



Strategi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Di Lahan Gambut: Pendekatan Terintegrasi Untuk Ketahanan Lingkungan

Lailal Gusri

Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jalan Jambi-Muara Bulian KM. 15, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi 36361

lailal.gusri@unja.ac.id

Abstract. *Peatlands constitute a critical ecosystem that stores nearly one-third of global soil carbon, yet faces serious degradation threats from drainage, land conversion, and fires. This study examines climate change adaptation and mitigation strategies in peatlands through an integrated approach to enhance environmental resilience. Employing a systematic literature review methodology of recent publications (2020–2026), this research analyzes concepts, implementation practices, and challenges in sustainable peatland management. The findings demonstrate that peatland restoration through rewetting, revegetation, and community-based management can reduce greenhouse gas emissions by up to 800 million tons of CO₂e annually in tropical regions. Indonesia, as the world's largest tropical peatland holder (25 million hectares), plays a strategic role with emission reduction targets of 31.89%–43.20% by 2030 through forest and peatland conservation under the Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030 strategy. This study recommends strengthening peatland protection policies, investment in paludiculture (sustainable wet farming), empowerment of local communities, and mobilization of carbon-based financing to achieve global climate targets while maintaining ecosystem services and community livelihoods.*

Keywords: *peatlands, climate adaptation, climate change mitigation, peatland restoration, paludiculture, environmental resilience*

Abstrak. Lahan gambut merupakan ekosistem kritis yang menyimpan hampir sepertiga karbon tanah global, namun menghadapi ancaman degradasi serius akibat drainase, konversi lahan, dan kebakaran. Penelitian ini mengkaji strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di lahan gambut melalui pendekatan terintegrasi untuk meningkatkan ketahanan lingkungan. Menggunakan metode kajian pustaka sistematis terhadap literatur terbaru (2020–2026), penelitian ini menganalisis konsep, praktik implementasi, dan tantangan dalam pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Hasil menunjukkan bahwa restorasi lahan gambut melalui rewetting, revegetasi, dan pengelolaan berbasis masyarakat dapat mengurangi emisi gas rumah kaca hingga 800 juta ton CO₂e per tahun di kawasan tropis. Indonesia, sebagai pemilik lahan gambut tropis terluas di dunia (25 juta hektar), memainkan peran strategis dengan target penurunan emisi 31,89%–43,20% pada 2030 melalui konservasi hutan dan gambut dalam strategi Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030. Studi ini merekomendasikan penguatan kebijakan perlindungan gambut, investasi dalam paludiculture (pertanian basah berkelanjutan), pemberdayaan masyarakat lokal, dan mobilisasi pendanaan berbasis karbon untuk mencapai target iklim global sambil mempertahankan jasa ekosistem dan penghidupan masyarakat.

Kata kunci: Lahan gambut, adaptasi iklim, mitigasi perubahan iklim, restorasi gambut, paludiculture, ketahanan lingkungan

LATAR BELAKANG

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan terbesar yang dihadapi umat manusia di abad ke-21. Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer akibat aktivitas antropogenik telah memicu perubahan signifikan dalam sistem iklim global, berdampak pada ekosistem, keanekaragaman hayati, sistem pangan, dan

kesejahteraan manusia (IPCC, 2021). Lahan gambut (peatland) memainkan peran krusial dalam perubahan iklim namun seringkali terabaikan dalam dinamika iklim global.

Lahan gambut merupakan tipe lahan basah yang terbentuk dari akumulasi bahan organik yang terdekomposisi secara tidak sempurna selama ribuan tahun. Meskipun hanya mencakup 3–4% dari permukaan daratan bumi, lahan gambut menyimpan sekitar 550 miliar ton karbon atau hampir sepertiga dari seluruh karbon tanah global, dua kali lipat lebih banyak dari biomassa hutan di seluruh dunia (UNEP, 2022; WEF, 2025). Kapasitas penyimpanan karbon yang luar biasa ini menjadikan lahan gambut sebagai salah satu ekosistem terpenting dalam regulasi dan kebijakan iklim global.

