ISAFIR
Islamic Accounting and Finance Review **ISSN 2797-166x**
Volume 7, Nomor 1, June 2026
DOI: https://doi.org/10.24252/isafir.v3i2

Praktik Akuntansi Biru dalam Pengelolaan Karbon Pesisir

Risa Rukmana[1]*, Itsna Muflikhah[2]

Universitas Negeri Makassar

e-mail: [1]risa.rukmana@unm.ac.id[1] , [2]itsna.muflikhah@unm.ac.id

Abstract

Increasingly intense climate change has made blue carbon ecosystems increasingly important in carbon management strategies worldwide. The purpose of this systematic literature review is to combine theoretical and empirical studies on blue accounting practices in coastal carbon management in Malaysia and Indonesia. The study uses the PRISMA approach to identify factors that support and hinder the implementation of blue accounting, evaluate the effectiveness of various methodologies, and examine how carbon management practices in coastal ecosystems interact with socio-economic, environmental, and policy factors. Four key themes emerge from the review: conceptualization and blue accounting frameworks; technical and methodological approaches; integration of institutions, policies, and governance; and economic valuation and market-based tools. The results indicate that Indonesia and Malaysia have significant coastal carbon potential. This study contributes to the development of a more practical, relevant, and comparative blue accounting framework for coastal ecosystem management policies in Southeast Asia.

Keywords: ***Blue Accounting, Coastal Carbon, Mangrove, MRV, Indonesia, Malaysia, Southeast Asia, Systematic literature Review***

Abstrak

Semakin intensnya perubahan iklim telah membuat ekosistem karbon biru semakin penting dalam strategi pengelolaan karbon di seluruh dunia. Tujuan dari tinjauan literatur sistematis ini adalah untuk menggabungkan studi teoritis dan empiris tentang praktik akuntansi biru dalam pengelolaan karbon pesisir di Malaysia dan Indonesia. Studi ini menggunakan pendekatan PRISMAuntuk mengidentifikasi elemen yang mendukung dan menghalangi pelaksanaan akuntansi biru, mengevaluasi efektivitas berbagai metodologi, dan mengkaji bagaimana praktik pengelolaan karbon di ekosistem pesisir berinteraksi dengan elemen sosial-ekonomi, lingkungan, dan kebijakan. Empat tema utama ditampilkan dalam hasil tinjauan: kerangka konseptualisasi dan akuntansi biru; pendekatan teknis dan metodologis; integrasi kelembagaan, kebijakan, dan tata kelola; dan valuasi ekonomi dan alat berbasis pasar. Hasil menunjukkan bahwa Indonesia dan Malaysia memiliki potensi karbon pesisir yang besar. Studi ini membantu membangun kerangka akuntansi biru yang lebih praktis, relevan, dan komparatif untuk kebijakan pengelolaan ekosistem pesisir di Asia Tenggara.

Kata Kunci: Akuntansi Biru, Karbon Pesisir, Mangrove, MRV, Indonesia, Malaysia, Asia Tenggara, Tinjauan Literatur sistematis

***Koresponden**
Submit: **25 Mei 2026**
Terima: **28 Mei 2026**
Publis: **7 Juni 2026**

Artikel Ini Tersedia di https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/isafir

Copyright © 2026

PENDAHULUAN

Dampak perubahan iklim yang semakin cepat, ekosistem karbon biru menjadi lebih penting dalam strategi pengelolaan karbon di seluruh dunia. Ekosistem karbon biru, yang terdiri dari mangrove, padang lamun, dan lahan basah pasang surut, adalah penyerap karbon alami yang dapat mengambil banyak karbon dioksida dari atmosfer. Akuntansi biru telah muncul sebagai metodologi untuk mengukur, mencatat, dan melaporkan jumlah karbon di ekosistem. Pemerintah, perusahaan, dan pemangku kepentingan lainnya dapat mengintegrasikan data lingkungan yang andal ke dalam proses pengambilan kebijakan dan pelaporan keberlanjutan dengan bantuan kerangka ini. Studi menunjukkan bahwa akuntansi biru yang akurat dapat meningkatkan akuntabilitas dan transparansi, membantu pengambilan keputusan berdasarkan bukti, dan mendukung pengembangan strategi mitigasi perubahan iklim (Mbiza et al., 2026); (Becker et al., 2025)

