Ulin - J Hut Trop Vol.10 (2) : 640-649
September 2026
pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/0bx49148

Analisis Spasial Perubahan Tutupan Lahan pada Area Kesatuan Hidrologis Gambut Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat

Ali M. Muslih[1]*, Astri Winda Siregar[1], Durrah Hayati[1], Lola Adres Yanti[1], Dedy Syahputra[2], Anna Farida[1], Pebriandi[3], Atika Syahputri[1]
[1]Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
[2]Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah XVIII Provinsi Aceh
[3]Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
*Email: alimmuslih@usk.ac.id

Artikel diterima 5 Juli 2026 Revisi diterima: 11 September 2026.

ABSTRACT

The Peatland Hydrological Unit (PHU) is a peatland ecosystem management unit that has an important role in maintaining hydrological functions, carbon storage and environmental sustainability. Changes in land cover within the PHU area can impact the ecological functions of the peatland; therefore, regular monitoring is required. This study aims to identify land cover conditions, analyse changes in land cover, and calculate the extent of land cover changes within the Krueng Wonki-Bubon PHU area in West Aceh Regency for the periods 2020 and 2025. The research was conducted using a remote sensing and geographical information system approach, utilising Landsat 8 imagery from 2020 and 2025, with analysis carried out through spatial data processing, overlaying, and the calculation of the area of each land cover class. The research results show that the Krueng Wonki-Bubon PHU area was dominated by plantation land in both years of observation, covering an area of 5,032.69 ha (48.6 per cent) in 2020 and increasing to 6,019.92 ha (58.1 per cent) in 2025. The area of open land decreased from 530.20 ha to 187.20 ha, whilst swamp scrub also decreased from 4,257.39 ha to 3,737.57 ha. Secondary swamp forest was still found covering an area of 170.62 ha in 2025. These changes in land cover indicate an increase in land use for agricultural activities, accompanied by a reduction in natural vegetation cover. Consequently, land cover dynamics in the Krueng Wonki-Bubon area of West Aceh Regency between 2020 and 2025 are dominated by the expansion of plantations, which has the potential to affect the ecological functions of the peatland ecosystem.
Key words: Peat Hydrological Unit; Remote Sensing; Land Use Land Cover

ABSTRAK

Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) merupakan unit pengelolaan ekosistem gambut yang memiliki peran penting dalam menjaga fungsi hidrologi, penyimpanan karbon, dan keberlanjutan lingkungan. Perubahan tutupan lahan pada area KHG dapat memengaruhi fungsi ekologis gambut sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi tutupan lahan, menganalisis perubahan tutupan lahan, serta menghitung luas perubahan tutupan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat periode 2020 dan 2025. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dengan memanfaatkan citra landsat 8 tahun 2020 dan 2025 dengan dilakukan analisis melalui pengolahan data spasial, *overlay*, dan perhitungan luas masing-masing kelas tutupan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa area KHG Krueng Wonki-Bubon didominasi oleh kelas perkebunan pada kedua tahun pengamatan dengan luas 5.032,69 ha (48,6%) pada tahun 2020 dan meningkat menjadi 6.019,92 ha (58,1%) pada tahun 2025. Luas lahan terbuka mengalami penurunan dari 530,20 ha menjadi 187,20 ha, belukar rawa juga menurun dari 4.257,39 ha menjadi 3.737,57 ha. Hutan rawa sekunder masih ditemukan seluas 170,62 ha pada tahun 2025. Perubahan tutupan lahan yang terjadi menunjukkan adanya peningkatan pemanfaatan lahan untuk kegiatan budidaya yang disertai berkurangnya tutupan vegetasi alami. Dengan demikian, dinamika tutupan lahan di area Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat periode 2020 dan 2025 didominasi oleh perluasan perkebunan yang berpotensi memengaruhi fungsi ekologis ekosistem gambut.