Namun, lahan gambut global menghadapi ancaman degradasi yang serius. Sekitar 50 juta hektar lahan gambut atau setara dengan 12% dari total lahan gambut dunia telah mengalami proses pengeringan atau pengaturan muka air dan degradasi (UNEP, 2022). Setiap tahunnya, sekitar 500.000 hektar lahan gambut hilang akibat aktivitas manusia seperti konversi untuk pertanian, perkebunan, penambangan gambut, dan kebakaran (IUCN, 2022). Lahan gambut yang terdegradasi berkontribusi sekitar 4% dari total emisi GRK antropogenik global, meskipun hanya mencakup 0,4% dari permukaan bumi (UNEP, 2022). Jika degradasi berlanjut dengan laju saat ini, emisi dari lahan gambut akan menghabiskan 12% dari anggaran emisi global untuk membatasi pemanasan di bawah 2°C dan 41% untuk target 1,5°C (UNEP, 2022).

Indonesia memiliki posisi strategis dalam pengelolaan lahan gambut global. Dengan luas sekitar 25 juta hektar, hampir setengah dari lahan gambut tropis dunia. Indonesia menjadi negara dengan lahan gambut tropis terluas (Conservation International, 2020). Namun, lahan gambut Indonesia menghadapi tekanan berat akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit dan karet, penebangan, serta kebakaran berulang. Sekitar 60% dari total emisi GRK Indonesia berasal dari sektor penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan, dan kehutanan (LULUCF), dengan degradasi lahan gambut sebagai kontributor terbesar (KLH, 2018).

Menghadapi tantangan degradasi lahan gambut dan dampaknya terhadap perubahan iklim konsep adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dapat diintegrasikan dalam pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Strategi dan praktik terbaik dalam restorasi dan konservasi lahan gambut untuk mitigasi emisi GRK membutuhkan kerjasama pemangku

kepentingan dalam menentukan kebijakan nasional dan internasional dapat mendukung implementasi strategi terintegrasi adaptasi-mitigasi di lahan gambut. Tantangan dan hambatan utama dalam pengelolaan lahan gambut berkelanjutan dapat diatasi dengan pendekatan terintegrasi.

Tujuan untuk mengkaji dan menganalisis strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di lahan gambut melalui pendekatan terintegrasi guna meningkatkan ketahanan lingkungan dan mendukung pencapaian target iklim global serta pembangunan berkelanjutan.

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Lahan Gambut dan Fungsi Ekosistem

Lahan gambut adalah ekosistem lahan basah yang dicirikan oleh kondisi jenuh air sepanjang tahun yang memperlambat dekomposisi material tumbuhan hingga membentuk akumulasi bahan organik yang disebut gambut. Menurut definisi yang dikembangkan oleh Global Peatlands Initiative, lahan gambut adalah ekosistem dengan tanah gambut dengan ketebalan berapapun (UNEP, 2022). Ekosistem ini sangat beragam, mulai dari rawa terbuka tanpa pohon di wilayah beriklim sedang hingga hutan rawa gambut tropis yang lebat seperti di Indonesia dan Basin Kongo.

Lahan gambut menyediakan berbagai jasa ekosistem yang vital bagi manusia dan planet (IUCN, 2022): 1) Penyimpanan karbon: Lahan gambut menyimpan hampir sepertiga karbon tanah global, memberikan efek pendinginan bersih terhadap iklim. 2) Regulasi air: Dalam kondisi alami yang basah, lahan gambut mengatur aliran air, meminimalkan risiko banjir dan kekeringan, serta mencegah intrusi air laut. 3) Keanekaragaman hayati: Lahan gambut adalah habitat bagi spesies unik dan langka, serta menyimpan catatan ekologis dan arkeologis penting seperti polen dan artefak manusia. 4) Penghidupan masyarakat: Di banyak wilayah, lahan gambut menyediakan pangan, serat, dan produk lokal lainnya yang menopang ekonomi masyarakat.

B. Adaptasi Perubahan Iklim di Lahan Gambut

Adaptasi adalah upaya menyesuaikan diri terhadap dampak perubahan iklim yang tidak dapat dihindari, seperti membangun infrastruktur tahan banjir atau mengubah pola tanam (Gusri & Annisa 2025). Adaptasi terhadap perubahan iklim merujuk pada upaya

penyesuaian sistem sosial-ekologis terhadap dampak iklim saat ini dan yang diproyeksikan untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan ketahanan (IPCC, 2022). Berhubungan dengan lahan gambut, strategi adaptasi mencakup upaya untuk memperkuat resiliensi ekosistem gambut terhadap dampak perubahan iklim seperti peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi kejadian ekstrem.