Penelitian tentang praktik akuntansi karbon biru terus berkembang, masih ada banyak penelitian yang belum dilakukan tentang evaluasi menyeluruh pelaksanaan akuntansi biru di Asia Tenggara, terutama di Indonesia dan Malaysia. Pemilihan Indonesia dan Malaysia sebagai unit analisis komparatif didasarkan pada enam pertimbangan substantif yang saling memperkuat. Pertama, kedua negara berbagi ekosistem mangrove tropis yang hampir identik secara biofisik dalam kawasan biogeografis Sundaland, sehingga perbedaan yang ditemukan dalam implementasi akuntansi karbon biru lebih mencerminkan faktor kelembagaan dan regulasi bukan karakteristik ekosistem menciptakan kondisi *quasi-experimental* yang langka dalam penelitian kebijakan lingkungan. Kedua, perbedaan arsitektur tata kelola di antara keduanya justru menghasilkan wawasan komparatif yang kaya: Indonesia yang terdesentralisasi menghadapi tantangan koordinasi lintas kementerian yang kompleks, sementara Malaysia yang bersistem federasi memiliki kapasitas koordinasi sub-nasional yang lebih terkonsolidasi, menghasilkan jalur implementasi yang divergen meskipun kondisi ekosistemnya serupa. Ketiga, secara bersama-sama kedua negara menyimpan lebih dari 35% total luasan mangrove dunia (Mar et al., 2025), sehingga kegagalan sistematis dalam akuntansi karbon biru di kedua negara ini bukan isu lokal, melainkan isu integritas data iklim global. Keempat, keberhasilan harmonisasi kerangka MRV di antara keduanya memiliki nilai demonstratif tinggi bagi seluruh kawasan ASEAN, khususnya bagi Filipina, Vietnam, dan Thailand yang menghadapi tantangan serupa dengan kapasitas yang lebih terbatas. Kelima, studi yang secara eksplisit membandingkan kerangka akuntansi karbon biru kedua negara dalam satu desain penelitian masih sangat langka sebagian besar studi bersifat *single-country* atau menggabungkan data regional tanpa diferensiasi yang memadai (Pang et al., 2024); (Lin et al., 2026), sehingga kesenjangan ini sendiri merupakan justifikasi metodologis yang kuat. Keenam, investor institusional dan pembeli kredit karbon global membutuhkan data yang dapat dibandingkan lintas yurisdiksi; ketidakmampuan mengharmonisasi data akuntansi karbon biru antara kedua negara secara langsung menghambat aliran modal iklim ke kawasan ini, menjadikan harmonisasi kerangka akuntansi bukan sekadar kepentingan akademis, tetapi kepentingan ekonomi yang konkret (Simpson et al., 2025); (Lovelock & Duarte, 2025).

Studi kasus ekosistem individu, atau pendekatan pengukuran teknis adalah fokus sebagian besar penelitian yang ada. Studi-studi tersebut tidak memberikan analisis menyeluruh tentang praktik, masalah, dan dampak kebijakan lintas negara dan sektor, meskipun mereka berguna dalam konteks tertentu. Selain itu, beberapa model dan alat telah dikembangkan untuk valuasi karbon dan pengelolaan pesisir. Namun, masih kurang penelitian yang dilakukan untuk memastikan bahwa mereka dapat digunakan secara praktis dan dimasukkan ke dalam kerangka pelaporan perusahaan dan institusional (Basyuni et al., 2026); (Simpson et al., 2025) Keterbatasan ini membatasi kemampuan

para pembuat kebijakan, pengelola lingkungan, dan peneliti untuk menerapkan strategi yang selaras untuk tata kelola karbon yang efisien.

Tujuan utama tinjauan literatur sistematis ini adalah untuk mengatasi kesenjangan tersebut dengan memberikan sintesis menyeluruh dari penelitian empiris dan teoritis mengenai praktik akuntansi biru di Indonesia dan Malaysia. Tinjauan ini mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat yang memengaruhi penerapan akuntansi biru, mengevaluasi berbagai metodologi, dan mengkaji hubungan antara faktor sosial-ekonomi, lingkungan, dan kebijakan yang membentuk praktik pengelolaan karbon di ekosistem pesisir ((Simpson et al., 2025); (Macreadie et al., 2026). Tinjauan ini menganalisis studi-studi dari berbagai disiplin ilmu dan konteks geografis secara sistematis. Tinjauan ini juga menawarkan wawasan baru mengenai perbedaan dan kesamaan lintas negara dan menekankan peluang untuk pendekatan yang terharmonisasi dan pengelolaan sumber daya karbon biru yang berkelanjutan.

Tinjauan ini tidak hanya menambah pengetahuan akademis tetapi juga menawarkan aplikasi praktis. Tinjauan ini meningkatkan pemahaman tentang bagaimana akuntansi biru dapat diterapkan dalam kerangka tata kelola regional dan nasional dan memberikan basis untuk proposal kebijakan. Studi ini juga menekankan betapa pentingnya data karbon berbasis ekosistem untuk pelaporan keberlanjutan perusahaan, proses pengambilan keputusan yang transparan, dan investasi dalam proyek konservasi pesisir. Hasil studi ini diharapkan dapat mendorong penelitian lanjutan, mendorong perumusan kebijakan berbasis bukti, dan meningkatkan peran akuntansi biru dalam mitigasi perubahan iklim dan pengelolaan sumber daya pesisir.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan pendekatan Tinjauan Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review*/SLR) untuk menyintesis penelitian yang ada mengenai implementasi akuntansi biru dalam pengelolaan karbon pesisir di Indonesia dan Malaysia. Metode SLR dipilih karena dapat menyediakan kerangka yang komprehensif, jelas, dan dapat direplikasi untuk mengkaji literatur interdisipliner. Metode ini memungkinkan identifikasi, evaluasi, dan sintesis studi empiris dan teoritis dari berbagai konteks. Ini sangat penting mengingat kompleksitas dan perbedaan praktik akuntansi biru di Asia Tenggara (Mbiza et al., 2026); (Becker et al., 2025). Kerangka PRISMA memastikan proses sistematis dan transparan untuk identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel ke dalam sintesis akhir dalam tinjauan ini (Page dkk., 2021).

