

PENGUATAN PENGELOLAAN EKOSISTEM GAMBUT BERKELANJUTAN BERBASIS MASYARAKAT DI KABUPATEN NAGAN RAYA PROVINSI ACEH

Pribadyo¹, Astiah Amir², Meylis Safriani³, Agustiar⁴, Mukrami⁵

^{1,2,3,4}Universitas Teuku Umar

(pribadyo@utu.ac.id)

Abstrak

Ekosistem gambut di Kabupaten Nagan Raya mengalami tekanan berat akibat pembangunan kanal buatan, alih fungsi lahan, serta praktik budidaya yang tidak berkelanjutan, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap kebakaran dan menurunkan kualitas lingkungan. Dalam konteks ini, proyek SUPA-GIZ melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan mendukung restorasi ekosistem gambut melalui pendekatan partisipatif. Pendekatan yang diterapkan melibatkan koordinasi lintas pihak, mulai dari pemerintah daerah, kelompok tani, hingga organisasi masyarakat lokal, untuk memastikan keterlibatan semua pemangku kepentingan. Metode kegiatan mencakup survei lapangan untuk mengidentifikasi kanal kritis yang menjadi sumber degradasi, sosialisasi mengenai pentingnya konservasi gambut, pelatihan teknis terkait pemblokiran kanal, serta penyusunan desain intervensi restorasi. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan capaian yang signifikan, antara lain identifikasi 10 kanal kritis yang membutuhkan penanganan segera, peningkatan pemahaman masyarakat mengenai ekosistem gambut dari 35% menjadi 82%, dan pembentukan Tim Siaga Gambut di tingkat desa. Perubahan perilaku masyarakat, termasuk penerapan teknik pemblokiran kanal dan pemeliharaan lahan yang lebih ramah lingkungan, menjadi indikator keberhasilan intervensi. Model partisipatif ini menunjukkan efektivitas kombinasi edukasi lokal dan intervensi teknis dalam mitigasi risiko kebakaran gambut. Keberhasilan ini membuka peluang untuk mereplikasi strategi berbasis komunitas di wilayah gambut lain, sehingga dapat menjadi pendekatan berkelanjutan untuk restorasi ekosistem, pengurangan risiko kebakaran, dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan lingkungan secara kolektif.

Kata Kunci: Ekosistem Gambut; Restorasi; Partisipatif; Kanal; Mitigasi Kebakaran

Abstract

The peatland ecosystem in Nagan Raya Regency is under significant pressure due to the construction of artificial canals, land-use conversion, and unsustainable cultivation practices, which have increased vulnerability to fires and degraded environmental quality. In this context, the SUPA-GIZ project implemented a community service initiative aimed at supporting peatland ecosystem restoration through a participatory approach. The approach



Copyright (c) 2025. Pribadyo, Astiah Amir, Meylis Safriani, Agustiar, Mukrami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

involved cross-stakeholder coordination, including local government authorities, farmer groups, and community organizations, to ensure the engagement of all relevant parties. The activities employed methods such as field surveys to identify critical canals contributing to degradation, awareness campaigns on the importance of peatland conservation, technical training on canal blocking, and the development of restoration intervention designs. The results of these activities demonstrated significant achievements, including the identification of ten critical canals requiring immediate attention, an increase in community understanding of the peatland ecosystem from 35% to 82%, and the establishment of Village Peatland Alert Teams. Changes in community behavior, such as implementing canal-blocking techniques and practicing more environmentally friendly land management, served as indicators of the intervention's success. This participatory model demonstrated the effectiveness of combining local education with technical interventions to mitigate peat fire risks. The success of this approach presents opportunities for replicating community-based strategies in other peatland areas, offering a sustainable method for ecosystem restoration, fire risk reduction, and the enhancement of community capacity for collective environmental management.