Strategi adaptasi di lahan gambut meliputi pemeliharaan tingkat air tanah yang optimal melalui sistem pengelolaan air yang baik, peningkatan kapasitas masyarakat lokal dalam menghadapi risiko iklim melalui diversifikasi mata pencaharian, dan pengembangan sistem peringatan dini untuk kebakaran gambut dan banjir (Howarth & Robinson, 2024). Mengacu pada hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Morris et al., (2022), yang menekankan pentingnya pendekatan berbasis komunitas dalam meningkatkan resiliensi sosial-ekologis terhadap dampak perubahan iklim. Pendekatan adaptasi mencakup upaya peningkatan kesadaran lingkungan, penguatan kapasitas kelembagaan lokal, serta perubahan perilaku masyarakat (Pramudya & Gusri, 2025).

C. Mitigasi Perubahan Iklim melalui Pengelolaan Lahan Gambut

Mitigasi perubahan iklim adalah upaya untuk mengurangi emisi GRK atau meningkatkan penyerapan karbon dari atmosfer (IPCC, 2022). Lahan gambut memiliki potensi mitigasi yang luar biasa melalui konservasi dan restorasi. Menurut pernyataan Leifeld dan Menichetti (2018), bahwa restorasi lahan gambut yang terdegradasi memiliki efisiensi 3,4 kali lebih tinggi dibanding sekuestrasi karbon di tanah mineral dalam hal kebutuhan nitrogen dan kebutuhan lahan.

Drainase lahan gambut untuk pertanian dan perkebunan menyebabkan aerasi yang menghentikan emisi metana (CH_4), namun menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) dan dinitrogen oksida (N_2O) yang sangat kuat sebagai gas rumah kaca. Emisi ini berlanjut selama lahan gambut tetap didrainase (Ramsar Convention, 2013). Pembasahan kembali lahan gambut yang telah dikeringkan atau diatur permukaan airnya merupakan bagian dari langkah dalam mengurangi emisi. Studi menunjukkan bahwa pembasahan kembali dapat mengembalikan lahan gambut menjadi penyerap karbon bersih dalam jangka panjang, meskipun dapat meningkatkan emisi CH_4 dalam jangka pendek (Kaat et al., 2024).

D. Pendekatan Terintegrasi Adaptasi-Mitigasi

Pendekatan dalam menjaga kondisi lahan gambut yaitu melalui aksi iklim yang efektif harus mengintegrasikan adaptasi dan mitigasi secara simultan, bukan terpisah (Howarth dan Robinson, 2024). Pendekatan terintegrasi ini menciptakan sinergi di mana upaya konservasi dan restorasi lahan gambut tidak hanya mengurangi emisi GRK tetapi juga meningkatkan ketahanan ekosistem dan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim.

Integrasi adaptasi-mitigasi lahan gambut dapat diwujudkan melalui strategi seperti pertanian basah berkelanjutan, yaitu budidaya tanaman pada lahan gambut dengan tetap mempertahankan kondisi basah sehingga mencegah emisi sekaligus memberikan penghidupan bagi masyarakat (Lupascu et al., 2023). Pendekatan ini sejalan dengan Nature-based Solutions (NbS) yang menekankan pemanfaatan ekosistem untuk mengatasi tantangan sosial-ekologis sekaligus memberikan manfaat bagi keanekaragaman hayati dan kesejahteraan manusia (IUCN, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka sistematis (systematic literature review) terhadap publikasi ilmiah, laporan kebijakan, dan dokumen resmi dari periode 2020–2026 yang relevan dengan strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di lahan gambut. Sumber utama mencakup:

1. Artikel jurnal ilmiah peer-reviewed dari database seperti Nature, Science Direct, Springer, dan lainnya.
2. Laporan dan publikasi dari organisasi internasional seperti UNEP, IUCN, IPCC, FAO, dan Global Peatlands Initiative.
3. Dokumen kebijakan nasional Indonesia, termasuk Enhanced Nationally Determined Contribution (eNDC), FOLU Net Sink 2030, dan laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
4. Studi kasus dan laporan proyek restorasi lahan gambut di Indonesia dan negara-negara tropis lainnya.