Fokus tinjauan ini adalah bagaimana konsep, pelaksanaan, dan integrasi akuntansi biru dalam pengelolaan karbon pesisir di Indonesia dan Malaysia. Fokus penelitian ini adalah tentang definisi dan praktik akuntansi biru dalam literatur terbaru. Metode apa yang digunakan untuk mengukur, mengawasi, melaporkan, dan memverifikasi jumlah karbon di pesisir? Di tingkat kebijakan, perusahaan, dan pengelolaan ekosistem, faktor apa saja yang membantu atau menghalangi adopsi akuntansi biru? Apa kekurangan penelitian saat ini dan tujuan penelitian masa depan untuk meningkatkan praktik akuntansi biru di bidang ini?

Strategi pencarian terstruktur digunakan dengan Scopus sebagai basis data utama dan *Google Scholar* sebagai sumber tambahan untuk menemukan studi yang relevan. Istilah "akuntansi biru", "karbon biru", "akuntansi karbon pesisir", "pemantauan, pelaporan, dan verifikasi (MRV)", dan jenis ekosistem (mangrove, lamun, lahan basah pasang surut, dan sebagainya). Publikasi dari tahun 2020–2026 dicari untuk menggambarkan perkembangan praktik akuntansi biru dan menggabungkan kemajuan metodologis dan teknologi terbaru. Operator Boolean memungkinkan pencarian yang lebih spesifik sambil mempertahankan cakupan yang luas. Contoh string pencarian termasuk

"accounting biru" dan "Indonesia" dan "review sistematis", serta "accounting karbon biru" dan "Malaysia" dan "wilayah pesisir" (Becker dkk., 2025; Basyuni dkk., 2026).

Untuk memastikan relevansi dan kualitas literatur, standar inklusi dibuat. Semua artikel yang dimasukkan harus membahas akuntansi biru, pengelolaan karbon pesisir, MRV, atau penilaian stok karbon di Indonesia, Malaysia, atau Asia Tenggara, serta apabila merupakan artikel yang telah melalui tinjauan sejawat (peer-reviewed), diterbitkan dalam bahasa Inggris, dan tersedia dengan informasi bibliografi lengkap termasuk DOI. Studi dikecualikan apabila hanya berfokus pada karbon terestrial, tidak memiliki kejelasan metodologis, atau merupakan sumber non-akademis seperti editorial atau artikel opini (Simpson et al., 2025).

Proses seleksi terdiri dari banyak tahapan. Pada tahap awal, semua barang yang dibeli diekspor ke perangkat lunak manajemen referensi untuk menghilangkan replikasi. Untuk menilai kelayakan, judul dan abstrak diperiksa untuk relevansi tematik dan diikuti dengan tinjauan teks lengkap. Selanjutnya, artikel yang memenuhi kriteria inklusi diklasifikasikan berdasarkan dimensi tematik, seperti valuasi ekonomi karbon, integrasi tata kelola dan kebijakan, kerangka konseptual dan pendekatan metodologis. Diagram alir PRISMA digunakan untuk mencatat proses seleksi, memastikan keterpulihan hasil, dan memastikan transparansi (Macreadie et al., 2026a).

Matriks terstruktur digunakan untuk ekstraksi data. Matriks ini mencatat informasi tentang literatur, lokasi studi, jenis ekosistem, pendekatan metodologis, dimensi akuntansi biru (ukuran, pelaporan, MRV, valuasi ekonomi), temuan utama, gap penelitian, dan implikasi praktis. Dengan menggunakan struktur operasional ini, bukti kuantitatif dan kualitatif dapat disintesis secara sistematis. Sebagai contoh, penelitian di Indonesia sering berfokus pada estimasi biomasa berbasis UAV dan penggunaan penginderaan jauh untuk mengukur stok karbon mangrove. Di sisi lain, penelitian di Malaysia berfokus pada ketahanan mangrove, kapasitas stok karbon, dan tantangan tata kelola (Basyuni et al., 2026); (Wolswijk et al., 2026).

Semua studi yang dimasukkan dinilai menggunakan sistem penilaian. Penilaian dilakukan berdasarkan relevansi, ketelitian metodologis, kejelasan tujuan, kontribusi terhadap praktik akuntansi biru, dan kelengkapan informasi bibliografi. Untuk memastikan bukti yang kuat dan andal, studi dengan skor tinggi diprioritaskan dalam sintesis. Selanjutnya, analisis tematik dilakukan untuk menemukan pola, tren, dan hubungan antara praktik akuntansi biru dengan faktor pendukung atau penghambat. Ini memungkinkan perbandingan antara Indonesia dan Malaysia di tingkat internasional. Metode ini memberikan wawasan operasional tentang strategi implementasi yang efektif, kerangka tata kelola, dan integrasi kebijakan untuk akuntansi biru. Pendekatan ini mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dan pengembangan strategi pengelolaan karbon pesisir yang berkelanjutan (Lin et al., 2026b).; (Macreadie et al., 2026b).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konseptualisasi dan Kerangka Akuntansi Biru