Key Word: *Peat Ecosystems; Restoration; Participatory; Canals; Fire Mitigation*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan ekosistem gambut terluas di Asia Tenggara dan menempati peringkat keempat secara global setelah Rusia, Kanada, dan Amerika Serikat (Uda 2019). Luas lahan gambut Indonesia diperkirakan mencapai 17,2 juta hektar, mewakili lebih dari 70% total lahan gambut di Asia dan sekitar 6% dari lahan gambut global (Pertanian 2019). Ekosistem gambut memiliki fungsi ekologis yang sangat penting, termasuk sebagai penyimpan karbon, pengatur tata air, dan habitat keanekaragaman hayati (Hamzah, Napitupulu, and Muryunika 2019). Namun demikian, tekanan terhadap lahan gambut akibat konversi lahan, pembangunan kanal, dan praktik budidaya yang tidak ramah lingkungan telah menyebabkan degradasi serius, termasuk kebakaran lahan dan

peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) (KepMen LH 2017).

Provinsi Aceh memiliki ekosistem gambut seluas 336.822 hektar yang tersebar di enam kabupaten, termasuk Kabupaten Nagan Raya (Wahyunto, Sofyan Ritung, Suparto 2025). Berdasarkan data SiPongi-KLHK (2022), kabupaten Nagan Raya merupakan penyumbang titik panas (*hotspot*) terbesar di Aceh, yang menunjukkan tingginya risiko kebakaran lahan gambut akibat pengelolaan air yang tidak optimal. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan restoratif yang mencakup pembasahan ulang (*rewetting*), rehabilitasi vegetasi, dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam budidaya ramah gambut (Ritzema, H, Limin, S., Kusin, K., Jauhiainen, J., & Wöstena 2016).



Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, proyek *Sustainable Use of Peatland and Haze Mitigation in ASEAN* (SUPA) dilaksanakan sebagai kolaborasi antara *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH dan Kementerian Lingkungan Hidup dan (KLHK 2017). Program ini bertujuan memperkuat kapasitas kelembagaan dan masyarakat dalam pengelolaan lahan gambut berkelanjutan, khususnya di Kabupaten Nagan Raya. Intervensi dilakukan di tiga Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) melalui pembangunan infrastruktur pembasahan seperti blok kanal, penyusunan desain teknis (DED), dan pelatihan masyarakat (Asdak 1967).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaporkan dalam jurnal ini merupakan bagian dari dukungan terhadap implementasi proyek SUPA, dengan fokus pada studi pengelolaan air, identifikasi titik konstruksi kanal, dan peningkatan pemahaman masyarakat lokal terhadap fungsi ekosistem gambut (Direktorat Pengendalian Kerusakan Ekosistem Gambut, 2023). Melalui pendekatan partisipatif dan berbasis data, kegiatan ini diharapkan dapat berkontribusi pada pemulihan ekosistem gambut dan peningkatan kesejahteraan masyarakat desa secara berkelanjutan.

B. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan berbasis data

lapangan, yang bertujuan mendukung restorasi ekosistem gambut melalui pengelolaan air dan peningkatan kapasitas masyarakat. Tahapan pelaksanaan kegiatan dirancang sebagai berikut:

1. Persiapan dan Koordinasi Awal

Menetapkan lokasi intervensi dan membangun komunikasi dengan pemangku kepentingan lokal yang meliputi:

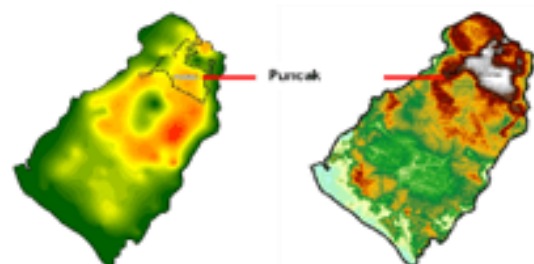
- Koordinasi dengan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

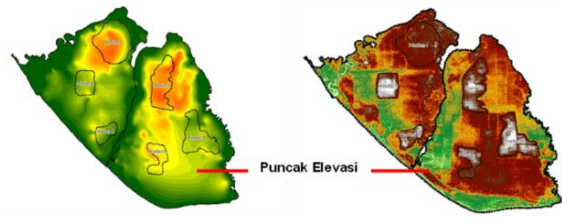
Gambar 1. Koordinasi Tim Konsultan



- Identifikasi desa sasaran di tiga KHG: PHU Krueng Surien–Krueng Mulieng, PHU Krueng Tripa–Krueng Seunaam, dan PHU Krueng Wonki–Krueng Gubon.
- Pengumpulan data sekunder dari SiPongi-KLHK dan SUPA-GIZ terkait titik panas dan kondisi kanal.