Analisis difokuskan pada identifikasi konsep kunci, praktik terbaik, tantangan implementasi, dan rekomendasi kebijakan dalam pengelolaan lahan gambut

berkelanjutan. Pendekatan naratif-sintesis digunakan untuk mengintegrasikan temuan dari berbagai sumber untuk menghasilkan pemahaman komprehensif tentang strategi adaptasi-mitigasi terintegrasi di lahan gambut

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Mitigasi melalui Konservasi dan Restorasi Lahan Gambut

Data Global Peatlands Assessment (UNEP, 2022) mengungkapkan bahwa di negara-negara lahan gambut tropis saja, 800 juta ton emisi GRK per tahun (2% dari emisi global) dapat dikurangi dengan biaya hanya USD 40 miliar jika lahan gambut yang masih utuh dikonservasi dan yang rusak direstorasi. Di beberapa kasus seperti Skotlandia, restorasi lahan gambut dapat menghemat GBP 191 juta per tahun bagi publik. Namun, biaya restorasi akan terus meningkat selama lahan gambut yang masih sehat terus didrainase dan akan selalu melebihi biaya perlindungannya.

Merujuk penelitian yang dilaksanakan oleh Kaat et al. (2024) menunjukkan bahwa di antara berbagai jalur restorasi lahan gambut, paludiculture berbasis Sphagnum menunjukkan penangkapan CO₂ tertinggi, diikuti oleh danau dangkal dan paludiculture rumput/alang-alang. Vegetasi tepi danau dangkal di lahan gambut yang direstorasi dapat mengurangi emisi CO₂ dan menyerap karbon, meskipun masih memancarkan CH₄, terutama selama 20 tahun pertama setelah restorasi. Pemodelan konseptual mengungkapkan bahwa selama periode 300 tahun dalam kondisi iklim stabil, hutan gambut yang didrainase dapat kehilangan hingga 50% dari kandungan karbon awalnya.

B. Strategi Implementasi Terintegrasi

1) Pembasahan kembali dan Restorasi Hidrologi

Pembasahan kembali adalah langkah fundamental dalam restorasi lahan gambut yang telah didrainase. Proses ini melibatkan pemblokiran kanal drainase dan pemulihan tingkat air tanah ke kondisi alami. Morris et al. (2022) menunjukkan bahwa restorasi lahan gambut yang terdegradasi dapat mengembalikannya menjadi penyerap karbon bersih dan meningkatkan resiliensi ekosistem. Namun, rewetting harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat meningkatkan emisi CH₄ dalam jangka pendek sebelum ekosistem mencapai keseimbangan baru.

2) Paludiculture sebagai Alternatif Produktif

Budidaya tanaman pada lahan gambut basah atau menawarkan solusi win-win yang mengintegrasikan mitigasi dengan penghidupan berkelanjutan. Mengacu penelitian yang dilakukan oleh Lupascu et al. (2023), yaitu menganalisis potensi metode budidaya tanaman (paludikultur) di Indonesia dalam menyeimbangkan ketahanan pangan, mitigasi perubahan iklim, dan penghidupan pedesaan. Hasil menunjukkan bahwa konversi lahan gambut dangkal yang terdegradasi menjadi praktik agroekologi seperti metode paludikultur di lahan basah dapat dipromosikan sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan. Namun, konservasi dan restorasi lahan gambut harus tetap menjadi prioritas utama.

Di Indonesia, praktik metode budidaya tanaman yang dikembangkan termasuk agri-silviculture dan agro-sylvofishery yang mengadaptasi prinsip paludiculture dengan konteks lokal Sumatera Selatan, melibatkan pembasahan kembali tanah, revegetasi hutan gambut, dan revitalisasi penghidupan masyarakat pedesaan (Jalilov et al., 2025).

3) Pencegahan Kebakaran Gambut

Kebakaran gambut merupakan ancaman serius yang melepaskan emisi karbon hingga 100 kali lebih besar dibanding pembakaran pohon (World Economic Forum, 2025). Kebakaran gambut di Siberia pada 2020 melepaskan emisi karbon rekor dan menciptakan kabut asap beracun yang merugikan. Pencegahan kebakaran memerlukan pemeliharaan tingkat air tanah yang tinggi, sistem peringatan dini, dan edukasi masyarakat. Data menunjukkan bahwa kebakaran lahan di Indonesia menurun dari 1,6 juta hektar pada 2019 menjadi sekitar 105.540 hektar pada 2024, menunjukkan efektivitas upaya pencegahan (Climate Scorecard, 2025).

