., Míguez, M. I., & Fernández, E. (2022). Enhancing recognition of seagrass ecosystems through communication planning based on historical and present social perception studies. *Marine Policy*, 146, 105296. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105296>
- Basyuni, M., Puspita, M., Rahmania, R., Albasri, H., Pratama, I., Purbani, D., Aznawi, A. A., Mubaraq, A., Al Mustaniroh, S. S., Menne, F., Rahmila, Y. I., Salmo, S. G., III, Susilowati, A., Larekeng, S. H., Ardli, E., & Kajita, T. (2024). Current biodiversity status, distribution, and prospects of seaweed in Indonesia: A systematic review. *Heliyon*, 10, e31073. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31073>
- Chen, C.-L., Jian, X.-N., & Tai, J.-Y. (2026). Public awareness of coastal blue carbon ecosystems (CBCE): An essential piece for enhancing ocean literacy in Taiwan. *Journal of Environmental Studies and Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s13412-026-01098-9>
- Dewi, C. S. U., Ciptadi, G., Wahyudi, S., Wiadnya, D. G. R., Semedi, B., Sukandar, Isdianto, A., Sunuddin, A., Herandarudewi, S. M., & Tarno, H. (2025). Seagrass ecosystem assesment for dugong conservation: Integrating anthropogenic activites and oceanographic parameters in East Java's coastal waters. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 17(3), 785–797. <https://doi.org/10.20473/jipk.v17i3.71841>
- 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(2), 233–238. <https://doi.org/10.1007/s12237-008-9038-7>
- Friess, D. A., Yando, E. S., Wong, L.-W., & Bhatia, N. (2020). Indicators of scientific value: An under-recognised ecosystem service of coastal and marine habitats. *Ecological Indicators*, 113, 106255. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106255>
- Isdianto, A., Kristanti, V. A., Fathah, A. L., Putri, B. M., Rudianto, & Setyanto, A. (2023). Community perception of natural seaweed existence on Bawean Island, Gresik District. *Seybold Report*, 18(10), 992–1001. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10053857>
- Isdianto, A., Luthfi, O. M., Haykal, M. F., Harahab, N., Kurniawan, A., Wicaksono, A. D., Supriyadi, Putranto, T. W. C., & Soegianto, A. (2021). Identification of seagrass types to support coastal resilience at Kondang Buntung Beach, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*, 27(2), 847–854.
- Khan, N., Sudhakar, K., & Mamat, R. (2024). Macroalgae farming for sustainable future: Navigating opportunities and driving innovation. *Heliyon*, 10, e28208. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28208>
- Losciale, R., Hay, R., Rasheed, M., & Heron, S. (2022). The public perception of the role, importance, and vulnerability of seagrass: A case study from the Great Barrier Reef. *Environmental Development*, 44, 100757. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100757>
- Quevedo, J. M. D., Uchiyama, Y., & Kohsaka, R. (2020). Perceptions of the seagrass ecosystems for the local communities of Eastern Samar, Philippines: Preliminary results and prospects of blue carbon services. *Ocean & Coastal Management*, 191, 105181. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105181>
- Rifai, H., Quevedo, J. M. D., Lukman, K. M., Hernawan, U. E., Alifatri, L.-O., Risandi, J., Kuswadi, Kristiawan, Uchiyama, Y., & Kohsaka, R. (2023). Understanding community awareness of seagrass ecosystem services for their blue carbon conservation in marine protected areas: A case study of Karimunjawa National Park. *Ecological Research*, 38, 541–556. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12391>
- Rotini, A., Chiesa, S., Manfra, L., Borrello, P., Piermarini, R., Silvestri, C., Cappucci, S., Parlagreco, L., Devoti, S., Pisapia, M., Creo, C., Mezzetti, T., Scarpato, A., & Migliore, L. (2020). Effectiveness of the “Ecological Beach” model: Beneficial management of Posidonia beach casts and banquette. *Water*, 12(11), 3238. <https://doi.org/10.3390/w12113238>



- Sadeghi, S. H. (2026). The effect of gamified e-learning on marine ecology education: Insights from Iranian maritime students. *Environmental Education Research*, 32(3), 632–649. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2415944>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sultana, F., Wahab, M. A., Nahiduzzaman, M., Mohiuddin, M., Iqbal, M. Z., Shakil, A., Al Mamun, A., Khan, M. S. R., Wong, L., & Asaduzzaman, M. (2023). Seaweed farming for food and nutritional security, climate change mitigation and adaptation, and women empowerment: A review. *Aquaculture and Fisheries*, 8(5), 463–480. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2022.09.001>
- Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4(3), 356–367. <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- Zhang, J., Chen, S., Cheng, C., Liu, Y., & Jennerjahn, T. C. (2023). Citizen science to support coastal research and management: Insights from a seagrass monitoring case study in Hainan, China. *Ocean & Coastal Management*, 231, 106403. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106403>