Gambar 2. PHU Krueng Wonki – Krueng Gubon





2. Survei Lapangan dan Observasi Teknis

Mendokumentasikan kondisi eksisting kanal, vegetasi, dan tata air gambut yang meliputi (Sutikno et al. 2020):

- Pengukuran tinggi muka air tanah dan lebar kanal.

Gambar 3. Pengukuran Muka Air Tanah Dan Lebar Kanal.



Gambar 4. Prioritas Elevasi Air



- Identifikasi titik kebocoran air dan degradasi vegetasi.

Gambar 5. Identifikasi Titik Kebocoran Air Dan Degradasi Vegetasi



- Pemetaan kontur lahan dan dokumentasi visual (foto, GPS).



Gambar 6. Pemetaan kontur lahan

3. Pelibatan Masyarakat dan Sosialisasi

Meningkatkan pemahaman bagi masyarakat tentang fungsi ekosistem gambut dan restorasi berbasis lokal yang meliputi pelestarian fungsi hidrologis, pengendalian kebakaran lahan, pemanfaatan vegetasi lokal, serta penguatan kapasitas kelembagaan dan partisipasi komunitas dalam pengelolaan berkelanjutan yang meliputi:

- Diskusi kelompok terarah (FGD) dengan aparaturnya desa, petani, dan tokoh masyarakat.

Gambar 7. Diskusi Kelompok Terarah



- b) Sosialisasi prinsip budidaya ramah gambut dan pengelolaan air berkelanjutan.

Gambar 8. Sosialisasi Prinsip Budidaya Ramah Gambut



- c) Identifikasi praktik lokal yang dapat dikolaborasikan dengan pendekatan restoratif.

Gambar 9. Praktik Lokal Dengan Pendekatan Restoratif



4. Penyusunan Desain Teknis

Menyusun desain pemblokiran kanal serta estimasi biaya konstruksi, mencakup aspek teknis, material, tenaga kerja, dan efisiensi struktur untuk mendukung restorasi hidrologis lahan gambut yang meliputi:

- Perancangan blok kanal dengan atau tanpa spillway, disesuaikan dengan kontur dan debit air.
- Penyusunan gambar teknis dan spesifikasi material.

5. Dokumentasi dan Evaluasi

Menyusun laporan kegiatan dan rekomendasi teknis untuk tindak lanjut yang meliputi:

- Penyusunan laporan pengabdian lengkap dengan data lapangan, desain teknis, dan hasil FGD.
- Evaluasi partisipasi masyarakat dan potensi replikasi kegiatan di desa lain.

C. Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di tiga Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) prioritas di Kabupaten Nagan Raya, dengan pendekatan kolaboratif yang melibatkan aparatur desa, petani, tokoh masyarakat, dan pemuda lokal. Tim pengabdian melakukan observasi teknis dan partisipatif untuk mengidentifikasi 10 kanal aktif yang berpotensi mempercepat kekeringan lahan gambut. Kanal-kanal tersebut dinilai sebagai titik kritis yang memengaruhi stabilitas muka air tanah dan meningkatkan risiko kebakaran. Selain itu, tim berhasil

mendokumentasikan kondisi vegetasi dan tata air di wilayah intervensi sebagai dasar penyusunan desain teknis restorasi dan rekomendasi pengelolaan air berkelanjutan. Kegiatan ini menjadi fondasi penting dalam mendukung pemulihan fungsi ekologis gambut dan membangun kapasitas masyarakat dalam mitigasi risiko lingkungan. Hasil ini mengacu pada hasil penelitian (H. Suryamojo et al. 2013).