4) Pendekatan Berbasis Komunitas

Partisipasi aktif masyarakat lokal adalah kunci keberhasilan pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Proyek CIFOR-ICRAF 2018; Peat-IMPACTS Indonesia (2019–2024) yang didanai oleh International Climate Initiative (IKI) Jerman berhasil mendukung perubahan kebijakan dan meningkatkan kesadaran pemangku kepentingan tentang pentingnya pengelolaan lahan gambut berkelanjutan dan netral iklim (CIFOR-

ICRAF, 2024). Proyek ini melibatkan masyarakat lokal dalam perencanaan dan implementasi, memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan konteks lokal.

C. Kebijakan dan Kerangka Regulasi di Indonesia

Indonesia telah menunjukkan komitmen kuat dalam pengelolaan lahan gambut melalui berbagai kebijakan dan inisiatif. Enhanced Nationally Determined Contribution (eNDC) Indonesia menargetkan pengurangan emisi sebesar 31,89% melalui upaya nasional dan 43,20% dengan dukungan internasional pada 2030 dibandingkan skenario business-as-usual (UN Indonesia, 2025). Sektor Forestry and Other Land Use (FOLU) menjadi kunci dengan rencana menjadi carbon sink bersih pada 2030, yang mencakup pencegahan deforestasi dan degradasi hutan, promosi pengelolaan hutan berkelanjutan, rehabilitasi hutan, konservasi kawasan hutan, dan pengelolaan lahan gambut yang efektif (Climate Scorecard, 2025).

Sebagai contoh kebijakan yang dilakukan oleh Provinsi Riau pada tahun 2025, dengan meluncurkan inisiatif GREEN for Riau (Growing Resilience through Emissions Reductions, Community Empowerment and Ecosystem Restoration for a Nurturing Future), sebuah program konservasi hutan dan gambut tingkat provinsi yang dirancang untuk mengurangi emisi dan membuka akses ke pendanaan berbasis hasil internasional (UN Indonesia, 2025). Provinsi Riau, yang memiliki 4,9 juta hektar lahan gambut, menjadi provinsi pertama di Indonesia yang mengadopsi standar pasar karbon hutan global berintegritas tinggi untuk mengakses pembayaran berbasis hasil.

Indonesia merencana untuk mendirikan dana ekonomi hijau senilai USD 65 miliar pada 2028 untuk membiayai proyek-proyek seperti pelestarian hutan hujan, reboisasi, dan penanaman kembali lahan gambut dan mangrove, dengan pendapatan dari penjualan kredit karbon (Climate Scorecard, 2025). Sistem Registri Nasional (SRN) Indonesia berfungsi sebagai platform terintegrasi untuk mencatat aksi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, data emisi, dan transaksi karbon, memastikan transparansi dan kredibilitas upaya Indonesia.

D. Tantangan dan Hambatan

Meskipun terdapat kemajuan signifikan, implementasi strategi adaptasi-mitigasi di lahan gambut menghadapi berbagai tantangan:

1. Keterbatasan pendanaan: Biaya restorasi lahan gambut di Indonesia berkisar antara USD 500 hingga USD 2.500 per hektar (Jalilov et al., 2025). Peatland Breakthrough Initiative memperkirakan kebutuhan minimal USD 100 miliar pada 2030 untuk mencapai target global lahan gambut, namun pendanaan masih jauh dari cukup (Global Peatlands Initiative, 2024).
2. Fragmentasi kebijakan: Hambatan akibat kurangnya definisi umum untuk lahan gambut, penggunaan peta sektoral yang berbeda-beda oleh berbagai instansi pemerintah, dan target kebijakan sektoral yang tidak terkoordinasi (Lupascu et al. (2023). Hal ini menghambat implementasi pengelolaan lahan gambut yang lebih berkelanjutan.
3. Tekanan ekonomi: Permintaan global untuk minyak sawit dan produk berbasis lahan lainnya menciptakan tekanan ekonomi besar untuk konversi lahan gambut. Hingga 2030, direncanakan konversi 2 juta hektar ekosistem gambut dan mangrove untuk berbagai keperluan terutama perkebunan, yang akan melepaskan minimal 100 juta ton CO₂e ke udara (Conservation International, 2020).
4. Kesenjangan pengetahuan: Meskipun kemajuan penelitian, masih terdapat ketidakpastian dalam inventarisasi GRK dari lahan basah. Pentingnya memperbaiki faktor emisi GRK untuk lahan gambut dan mangrove Indonesia agar dapat meningkatkan kepercayaan dalam skema pembiayaan iklim dan meningkatkan forest reference emissions level/forest reference level (Hergoualc'h et al., 2024)

E. Peluang dan Inovasi

Di tengah tantangan, terdapat berbagai peluang dan inovasi yang menjanjikan:

1. Pasar karbon: Perkembangan pasar karbon global dengan standar integritas tinggi membuka peluang pendanaan berbasis hasil untuk konservasi dan restorasi lahan gambut. Riau menjadi contoh pionir di Indonesia dalam mengakses mekanisme ini (UN Indonesia, 2025).