Untuk mengukur, melaporkan, dan memverifikasi stok karbon pesisir dalam ekosistem seperti mangrove, lamun, dan lahan basah pasang surut, akuntansi biru telah

***Koresponden**

Artikel Ini Tersedia di https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/isafir

Copyright © 2025

berkembang menjadi alat akuntansi lingkungan yang penting. Dengan bantuan alat ini, pelaporan perusahaan, strategi mitigasi iklim, dan pengambilan keputusan berbasis bukti dapat diintegrasikan dengan data karbon ilmiah (Mbiza et al., 2026); (Becker et al., 2025). Studi regional menekankan kebutuhan model konseptual yang sesuai dengan konteks, meskipun studi global menekankan kerangka yang terstandarisasi. Ini terutama berlaku di Indonesia dan Malaysia, di mana struktur tata kelola dan keragaman ekosistem berbeda (Lin et al., 2026b); (Simpson et al., 2025). Selain itu, penggabungan akuntansi biru dengan akuntansi modal alam dan MRV memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih kuat di tingkat kebijakan dan korporasi.

Tabel 1. Studi Utama tentang Konseptualisasi dan Kerangka Akuntansi Biru

Penulis	**Judul & Tahun**	**Negara**	**Tujuan**	**Metodologi**	**Temuan**
(Mbiza et al., 2026)	*Enablers and Barriers to Corporate Blue Accounting Disclosure Adoption: A Scoping Review*	Global	Mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat adopsi akuntansi biru korporat	Scoping Review literatur akademik dan abu-abu	Menyoroti kerangka pengungkapan korporat, dukungan kelembagaan, dan insentif regulasi sebagai pendukung utama; kurangnya standardisasi sebagai penghambat
(Becker et al., 2025)	*Blue carbon management integrating socioeconomic and environmental interconnectivity in Southeast Asia: an urgent climate priority*	Asia Tenggara	Mengkaji integrasi data karbon biru ke dalam kebijakan dan manajemen	Tinjauan literatur dan sintesis kasus regional	Menekankan pentingnya pengintegrasian data ekologi dan sosial-ekonomi; heterogenitas regional memerlukan kerangka adaptif
(Lin et al., 2026b)	*The Evolving Role of Coastal and Marine Spatial Planning in Enhancing Blue Carbon Ecosystems Governance: A Bibliometric Analysis*	Global/Asia	Memetakan tren tata kelola dan konseptual karbon biru	Analisis bibliometrik	Menemukan bahwa kerangka tata kelola dan perencanaan tata ruang semakin menjadi inti akuntansi biru; perbedaan implementasi antar wilayah
(Lovelock et al., 2022)	*Modeled approaches to estimating*	Australia	Memodelkan akumulasi karbon biru	Pemodelan ekologi dan	Menunjukkan kerangka prediktif

	blue carbon accumulation with mangrove restoration		untuk menginformasikan metode akuntansi	analisis skenario	untuk estimasi stok karbon dan perencanaan restorasi; menekankan adaptasi terhadap konteks lokal
(Simpson et al., 2025)	*The Blue Carbon Cost Tool – understanding market potential and investment requirements*	Global	Menilai alat berbasis pasar untuk proyek karbon pesisir	Pengembangan alat, valuasi ekonomi	Menunjukkan potensi integrasi valuasi karbon ke dalam pengambilan keputusan korporat dan kebijakan; menyoroti integrasi MRV
(Mar et al., 2025)	*Perceptions of coastal vegetated ecosystems: A systematic review across geographical and sectoral dimensions*	*Global*	Menganalisis persepsi dan pelaporan ekosistem karbon pesisir	Tinjauan sistematis	Mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan dalam kerangka konseptual; menggarisbawahi pentingnya standardisasi dalam akuntansi biru dan adopsi MRV

Beberapa pengetahuan penting tentang operasional disampaikan dalam analisis studi tersebut. Pertama, kerangka adaptif sangat penting. Model terstandarisasi global diperlukan karena ekosistem pesisir yang sangat berbeda di Malaysia dan Indonesia. Variabel biofisik, sistem tata kelola, dan konteks sosial-ekonomi harus dipertimbangkan dalam struktur konseptual (Lin et al., 2026b); Karena akuntansi biru tidak dapat berfungsi secara terisolasi, integrasi dengan akuntansi modal alam dan MRV diperlukan. Menggabungkan data stok karbon dengan protokol MRV memastikan keterpulihan, transparansi, dan relevansi kebijakan (Simpson et al., 2025)Ketiga, kerangka akuntansi biru semakin relevan dengan bisnis dan kebijakan. Itu semakin banyak digunakan untuk pembiayaan iklim, pengungkapan karbon, dan pelaporan bisnis (Mbiza et al., 2026) (Becker et al., 2025). Keempat, masih ada gap standarisasi. Meskipun ada kerangka teoritis, standar operasional Asia Tenggara belum ada, yang membatasi adopsi internasional dan komparabilitas (Macreadie et al., 2026)