1. Peningkatan Pemahaman Masyarakat

Salah satu capaian utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah meningkatnya pemahaman peserta terhadap fungsi ekosistem gambut dan risiko kebakaran lahan. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* terhadap 30 peserta pelatihan yang terdiri dari aparatur desa, petani, dan pemuda lokal. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam tingkat pemahaman, dari 35% sebelum pelatihan menjadi 82% setelah pelatihan.

Peningkatan pemahaman tersebut mencakup tiga aspek utama yakni:

a) Kelembaban Optimal Lahan Gambut

Peserta memahami bahwa kelembaban optimal merujuk pada tingkat kandungan air dalam tanah gambut yang diperlukan untuk menjaga stabilitas ekosistem, mencegah kebakaran, dan mempertahankan fungsi ekologisnya sebagai penyimpan karbon dan pengatur tata air. Pengetahuan ini menjadi dasar penting dalam pengelolaan air berbasis komunitas.

b) Dampak Kabut Asap terhadap Kesehatan

Peserta menyadari bahwa kabut asap dari kebakaran lahan gambut mengandung partikel halus (PM2.5) dan gas beracun seperti karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen oksida (NO_x), serta senyawa kimia seperti formaldehid dan benzen. Paparan terhadap kabut asap dapat menyebabkan gangguan pernapasan, iritasi mata, dan peningkatan risiko penyakit kronis, terutama pada kelompok rentan.

c) Teknik Pembasahan Ulang dan Pencegahan Kebakaran

Peserta memahami bahwa pembasahan ulang merupakan upaya untuk mengembalikan kelembaban alami lahan gambut yang telah mengering akibat turunnya muka air tanah. Pencegahan kebakaran dilakukan melalui pendekatan teknis seperti pembangunan sekat kanal dan sekat bakar, serta pendekatan sosial melalui pembentukan Tim Siaga Gambut dan edukasi masyarakat.

Selama pelatihan, peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam sesi diskusi dan simulasi. Praktik lapangan meliputi penggunaan alat pemadam sederhana seperti gembor dan tangki punggung, serta pembuatan sekat bakar manual. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis peserta, tetapi juga membangun kesadaran kolektif dan kesiapsiagaan komunitas dalam menghadapi risiko kebakaran gambut.

2. Identifikasi Titik Intervensi Kanal

Melalui kegiatan survei lapangan yang dilaksanakan secara sistematis dan berbasis data geospasial, tim pengabdian berhasil



memetakan kanal-kanal buatan yang memotong kontur alami lahan gambut dan menyebabkan percepatan aliran air keluar dari area gambut. Fenomena ini berdampak langsung pada penurunan muka air tanah, peningkatan risiko kekeringan, dan potensi kebakaran lahan.

Dari hasil observasi teknis dan analisis hidrologi lokal, teridentifikasi sebanyak tujuh kanal yang dikategorikan sebagai titik kritis. Kanal-kanal tersebut menunjukkan debit aliran tinggi pada musim hujan dan sangat rendah pada musim kemarau, serta memiliki karakteristik fisik yang mempercepat drainase lahan gambut. Berdasarkan kajian teknis dan masukan dari masyarakat, ketujuh kanal tersebut direkomendasikan untuk diblokir menggunakan struktur kanal dengan *spillway*. Hal ini sesuai dengan literatur (Wakka 2014)

Desain struktur kanal dengan *spillway* dipilih karena mampu menahan aliran air secara efektif sambil tetap memungkinkan pelepasan air secara terkendali pada saat debit tinggi. Pendekatan ini tidak hanya mempertahankan kelembaban optimal lahan gambut, tetapi juga mengurangi risiko genangan yang dapat merusak vegetasi lokal. Rencana teknis pemblokiran kanal disusun dengan mempertimbangkan kontur lahan, jenis tanah, dan aksesibilitas lokasi, serta melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan. Hal ini mengacu pada hasil penelitian (Reed et al. 2009).

Temuan ini menjadi dasar penting dalam penyusunan strategi restorasi berbasis komunitas, sekaligus memperkuat kapasitas lokal dalam pengelolaan air gambut secara berkelanjutan. Dokumentasi kanal kritis dan rekomendasi teknis ini juga disiapkan untuk integrasi ke dalam sistem informasi restorasi nasional seperti SiPongi-KLHK, guna mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti di tingkat regional. Desain teknis dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) telah disusun untuk masing-masing titik, dengan estimasi biaya berkisar antara Rp 18–25 juta per unit blok kanal.