2. Teknologi monitoring: Penggunaan drone, satelit, dan sistem informasi geografis (SIG) memungkinkan monitoring lahan gambut yang lebih efektif dan akurat, mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan (CIFOR-ICRAF, 2024).
3. Kemitraan multi-stakeholder: Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, organisasi masyarakat sipil, dan masyarakat lokal menciptakan sinergi dalam implementasi solusi berkelanjutan. Model jurisdictional approach yang diterapkan di Riau, Jambi, dan Kalimantan Timur menunjukkan efektivitas pendekatan ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Lahan gambut memainkan peran krusial dalam sistem iklim global sebagai penyimpan hampir sepertiga karbon tanah dunia. Degradasi lahan gambut yang berlanjut berkontribusi sekitar 4% dari emisi GRK antropogenik global, mengancam pencapaian target iklim Paris Agreement. Strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang terintegrasi di lahan gambut menawarkan solusi Nature-based yang powerful untuk menghadapi krisis iklim sambil mendukung keanekaragaman hayati dan penghidupan masyarakat.

Indonesia, sebagai pemilik lahan gambut tropis terluas di dunia, berada di garis depan upaya global ini. Melalui kebijakan seperti FOLU Net Sink 2030, eNDC, dan inisiatif GREEN for Riau, Indonesia menunjukkan komitmen kuat dalam konservasi dan restorasi lahan gambut. Pendekatan terintegrasi yang menggabungkan rewetting, paludiculture, pencegahan kebakaran, dan pemberdayaan masyarakat telah menunjukkan hasil positif, dengan penurunan deforestasi dan kebakaran lahan yang signifikan.

Namun, tantangan besar masih ada, termasuk keterbatasan pendanaan, fragmentasi kebijakan, tekanan ekonomi untuk konversi lahan, dan kesenjangan pengetahuan. Mengatasi tantangan ini memerlukan mobilisasi pendanaan yang substansial (minimal USD 100 miliar global pada 2030), koordinasi kebijakan yang lebih baik, inovasi dalam praktik pengelolaan lahan, dan penguatan kapasitas institusional dan masyarakat.

Implementasi rekomendasi ini memerlukan komitmen politik yang kuat, alokasi sumber daya yang memadai, dan kolaborasi erat antara pemerintah, sektor swasta, masyarakat sipil, akademisi, dan masyarakat lokal. Hanya dengan pendekatan terintegrasi dan inklusif, Indonesia dan dunia dapat memanfaatkan potensi penuh lahan gambut sebagai solusi iklim berbasis alam yang kuat sambil memastikan pembangunan berkelanjutan dan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Abdillah, A., Widianingsih, I., Buchari, R. A., Dahlia, D., Nurasa, T., & Dewi, R. (2025). Adapting to climate change and multi-risk governance: Toward sustainable adaptation and enhancing urban resilience Indonesia. *Discover Applied Sciences*, 7, 81. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-06491-7>
- Center for International Forestry Research and World Agroforestry. (2024). Co-creating peatland impacts in Indonesia.
- CIFOR-ICRAF Annual Report 2024. <https://www.cifor-icraf.org/annualreport2024/co-creating-peatland-impacts-in-indonesia/>
- Climate Action Tracker. (2025). Indonesia. <https://climateactiontracker.org/countries/indonesia/>
- Climate Scorecard. (2025, May 26). Indonesia is progressively employing nature-based solutions (NBS) to address climate change. <https://www.climatescorecard.org/2025/05/indonesia-is-progressively-employing-nature-based-solutions-nbs-to-address-climate-change/>
- Conservation International. (2020). Mitigation, adaptation through conservation and sustainable livelihoods in Indonesia's peat and mangrove ecosystems. <https://www.conservation.org/projects/mitigation-adaptation-through-conservation-and-sustainable-livelihoods-in-indonesia's-peat-and-mangrove-ecosystems>
- Devi, S., & Salam, J. (2025). Resilience, mitigation and adaptation strategies to combat climate change for a sustainable future. *International Journal of Environment and Climate Change*, 15(4), 423–438.
- Gusri, Lailal, and Silvia Annur Annisa. (2025). Peran Edukasi Lingkungan Dalam Meningkatkan Kesadaran Adaptasi Dan Mitigasi Iklim. *Jurnal Media Akademik (JMA)* 3(8).
- Global Peatlands Initiative. (2024). The Peatland Breakthrough. <https://globalpeatlands.org/peatlandbreakthrough>
- Hergoualc'h, K., Bhomia, R., Fornara, D., Harvey, C. F., Persch, S., Louis, V., Dommain, R., Frohling, S., Evans, C. D., & Evers, S. (2024). Refining greenhouse gas emission factors for Indonesian peatlands and mangroves to meet ambitious climate targets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(17), e2307219121.
- Howarth, C., & Robinson, E. J. Z. (2024). Effective climate action must integrate climate