Kata kunci: Kesatuan Hidrologis Gambut; Penginderaan Jauh; Penutupan dan Penggunaan Lahan

PENDAHULUAN

Lahan gambut tropis merupakan salah satu ekosistem penting yang berperan dalam menjaga keseimbangan lingkungan global melalui kemampuannya menyimpan karbon dalam jumlah besar (Girkin dkk., 2022; Niti dkk., 2026). Indonesia memiliki sekitar 13,34 juta hektare lahan gambut (KLHK, 2017) dengan cadangan karbon mencapai 57 miliar ton atau sekitar 55% dari total karbon yang tersimpan pada gambut tropis dunia (Tim Edukasi PPEPD, 2024). Keberadaan ekosistem gambut memberikan manfaat ekologis yang sangat besar, meliputi fungsi penyimpanan karbon, pengaturan tata air, serta penyediaan habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna. Aktivitas

manusia berupa alih fungsi lahan, pengeringan gambut, dan pembukaan areauntuk berbagai kepentingan pembangunan telah menyebabkan penurunan kualitas ekosistem gambut serta meningkatkan emisi karbon ke atmosfer yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global (Khasanah and Noordwijk, 2019; Muslih dkk., 2022). Perubahan penggunaan lahan di Asia Tenggara selama periode 2001–2022 menghasilkan emisi karbon sekitar 691 ± 97 $MtCO_2e$, dengan Indonesia menjadi penyumbang terbesar mencapai 73% dari total emisi areatersebut (Sasmito dkk., 2024).

Pengelolaan ekosistem gambut di Indonesia dilakukan melalui pendekatan KHG, yaitu satu kesatuan ekosistem gambut yang berada di antara dua sungai, antara sungai dan laut, dan/atau pada arearawa yang saling terhubung secara hidrologis (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor P.10/MENLHK/SETJEN/KUM 1/3/2019, 2019). Pendekatan ini digunakan sebagai dasar penyusunan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.60 Tahun 2019 (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.60/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 Tentang Tata Cara Penyusunan, Penetapan, Dan Perubahan Rencana Perlindungan Dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, 2019). Area KHG menjadi unit pengelolaan yang penting karena kondisi tutupan lahannya dapat menggambarkan tingkat keberhasilan perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut. Perubahan tutupan lahan yang terjadi pada areatersebut sering kali berkaitan dengan aktivitas konversi hutan rawa gambut menjadi perkebunan maupun lahan terbuka yang berpotensi menurunkan fungsi ekologis area (Adni dkk., 2025; de Quesada dkk., 2025; Farida dkk., 2024; Nadialita dkk., 2023).

Provinsi Aceh merupakan salah satu wilayah yang memiliki areagambut cukup luas dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan regional dengan luas area kesatuan hidroligis gambut 338,164 ha (Farida dkk., 2024). Kabupaten Aceh Barat memiliki beberapa area KHG yang menjalankan fungsi hidrologis dan ekologis penting bagi keberlanjutan sumber daya alam. Tekanan terhadap ekosistem gambut di wilayah ini terus meningkat akibat perkembangan perkebunan kelapa sawit, pembangunan permukiman, dan pembangunan infrastruktur yang mendorong terjadinya perubahan tutupan lahan (Miettinen dkk., 2016; Nadialita dkk., 2023; Suratman dkk., 2020) Penelitian pada ekosistem gambut Rawa Tripa menunjukkan bahwa kehilangan tutupan hutan gambut mencapai 3.425,6 ha selama periode 2013–2021 akibat konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit (Husna dkk., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa areagambut di Aceh memiliki kerentanan yang tinggi terhadap perubahan penggunaan lahan sehingga memerlukan pemantauan secara berkelanjutan.