3. Pembentukan Tim Siaga Gambut Desa

Sebagai tindak lanjut dari rangkaian pelatihan dan edukasi partisipatif yang dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, warga desa menunjukkan inisiatif lokal dengan membentuk Tim Siaga Gambut Desa. Tim ini terdiri dari 12 relawan yang berasal dari berbagai latar belakang, termasuk petani, pemuda, dan tokoh masyarakat, yang secara sukarela berkomitmen untuk mendukung upaya pencegahan kebakaran lahan gambut.

Tim Siaga Gambut Desa memiliki mandat utama untuk melakukan pemantauan kelembaban lahan secara berkala, mendeteksi dini potensi titik api, serta menyampaikan laporan kepada perangkat desa dan instansi terkait apabila ditemukan indikasi kebakaran. Kegiatan pemantauan dilakukan dengan menggunakan alat sederhana seperti piezometer manual dan termohigrometer,



serta pencatatan visual kondisi vegetasi dan kanal.

Pembentukan tim ini mencerminkan keberhasilan pendekatan edukatif yang bersifat inklusif dan berbasis komunitas. Proses edukasi yang dilakukan sebelumnya tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis masyarakat, tetapi juga mendorong terbentuknya struktur sosial yang mendukung ketangguhan lingkungan. Tim ini diharapkan menjadi garda terdepan dalam sistem peringatan dini dan respons cepat terhadap ancaman kebakaran gambut di tingkat desa.

Keberadaan Tim Siaga Gambut Desa juga membuka peluang untuk integrasi lebih lanjut dengan program restorasi gambut nasional, serta menjadi model replikasi bagi desa-desa lain yang memiliki ekosistem serupa. Inisiatif ini menegaskan bahwa pelibatan aktif masyarakat merupakan kunci keberhasilan dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dan adaptif terhadap risiko kebencanaan sebagai tindak lanjut dari pelatihan, masyarakat membentuk Tim Siaga Gambut Desa yang terdiri dari 12 relawan. Tim ini bertugas melakukan pemantauan kelembaban lahan, deteksi dini titik api, dan pelaporan kepada perangkat desa. Pembentukan tim ini menunjukkan adanya inisiatif lokal yang tumbuh dari proses edukasi partisipatif.

4. Tantangan dan Solusi

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka mendukung restorasi ekosistem

gambut di Kabupaten Nagan Raya, tim menghadapi sejumlah tantangan teknis dan struktural yang perlu dicermati untuk perbaikan program ke depan.

a) Terbatasnya alat komunikasi darurat di desa

Keterbatasan sarana komunikasi, seperti radio lapangan, sistem peringatan dini, dan jaringan telepon seluler yang tidak stabil, menjadi kendala dalam pelaporan titik api dan koordinasi tanggap darurat. Kondisi ini berpotensi memperlambat respons terhadap kebakaran lahan dan menghambat efektivitas Tim Siaga Gambut Desa

b) Minimnya dokumentasi teknis kanal eksisting

Sebagian besar kanal yang ada di wilayah intervensi belum terdokumentasi secara teknis, baik dari segi dimensi, arah aliran, maupun dampaknya terhadap hidrologi gambut. Ketidadaan data ini menyulitkan proses perencanaan intervensi seperti pembangunan blok kanal dan pembasahan ulang yang presisi.

c) Rendahnya akses terhadap informasi restorasi gambut

Masyarakat desa umumnya belum memiliki akses yang memadai terhadap informasi terkini mengenai kebijakan, teknologi, dan praktik terbaik dalam restorasi gambut. Hal ini berdampak pada rendahnya partisipasi dalam program nasional dan terbatasnya inovasi lokal dalam pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan.