Pendekatan Teknis dan Metodologis

Untuk memulai akuntansi biru, estimasi stok karbon pesisir sangat penting. Studi terbaru menunjukkan bahwa pengambilan sampel lapangan, wahana udara tanpa awak (UAV), penginderaan jauh, dan pemodelan ekosistem memungkinkan valuasi ekonomi yang kuat atas aset karbon biru dan meningkatkan presisi penilaian stok karbon (Basyuni et al., 2026)(Wang et al., 2026). Tidak seperti pengukuran ekosistem tunggal, pendekatan multi-habitat yang menggabungkan padang lamun, mangrove, dan ekosistem pesisir lainnya memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kontribusi karbon pesisir secara keseluruhan (Simpson et al., 2025) Selain itu, analisis bibliometrik semakin populer. Ini memungkinkan peneliti untuk mengamati tren global, menyesuaikan metodologi, dan

menemukan prioritas baru dalam penelitian karbon biru (Lin et al., 2026b)(Pang et al., 2024)

Tabel 2. Studi Utama tentang Pendekatan Teknis dan Metodologis

Penulis	Judul & Tahun	Negara	Tujuan	Metodologi	Temuan
(Basyuni et al., 2026)	UAV-based mangrove biomass estimation and carbon potential valuation in North Sumatra, Indonesia	Indonesia	Mengestimasi biomasa mangrove dan potensi karbon menggunakan UAV dan data lapangan	Survei UAV, pengambilan sampel lapangan, persamaan alometrik biomasa	Integrasi UAV dengan pengukuran lapangan secara signifikan meningkatkan estimasi stok karbon; memungkinkan valuasi karbon yang eksplisit secara spasial
(Wang et al., 2026)(Zhang et al., 2025)	Integrated and simultaneous mapping of blue carbon ecosystems by using tide-level, phenological, and biophysical features from optical and SAR images	Indonesia, Malaysia	Mengembangkan metode pemetaan terpadu untuk ekosistem karbon pesisir	Penginderaan jauh, SAR, citra optis, analisis fenologi	Pendekatan pemetaan berlapis menyediakan data stok karbon ekosistem resolusi tinggi di berbagai habitat
(Lovelock & Duarte, 2025)	Out of the blue carbon box: toward investable blue natural capital	Global	Mengevaluasi metode akuntansi karbon multi-habitat dan potensi investasi	Sintesis literatur, pemodelan multi-habitat	Pendekatan multi-habitat meningkatkan estimasi karbon total dan mendukung strategi investasi
(Lin et al., 2026b)	The Evolving Role of Coastal and Marine Spatial Planning: A Bibliometric Analysis	Global/Asia	Memetakan tren metodologi dan tata kelola karbon biru	Analisis bibliometrik	Temuan bibliometrik menyoroti hotspot penelitian, kesenjangan metodologis, dan meningkatnya adopsi pendekatan integratif
(Pang et al., 2024)	A systematic	Global	Mengidentifikasi tren dalam	Tinjauan literatur	Mengidentifikasi

	review and global trends on blue carbon and sustainable development: A bibliometric study from 2012 to 2023		penelitian karbon biru	sistematis, pemetaan bibliometrik	peningkatan studi multi-habitat, metodologi teknis baru, dan kesenjangan penelitian komparatif lintas negara

Studi yang dievaluasi secara kolektif menekankan betapa pentingnya integrasi metodologis dalam akuntansi biru. Sementara pengambilan sampel lapangan memberikan validasi berbasis bukti nyata, teknologi UAV memungkinkan resolusi spasial skala halus. Pemodelan ekosistem dapat mengubah data menjadi perkiraan stok dan sekuestrasi karbon, dan penginderaan jauh memungkinkan cakupan dan pemantauan temporal yang luas (Basyuni et al., 2026) (Wang et al., 2026). Penelitian karbon yang lebih komprehensif dengan pendekatan multi-habitat memungkinkan pengelola untuk menghitung kontribusi ekosistem secara keseluruhan, yang sangat penting untuk keputusan kebijakan dan investasi (Lovelock & Duarte, 2025)Analisis bibliometrik melengkapi metode-metode operasional ini dengan melacak tren, menemukan konvergensi metodologis, dan mengarahkan prioritas penelitian.(Pang et al., 2024) (Lin et al., 2026b)

Tata Kelola, Kebijakan, dan Integrasi Kelembagaan

Struktur pemerintahan, sistem hukum lokal, dan kebijakan lingkungan sangat memengaruhi keberhasilan akuntansi biru. Untuk memastikan pengukuran, pelaporan, dan verifikasi stok karbon pesisir yang akurat, diperlukan pengaturan kebijakan dan kelembagaan yang kuat. Menurut penelitian, negara-negara yang memiliki mekanisme tata kelola yang lebih kuat dan peraturan lingkungan yang jelas menunjukkan pelaksanaan sistem akuntansi biru yang lebih konsisten dan dapat diandalkan (Becker et al., 2025)(Xu et al., 2023).