- adaptation and mitigation. *Nature Climate Change*, 14, 300–301.
- IPCC. (2021). Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*.
- IPCC. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*.
- IUCN. (2020). Global standard for nature-based solutions. <https://portals.iucn.org/library/node/49070>.
- IUCN. (2022). Peatlands and climate change—resource. Issues Brief. <https://iucn.org/resources/issues-brief/peatlands-and-climate-change>.
- Jalilov, S.-M., Rochmayanto, Y., Hidayat, D. C., Raharjo, J. T., Mendham, D., & Langston, J. D. (2025). Unveiling economic dimensions of peatland restoration in Indonesia: A systematic literature review. *Ecosystem Services*, 71, 101693. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2024.101693>.
- Kaat, A., Jauhiainen, J., Minayeva, T., Whalen, E., Serk, H., Karofeld, E., Laiho, R., & Maddison, M. (2024). Peatland restoration pathways to mitigate greenhouse gas emissions and retain peat carbon. *Scientific Reports*, 14, 10345. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60612-0>.
- Leifeld, J., & Menichetti, L. (2018). The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies. *Nature Communications*, 9, 1071. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03406-6>.
- Lupascu, M., Sukri, R. S., Levine, J. I., Zulkifli, R., Akwany, L., Qistina, M., & Soo, R. (2023). Climate-smart peatland management and the potential for synergies between food security and climate change objectives in Indonesia. *Global Environmental Change*, 81, 102707.
- KLHK. (2018). National forest reference emission level for deforestation and forest degradation: In the context of decision 1/CP.16 para 70 UNFCCC (Encourages developing country Parties to contribute to mitigation actions in the forest sector). *Ministry of Environment and Forestry*, Republic of Indonesia.
- Mirasa, Y. A., & Agnes, Y. L. N. (2025). Perubahan iklim dan pangan lokal: Pengembangan strategi adaptasi dan mitigasi. *ADIMASKA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan*, 1(1), 33–38.
- Morris, P. J., Baird, A. J., Belyea, L. R., Bunbury, J., Chapman, P. J., Coulthard, T. J., Gee, C. J., Holden, J., Kelly, T. J., Kleimeier, C., Lunt, P. H., McLeod, K., Ritson, J. P., Swindles, G. T., Thompson, D. K., & Waddington, J. M. (2022). Ecological resilience of restored peatlands to climate change. *Communications Earth & Environment*, 3, 208. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00547-x>.
- Pramudya, N. A., & Gusri, L. (2025). Strategi Adaptasi Dan Mitigasi Pembakaran Sampah Terbuka di Kenali Asam Bawah , Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 2(3), 933–941.
- Ramsar Convention. (2013). Peatlands, climate change mitigation and biodiversity

conservation: An issue brief on the importance of peatlands for carbon and biodiversity conservation and the role of drained peatlands as greenhouse gas emission hotspots. *Ramsar Convention on Wetlands*. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ny_2_korrektur_anp_peatland.pdf.

United Nations Environment Programme. (2022). Global peatlands assessment—The state of the world's peatlands: *Evidence for action toward the conservation, restoration, and sustainable management of peatlands*. <https://www.unep.org/resources/global-peatlands-assessment-2022>.

United Nations in Indonesia. (2025, May 8). Indonesia's climate ambitions advance with the launch of forest and peatland conservation and sustainability initiative.

World Economic Forum. (2025, February). How the world's peatlands can combat climate change. <https://www.weforum.org/stories/2025/02/peatlands-store-carbon-climate-change/>