Identifikasi tantangan ini menjadi bagian penting dalam evaluasi program, sekaligus membuka ruang untuk perbaikan melalui penguatan kapasitas teknis, penyediaan sarana komunikasi, dan integrasi data restorasi ke dalam sistem informasi desa. Upaya kolaboratif lintas sektor sangat diperlukan untuk mengatasi hambatan ini secara sistemik dan berkelanjutan.

Sebagai solusi, tim pengabdian merekomendasikan:

- a) Pengadaan radio komunikasi desa
- b) Pelatihan lanjutan tentang pemetaan geospasial
- c) Integrasi data lokal ke dalam sistem SiPongi-KLHK.

5. Implikasi Sosial dan Ekologis

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa pendekatan partisipatif dalam restorasi ekosistem gambut tidak hanya efektif dalam meningkatkan kapasitas teknis masyarakat, tetapi juga mampu membangun kesadaran ekologis dan struktur sosial yang mendukung keberlanjutan. Melalui keterlibatan aktif dalam survei, pelatihan, dan diskusi kelompok, masyarakat mulai memahami pentingnya menjaga keseimbangan hidrologi gambut sebagai bagian dari upaya pencegahan kebakaran dan pelestarian lingkungan.

Perubahan perilaku masyarakat menjadi salah satu indikator keberhasilan pendekatan ini. Warga mulai menghindari praktik pengeringan parit secara berlebihan yang dapat menurunkan muka air tanah,

serta menunjukkan inisiatif untuk melaporkan aktivitas pembakaran liar kepada aparat desa. Tindakan ini mencerminkan tumbuhnya rasa tanggung jawab kolektif terhadap kelestarian lingkungan dan keselamatan desa dari ancaman kebakaran lahan gambut.

Kondisi ini sejalan dengan studi Koem et al. (2021) yang menegaskan bahwa pendekatan berbasis komunitas lebih efektif dalam membangun ketangguhan masyarakat terhadap bencana dibandingkan pendekatan *top-down* yang bersifat instruktif. Edukasi yang bersifat dialogis dan kontekstual terbukti mampu menjembatani pengetahuan ilmiah dengan kearifan lokal, serta mendorong terbentuknya sistem kewaspadaan dini berbasis komunitas.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan luaran teknis berupa desain pemblokiran kanal dan peningkatan kapasitas individu, tetapi juga memperkuat fondasi sosial yang diperlukan untuk keberlanjutan program restorasi gambut. Model ini berpotensi direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa sebagai strategi mitigasi berbasis komunitas yang adaptif dan inklusif.

D. Simpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan telah memberikan kontribusi nyata terhadap upaya restorasi ekosistem gambut di Kabupaten Nagan Raya. Melalui pendekatan partisipatif, kegiatan ini



berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap fungsi ekologis gambut, risiko kebakaran, dan pentingnya pengelolaan air yang berkelanjutan.

Identifikasi titik kanal kritis, penyusunan desain teknis blok kanal, serta pelatihan masyarakat dalam budidaya ramah gambut menunjukkan bahwa intervensi teknis dapat berjalan efektif bila didukung oleh edukasi dan pelibatan komunitas lokal. Pembentukan Tim Siaga Gambut Desa menjadi indikator keberhasilan dalam membangun struktur sosial yang mendukung ketangguhan lingkungan.

Saran

Pemerintah daerah dan lembaga terkait disarankan untuk mereplikasi pendekatan edukasi partisipatif ini di desa-desa lain yang memiliki ekosistem gambut rentan, dengan penyesuaian terhadap kondisi sosial-ekologis setempat.

Data hasil observasi dan pemetaan kanal di tingkat desa sebaiknya diintegrasikan ke dalam sistem informasi nasional seperti SiPongi-KLHK, guna memperkuat basis data restorasi gambut secara regional.

Kegiatan pengabdian perlu dilanjutkan dengan pendampingan teknis dan sosial secara berkala, agar masyarakat tetap termotivasi dan mampu mengembangkan inovasi lokal dalam pengelolaan lahan gambut.

Diperlukan sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah, LSM, dan sektor swasta

dalam mendukung restorasi gambut yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan.