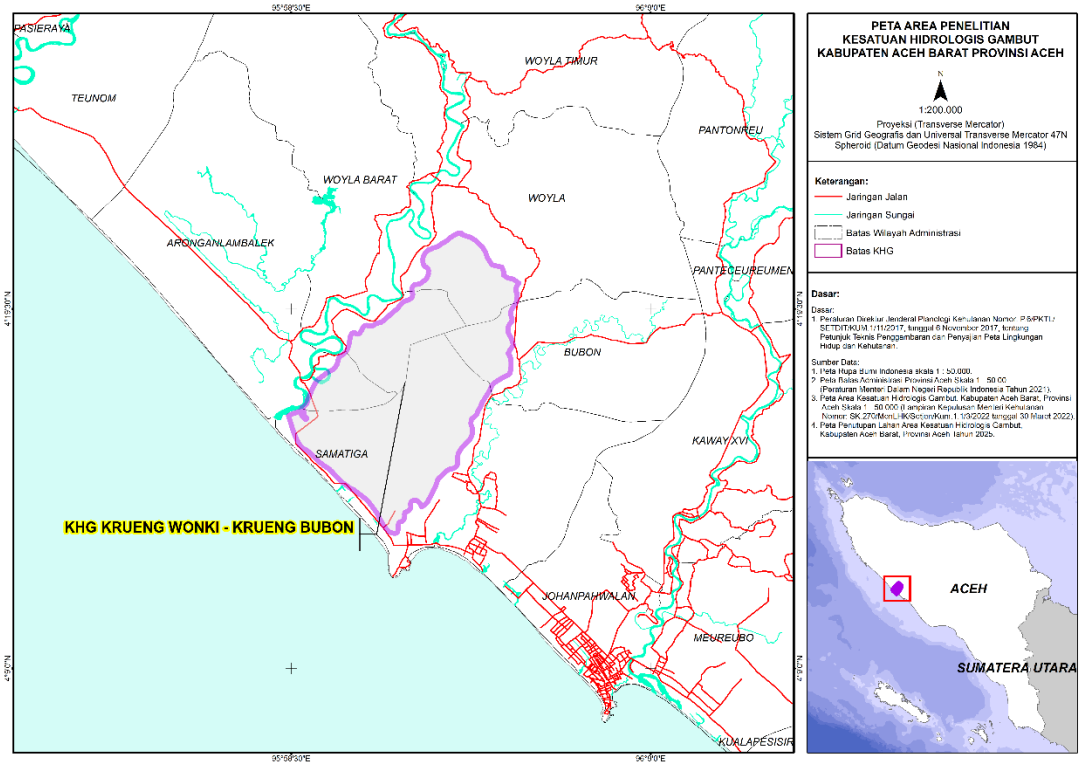
Perkembangan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis memberikan kemudahan dalam memantau perubahan tutupan lahan secara spasial dan temporal (Mashala dkk., 2023; Rogan and Chen, 2004). Pemanfaatan citra satelit multitemporal mampu menghasilkan informasi yang akurat mengenai kondisi dan dinamika tutupan lahan pada wilayah yang luas dan sulit dijangkau secara langsung (Khakim dkk., 2024; Liu dkk., 2025). Integrasi data penginderaan jauh dengan SIG juga memungkinkan analisis perubahan tutupan lahan dilakukan secara lebih efektif untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan ekosistem gambut (Vetrita and Cochrane, 2020). Kajian mengenai perubahan penutupan dan penggunaan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat masih relatif terbatas, padahal informasi tersebut sangat diperlukan sebagai dasar pengelolaan area gambut yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi penutupan dan penggunaan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon, menganalisis perubahan tutupan lahan yang terjadi, serta menghitung luas perubahan tutupan lahan pada setiap kelas penutupan dan penggunaan lahan selama periode pengamatan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada area KHG di Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Aceh. Area penelitian terletak pada area KHG Krueng Wonki-Bubon yang merupakan bagian dari ekosistem gambut pesisir barat Aceh. Area tersebut memiliki fungsi penting dalam menjaga keseimbangan hidrologi, penyimpanan karbon, serta keberlanjutan keanekaragaman hayati. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/0bx49148



Gambar 1. Lokasi penelitian pada area Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) Krueng Wonki-Bubon

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang meliputi pengumpulan data, pra-pengolahan citra satelit, klasifikasi tutupan lahan, analisis perubahan tutupan lahan, analisis spasial pada Area KHG, serta penyajian hasil dalam bentuk peta dan statistik perubahan. Pendekatan penelitian menggunakan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk mengidentifikasi dinamika perubahan tutupan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat selama periode tahun 2020-2025.

Pengumpulan Data

Data yang dihimpun terdiri atas data spasial dan data pendukung. Data spasial meliputi citra satelit Landsat 8 OLI tahun 2020 dan Landsat 8/9 OLI tahun 2025, batas administrasi Kabupaten Aceh Barat, batas kecamatan, batas KHG, serta data penutupan lahan sebagai data referensi. Citra satelit diperoleh melalui United States Geological Survey (USGS) Earth Explorer dengan memilih citra pada path 130/057 dan 131/057.