Penelitian di Indonesia menekankan bahwa estimasi biomasa mangrove dan pemetaan spasial merupakan bagian penting dari kebijakan konservasi karbon. Praktik-praktik ini tidak hanya memberikan data empiris untuk pengambilan keputusan kebijakan, tetapi juga membantu perencanaan berbasis ekosistem untuk meningkatkan ketahanan pesisir dan stok karbon (Basyuni et al., 2026). Studi di Malaysia menunjukkan pentingnya koordinasi kelembagaan dan strategi manajemen adaptif di negara tersebut (Wolswijk et al., 2026)Meskipun ada kemajuan, masih ada beberapa hambatan. Hambatan seperti tidak adanya kepastian hak kepemilikan atas lahan pesisir, tidak ada entitas yang dapat secara sah mengklaim kendali (*control*) atas stok karbon yang tersimpan di dalamnya sebuah syarat fundamental pengakuan aset dalam kerangka akuntansi manapun. Di Malaysia, ambiguitas yurisdiksi antara otoritas federal dan negeri atas lahan pesisir secara langsung memblokir pengembangan proyek karbon biru yang *bankable* (Lee et al., 2025). Di Indonesia, tumpang tindih kewenangan lintas kementerian menciptakan ketidakpastian hukum serupa bagi calon investor (Basyuni et al., 2026). Bahkan ketika kepemilikan lahan telah jelas, data karbon pesisir tetap tidak dapat dikonversi menjadi *investable assets* tanpa mekanisme verifikasi yang memenuhi standar auditabilitas internasional. Lovelock & Duarte, (2025) menegaskan bahwa transformasi stok karbon menjadi modal alam yang dapat diinvestasikan mensyaratkan kredibilitas pengukuran, keterpulihan metodologi, dan akuntabilitas distribusi hasil persyaratan yang tidak dapat dipenuhi tanpa prosedur MRV yang terstandarisasi. Simpson et al., (2025) memperkuat argumen bahwa proyek dengan MRV yang lemah tidak hanya gagal menarik pembiayaan,

tetapi aktif merusak kepercayaan pasar terhadap kredit karbon pesisir secara keseluruhan.

Tabel 3. Studi Utama tentang Tata Kelola, Kebijakan, dan Integrasi Kelembagaan

Penulis	Judul & Tahun	Negara	Tujuan	Metodologi	Temuan
(Becker et al., 2025)	Blue carbon management integrating socioeconomic and environmental interconnectivity in Southeast Asia	Asia Tenggara	Mengkaji integrasi kebijakan dan tata kelola dalam manajemen karbon biru	Tinjauan literatur, sintesis kasus regional	Kerangka tata kelola dan kebijakan sangat penting untuk akuntansi biru yang efektif; integrasi data sosial-ekonomi dan lingkungan meningkatkan hasil manajemen
(Xu et al., 2023)	Blue carbon governance for carbon neutrality in China: Policy evaluation and perspectives	Tiongkok	Mengevaluasi mekanisme tata kelola untuk manajemen karbon pesisir	Analisis kebijakan, tinjauan sistematis	Pengaturan kelembagaan yang kuat dan kejelasan kebijakan sangat penting untuk implementasi MRV dan adopsi akuntansi biru
(Basyuni et al., 2026)	UAV-based mangrove biomass estimation and carbon potential valuation in North Sumatra, Indonesia	Indonesia	Mendukung kebijakan melalui penilaian spasial dan biomasa	Survei UAV, pengambilan sampel lapangan, estimasi biomasa	Menyediakan data yang mendukung perencanaan konservasi; menginformasikan kebijakan lokal untuk manajemen karbon pesisir
(Wolswijk et al., 2026)	Carbon stock unveils the capacity of mangrove resilience at Sungai Pulai, Johor, Malaysia	Malaysia	Menilai stok karbon dan ketahanan ekosistem	Pengambilan sampel lapangan, pengukuran stok karbon	Menunjukkan pentingnya koordinasi kelembagaan dan integrasi data untuk manajemen mangrove yang efektif serta perencanaan kebijakan

Tabel 3 menunjukkan bahawa kerangka kelembagaan dan kebijakan memainkan peran penting dalam menjalankan akuntansi biru. Meskipun ekosistem mereka mirip, Indonesia dan Malaysia berbeda dalam struktur pemerintahan yang memengaruhi penerapan akuntansi biru. Malaysia menekankan penilaian ketahanan dan integrasi data karbon ke dalam perencanaan konservasi, sementara Indonesia sangat bergantung pada pemetaan spasial dan estimasi biomasa untuk menginformasikan kebijakan. Skalabilitas dan komparabilitas dalam jangka panjang dibatasi oleh standar yang terharmonisasi, kapasitas kelembagaan yang terbatas, dan adopsi perusahaan yang tidak konsisten.

Untuk menstandarisasi praktik akuntansi biru, penerapan standar regional dan pengembangan kapasitas kelembagaan sangat penting.