E. Daftar Pustaka

- Asdak, Chay. 1967. Messalina Lovenia Salampessy, SHut, MSi, Rushestiana Pratiwi, SHut, Ir Aisah, MP, Ir Poltak BP Panjaitan, MSy *Buku Ajar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.
- Gambut, Direktorat Pengendalian Kerusakan Ekosistem. 2023. "Laporan Kinerja Direktorat Pengendalian Kerusakan Ekosistem Gambut." : 1–63. <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1197/240118152518LKj> Dit PKEG.pdf .
- Hamzah, Hamzah, Richard Robintang Parulian Napitupulu, and Rince Muryunika. 2019. "Kontribusi Cadangan Karbon Tanah Dan Tumbuhan Bawah Pada Ekosistem Gambut Bekas Tebakar Sebagai Karbon Tersimpan Di Lahan Tropika." *Jurnal Silva Tropika* 3(1): 108–17.
- KLHK. 2017. "Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK. 129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017 Tentang Penetapan Peta Kesatuan Hidrologis Gambut Nasional." *Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia*: 1–146.
- Koem, Syahrizal, Rakhmat Jaya Lahay, Salmun K Nasib, and Mahrifat Ismail. 2021. "Best Practice Berbasis Komunitas Dalam Mewujudkan Ketahanan Masyarakat Terhadap Bencana."



- Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5(5). doi:10.31849/dinamisia.v5i5.7259.
- Menteri, Lingkungan Hidup. 2017. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/2017 Tentang Pedoman Teknis Pemulihan Ekosistem Gambut." (71): 1–23. [http://103.52.213.225/hukum/simppu-lhk/public/uploads/files/P.16 \(10\).pdf](http://103.52.213.225/hukum/simppu-lhk/public/uploads/files/P.16%20(10).pdf).
- Pertanian, Kementrian. 2019. *Laporan Tahunan Kementan 2019*.
- Reed, Mark S., Anil Graves, Norman Dandy, Helena Posthumus, Klaus Hubacek, Joe Morris, Christina Prell, Claire H. Quinn, and Lindsay C. Stringer. 2009. "Who's in and Why? A Typology of Stakeholder Analysis Methods for Natural Resource Management." *Journal of Environmental Management* 90(5): 1933–49. doi:10.1016/j.jenvman.2009.01.001.
- Ritzema, H, Limin, S., Kusin, K., Jauhiainen, J., & Wösten, H. 2016. "Kontribusi Cadangan Karbon Tanah Dan Tumbuhan Bawah Pada Ekosistem Gambut Bekas Tebakar Sebagai Karbon Tersimpan Di Lahan Tropika." *Educaao e Sociedade* 1(1): 1689–99. doi:<https://doi.org/10.1016/j.catenas.2013.10.009>.
- Hatma Suryatmojo, Masamitsu Fujimoto, et al. 2013. "Water Balance Changes in the Tropical Rainforest with Intensive Forest Management System." *International Journal of Sustainable Future for Human Security* 1(2): 56–62. doi:10.24910/jsustain/1.2/5662.
- Sutikno, Sigit, Basri Nasrul, Andy Hendri, Sinta Haryati Silviana, Eka Saputra, Diah Sulistio Ningrum, Dian Afriyanti, and M. Malik Ar Rahiem. 2020. *Badan Restorasi Gambut RI Neraca Air Kesatuan Hidrologis Gambut*. <https://www.researchgate.net/publication/348655867>.
- Uda, Saritha Kittie. 2019. "Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan Di Indonesia: Menuju Pemahaman Yang Lebih Baik Tentang Dinamika Sosial-Ekologis Dalam Pengelolaan Lahan Gambut Tropis." : 1–9. doi:10.18174/499309.
- Wahyunto, Sofyan Ritung, Suparto, H. Subagio. 2025. *Sebaran Gambut Dan Kandungan Karbon*. <https://www.scribd.com/document/409754826/Sebaran-Gambut-dan-Kandungan-Karbon-di-Sumatera-dan-Kalimantan-pdf>.
- Wakka, Abd. Kadir. 2014. "Analisis Stakeholders Pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan." *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 3(1): 47. doi:10.18330/jwallacea.2014.vol3iss1pp47-55.