Valuasi Ekonomi dan Alat Berbasis Pasar

Untuk mengubah data ekosistem karbon biru menjadi kebijakan dan keputusan investasi yang dapat ditindaklanjuti, valuasi ekonomi sangat penting. Beberapa penelitian telah menyelidiki prospek pasar, mekanisme pembiayaan, dan kebutuhan investasi untuk proyek ekosistem pesisir, dan menekankan bahwa valuasi ekonomi membantu akuntansi biru sebagai alat untuk merencanakan restorasi dan mitigasi karbon. Pendekatan ekonomi umumnya menggunakan estimasi stok dan akumulasi karbon untuk menilai nilai jasa ekosistem, memungkinkan pemangku kepentingan untuk menghitung potensi imbal hasil finansial dari proyek yang berkaitan (Simpson et al., 2025). Meskipun ada kemajuan, masih ada masalah untuk mengubah data karbon pesisir menjadi aset investasi. Ini karena terlibat dengan pasar karbon lokal dan global membutuhkan standar akuntansi, mekanisme verifikasi, dan dukungan kelembagaan (Lovelock & Duarte, 2025)

Tabel 4. Studi Utama tentang Valuasi Ekonomi dan Alat Berbasis Pasar

Penulis	Judul & Tahun	Negara	Tujuan	Metodologi	Temuan
(Simpson et al., 2025)	The Blue Carbon Cost Tool – understanding market potential and investment requirements for high-quality coastal wetland projects	Global	Menilai persyaratan investasi dan potensi pasar karbon	Pengembangan alat, valuasi ekonomi	Menyediakan pendekatan terstruktur untuk mengestimasi investasi dan potensi imbal hasil; menyoroti tantangan integrasi MRV dan kesiapan pasar
(Lovelock et al., 2022)	Modeled approaches to estimating blue carbon accumulation with mangrove restoration to support a blue carbon accounting method for Australia	Australia	Mengembangkan model akumulasi karbon untuk menginformasikan investasi restorasi	Pemodelan ekologi, analisis skenario	Menunjukkan kerangka prediktif untuk akumulasi stok karbon; memungkinkan valuasi proyek restorasi
(Lovelock & Duarte, 2025)	Out of the blue carbon box: toward investable blue natural capital	Global	Mengevaluasi metodologi untuk menjadikan karbon pesisir dapat diinvestasikan	Sintesis literatur, pemodelan ekonomi	Menyoroti kesulitan dalam menciptakan aset karbon yang dapat diinvestasikan; menekankan kebutuhan standardisasi dan integrasi dengan pasar

Semua penelitian yang dievaluasi menekankan pentingnya valuasi ekonomi dalam pengoperasian akuntansi biru. Alat seperti *Blue Carbon Cost Tool* memberikan pembuat kebijakan dan investor wawasan yang dapat dilacak tentang kelayakan proyek, potensi imbal hasil, dan kebutuhan pembiayaan (Simpson et al., 2025). Seseorang dapat menghitung jumlah akumulasi karbon dan mengubahnya menjadi nilai ekonomi melalui model ekologi prediktif, terutama yang menilai restorasi mangrove (Lovelock et al., 2022). Namun, masalah terus muncul. Standardisasi yang buruk, prosedur MRV yang tidak konsisten, dan integrasi yang terbatas dengan pasar karbon lokal dan internasional menyebabkan data karbon pesisir seringkali tidak dapat diterjemahkan secara langsung menjadi aset yang dapat diinvestasikan (Lovelock & Duarte, 2025). Mengatasi masalah ini sangat penting untuk memanfaatkan akuntansi biru secara penuh sebagai alat untuk pengambilan keputusan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa persoalan mendasar dalam pengembangan akuntansi karbon biru di Indonesia dan Malaysia sesungguhnya bukan pada kurangnya data ekologi di lapangan. Persoalan yang lebih fundamental adalah belum adanya mekanisme yang memungkinkan data tersebut mengalir secara terstruktur ke dalam dua sistem pelaporan yang paling strategis, yakni inventaris karbon nasional dan laporan keberlanjutan korporat. Akibatnya, kekayaan ekosistem pesisir kedua negara yang secara kolektif mencakup sebagian besar mangrove dunia belum dapat diartikulasikan secara akuntabel dalam kebijakan iklim, pasar karbon, maupun keputusan investasi.

Dari temuan yang diperoleh, tiga hal dapat ditegaskan. Pertama, ketiadaan standar akuntansi karbon biru yang disepakati secara regional menjadi akar dari ketidakmampuan kedua negara untuk menghasilkan data yang sebanding dan memenuhi persyaratan pasar karbon internasional. Kedua, walaupun Indonesia dan Malaysia menghadapi hambatan yang berbeda bentuknya koordinasi kelembagaan yang terfragmentasi di satu sisi, dan ketidakpastian status kepemilikan lahan pesisir di sisi lain keduanya berujung pada satu permasalahan akuntansi yang sama: data karbon pesisir tidak dapat diakui dan dilaporkan sebagai aset yang kredibel dalam sistem pelaporan yang berlaku. Ketiga, mengatasi situasi ini tidak cukup dilakukan secara bertahap atau sektoral. Diperlukan langkah yang bergerak secara bersamaan: memastikan kepastian hukum atas lahan pesisir, menyepakati protokol MRV yang terstandarisasi, dan menyusun panduan teknis yang secara nyata menghubungkan data lapangan dengan kerangka pelaporan keberlanjutan yang diakui secara internasional. Tanpa sinergi antara ketiganya, pengembangan akuntansi karbon biru di kawasan ini akan sulit menghasilkan perubahan yang bersifat menyeluruh dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Basyuni, M., Tanjung, I. L., Slamet, B., Ritonga, F. N., Al Mustaniroh, S. S., Larekekng, S. H., Arifanti, V. B., Iryanthony, S. B., Sumarga, E., Baba, S., Salmo III, S. G., Ginting, E., Kusumawardani, N., & Omoto, R. (2026). UAV-based mangrove biomass estimation and carbon potential valuation in North Sumatra, Indonesia. *Carbon Balance and Management*, *21*(1), 71. https://doi.org/10.1186/s13021-026-00440-6

Becker, A., Bercovici, S. K., Choo, J., Fakhrurrozi, F., Fong, A., Fowell, S. E., Hossain, E., Hussein, M. A. S., Jamilah, M., Mujahid, A., Müller, M., Ooi, J. L. S., Quiros, T. E. A. L., Richard, F., Saleh, E., Chee, S. Y., Then, A. Y.-H., Ticman, K., Wee, J. L. S., … Evans, C. (2025). Blue carbon management integrating socioeconomic and environmental interconnectivity in Southeast Asia: an urgent climate priority. *Frontiers in Marine Science*, *12*. https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1642387

Lin, Y., Lin, J., Huang, F., Tao, Y., Liao, J., Wang, K., Qiu, G., & Liu, W. (2026). The Evolving Role of Coastal and Marine Spatial Planning in Enhancing Blue Carbon Ecosystems Governance: A Bibliometric Analysis. *Diversity*, *18*(2), 115. https://doi.org/10.3390/d18020115

Lovelock, C. E., Adame, M. F., Butler, D. W., Kelleway, J. J., Dittmann, S., Fest, B., King, K. J., Macreadie, P. I., Mitchell, K., Newnham, M., Ola, A., Owers, C. J., & Welti, N. (2022). Modeled approaches to estimating blue carbon accumulation with mangrove restoration to support a blue carbon accounting method for Australia. *Limnology and Oceanography*, *67*(S2), S50–S60. https://doi.org/10.1002/lno.12014

Lovelock, C. E., & Duarte, C. M. (2025). Out of the blue carbon box: Toward investable blue natural capital. *Biology Letters*, *21*(4). https://doi.org/10.1098/rsbl.2024.0648

Macreadie, P. I., Biddulph, G. E., Masque, P., Kennedy, H., Samper-Villarreal, J., Patrick Megonigal, J., Morrissette, H. K., Romero-Gonzalez, T. E., Hatje, V., Friedrich, J., Sasmito, S. D., Watanabe, K., Mazarrasa, I., Krause-Jensen, D., Adams, J. B., Cifuentes-Jara, M., Arias-Ortiz, A., Rovai, A. S., Stankovic, M., … Austin, W. E. N. (2026a). Priority questions for the next decade of blue carbon science. *Nature Ecology & Evolution*, *10*(4), 751–764. https://doi.org/10.1038/s41559-026-03020-6

Mbiza, N., Matenda, F. R., Mvunabandi, J. D., & Nomlala, B. C. (2026). Enablers and Barriers to Corporate Blue Accounting Disclosure Adoption: A Scoping Review. *Journal of Risk and Financial Management*, *19*(5), 335. https://doi.org/10.3390/jrfm19050335

Pang, S., Abdul Majid, M., Perera, H. A. C. C., Sarkar, M. S. I., Ning, J., Zhai, W., Guo, R., Deng, Y., & Zhang, H. (2024). A Systematic Review and Global Trends on Blue Carbon and Sustainable Development: A Bibliometric Study from 2012 to 2023. *Sustainability*, *16*(6), 2473. https://doi.org/10.3390/su16062473

Simpson, S., Smart, L. S., Landis, E., Van Laere, S., Kibria, A. S. M. G., Albot, O., Beeston, M., Lovelock, C. E., McDonald, R. I., Moyer, R. P., Worthington, T. A., Maxwell, T. L., Stewart-Sinclair, P., & Spalding, M. (2025). The Blue Carbon Cost Tool – understanding market potential and investment requirements for high-quality coastal wetland projects. *Frontiers in Marine Science*, *12*. https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1622255

Wang, L., Zhang, Q., & Li, Y. (2026). Integrated and simultaneous mapping of blue carbon ecosystems by using tide-level, phenological, and biophysical features from optical and SAR images. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *146*, 105076. https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.105076

Wolswijk, G., Satyanarayana, B., Ibrahim, S., Muhammad Naim, N., Zamri, N. Z., Idris, I., Redzuan, N., Baharuddin, N., Mohd-Taib, F., Neela, V., & Dahdouh-Guebas, F. (2026). CARBON STOCK UNVEILS THE CAPACITY OF MANGROVE RESILIENCE AT SUNGAI PULAI (JOHOR), MALAYSIA. *JOURNAL OF TROPICAL FOREST SCIENCE*, *38*(2), 218–230. https://doi.org/10.26525/jtfs2026.38.2.218

Xu, X., Wang, G., Fang, R., & Xu, S. (2023). Blue carbon governance for carbon neutrality in China: Policy evaluation and perspectives. *Heliyon*, *9*(10), e20782. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20782