Pengunduhan dan Pra-pengolahan Data

Tahap pra-pengolahan bertujuan menghasilkan citra yang siap dianalisis. Citra Landsat yang telah diunduh kemudian dilakukan komposit band menggunakan kombinasi band 6, band 5, dan band 4 (*false color composite*) yang mampu meningkatkan pemisahan objek vegetasi, lahan terbuka, badan air, dan area terbangun. Selanjutnya dilakukan proses mosaik untuk menggabungkan dua scene citra yang mencakup wilayah penelitian. Hasil mosaik kemudian dipotong menggunakan batas administrasi Kabupaten Aceh Barat melalui fitur *Extract by Mask* pada ArcGIS 10.8 sehingga hanya area penelitian yang diproses pada tahap berikutnya.

Klasifikasi Tutupan Lahan

Klasifikasi tutupan lahan dilakukan melalui interpretasi visual berbasis karakteristik spektral citra Landsat. Klasifikasi mengacu pada standar klasifikasi penutupan lahan yang digunakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (SK 398 Tahun 2024 Tentang Standar Data Geospasial Dan Iinformasi Geospasial Tematik, 2024). Kelas tutupan lahan yang diidentifikasi meliputi hutan rawa sekunder, perkebunan, belukar rawa, lahan terbuka, permukiman, sawah, badan air dan pertanian. Hasil interpretasi kemudian dilakukan *on screen digitation* menjadi data vektor polygon sehingga setiap kelas tutupan lahan

memiliki atribut yang dapat dianalisis secara spasial dan kuantitatif.

Pengolahan Data Spasial

Data tutupan lahan tahun 2020 dan 2025 selanjutnya diintegrasikan dengan data batas administrasi kabupaten, batas kecamatan, serta batas KHG menggunakan teknik *overlay* pada ArcGIS 10.8. Analisis spasial dilakukan menggunakan fitur *Identity* untuk memperoleh informasi distribusi setiap kelas tutupan lahan pada masing-masing wilayah administrasi dan satuan KHG. Selanjutnya dilakukan perhitungan luas setiap kelas tutupan lahan menggunakan fitur *Calculate Geometry* dalam satuan hektar. Data hasil perhitungan luas kemudian disusun ke dalam basis data atribut sehingga dapat digunakan untuk analisis perubahan maupun penyusunan statistik spasial.

Uji Akurasi Klasifikasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengevaluasi tingkat ketelitian hasil klasifikasi tutupan lahan sehingga dapat menggambarkan kesesuaian antara hasil interpretasi citra dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Uji akurasi menggunakan metode *Confusion Matrix* (Ruuska dkk., 2018; Sanchez-Marquez and Jabaloyes Vivas, 2026; Theissler dkk., 2022) dengan membandingkan kelas hasil klasifikasi terhadap sejumlah titik sampel uji yang diperoleh dari interpretasi citra resolusi tinggi melalui Google Earth. Titik uji dipilih menggunakan metode *Stratified Random Sampling* (Alzahrani and Almohaimeed, 2025; Skakun, 2025), sehingga setiap kelas tutupan lahan memiliki peluang yang proporsional untuk diwakili dalam proses validasi. Berdasarkan matriks kesalahan tersebut dihitung nilai *Overall Accuracy* (OA), *Producer's Accuracy* (PA), *User's Accuracy* (UA), dan *Kappa Coefficient* sebagai indikator tingkat akurasi klasifikasi. Batas minimal hasil *Overall Accuracy* ditetapkan sebesar 85%.

Analisis Data

Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan dengan Metode Transition Matrix (*Change Detection Matrix*) dengan membandingkan hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2020 dan 2025 (Paegelow dkk., 2022; Pontius dkk., 2004) . Proses ini menghasilkan informasi mengenai perubahan setiap kelas tutupan lahan beserta luas perubahan yang terjadi selama periode penelitian. Hasil overlay selanjutnya diintegrasikan dengan batas KHG Krueng Wonki-Bubon untuk mengidentifikasi distribusi, pola, dan luas perubahan tutupan lahan pada area KHG. Kelas tutupan lahan disusun dalam bentuk matriks perubahan untuk mengetahui arah konversi antar kelas tutupan lahan, seperti perubahan hutan menjadi perkebunan, belukar menjadi lahan pertanian, maupun bentuk konversi lainnya. Analisis ini juga menghasilkan informasi mengenai besaran perubahan berupa penambahan/*gain* dan pengurangan/*loss* pada setiap kelas tutupan lahan, sehingga dapat diidentifikasi kelas yang mengalami peningkatan maupun penurunan luas serta wilayah KHG yang mengalami perubahan paling signifikan.

Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan *Pivot Table*, sehingga diperoleh luas, persentase, serta besaran perubahan masing-masing kelas tutupan lahan pada tahun 2020 dan 2025. Persentase perubahan dihitung berdasarkan selisih luas antar periode terhadap luas awal setiap kelas tutupan lahan, sedangkan matriks perubahan digunakan untuk menjelaskan arah konversi dan dinamika perubahan penggunaan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon Kabupaten Aceh Barat. Hasil analisis disajikan untuk menggambarkan distribusi spasial, pola perubahan, serta karakteristik konversi tutupan lahan selama periode penelitian yang digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi dinamika pemanfaatan lahan pada ekosistem gambut, mengidentifikasi areayang mengalami tekanan akibat perubahan penggunaan lahan, serta mendukung penyusunan rekomendasi pengelolaan dan konservasi area KHG secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis peta penutupan lahan pada area KHG tahun 2020 dan 2025 terdapat 8 kelas penutupan dan penggunaan lahan (Tabel 1).

Tabel 1. Tabel Persentase Penutupan dan Penggunaan Lahan serta Perbandingannya pada area KHG Krueng Wonki-Bubon di Aceh Barat Tahun 2020 dan 2025

No	Penutupan dan Penggunaan Lahan	Toponimi	2020		2025	
			Ha	%	Ha	%
1	Hutan Rawa Sekunder	Hrs	89,14	0,9	170,62	1,6
2	Perkebunan	Pk	5032,69	48,6	6019,92	58,1

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/0bx49148

No	Penutupan dan Penggunaan Lahan	Toponimi	2020		2025	
			Ha	%	Ha	%
3	Belukar Rawa	Br	4257,39	41,1	3737,57	36,1
4	Lahan Terbuka	Lt	530,20	5,1	187,20	1,8
5	Permukiman	Pm	59,20	0,6	62,06	0,6
6	Pertanian	Ptn	76,41	0,7	0,00	0,0
7	Badan Air	Ba	4,27	0,04	4,59	0,04
8	Sawah	Sw	306,93	3,0	174,26	1,7
Total			**10.356,23**		**10.356,23**	

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tutupan dan penggunaan lahan di area KHG Kabupaten Aceh Barat pada tahun 2020 dan 2025 didominasi oleh kelas perkebunan dengan proporsi lebih dari 48% dari total luas wilayah 10.356,23 ha. Luas perkebunan meningkat dari 5.032,69 ha menjadi 6.019,92 ha, mengindikasikan semakin kuatnya pemanfaatan lahan untuk kegiatan budidaya. Sementara itu, lahan terbuka mengalami penurunan dari 530,20 ha menjadi 187,20 ha, belukar rawa juga menurun dari 4.257,39 ha menjadi 3.737,57 ha yang menunjukkan adanya proses penurunan keberadaan vegetasi awal atau transisi penggunaan lahan. Kelas permukiman mengalami peningkatan kecil dari 59,20 ha menjadi 62,06 ha. Hutan rawa sekunder yang masih ditemukan seluas 170,62 ha pada tahun 2025, menandakan masih terjaganya vegetasi pada hutan rawa sekunder pada area KHG (Pramono dkk., 2026; Sattraburut dkk., 2024; Virtriana dkk., 2025). Secara umum, perubahan tutupan lahan selama periode pengamatan menunjukkan dominasi aktivitas budidaya yang semakin kuat dan berpotensi memengaruhi fungsi ekologis gambut, termasuk fungsi hidrologi, penyimpanan karbon, dan kestabilan ekosistem (Haryanto dkk., 2024; Loisel and Gallego-Sala, 2022; Sabokrouhiyeh dkk., 2025).

Tabel 2. Perubahan Penutupan dan Penggunaan Lahan pada Area KHG Tahun 2020 dan 2025

Perubahan Tutupan Lahan		Tahun 2025							Total (Ha)
		Ba	Br	Hrs	Lt	Pk	Pm	Sw	
Tahun 2020	Ba	4,27							4,27
	Br		3721,83	92,57	70,27	372,72			4257,39
	Hrs			78,05	11,09				89,14
	Lt		14,75		105,84	409,60			530,20
	Pk	0,32	0,59			5031,77			5032,69
	Pm						59,20		59,20
	Ptn					76,41			76,41
	Sw		0,40			129,41	2,86	174,26	306,93
Total (Ha)		**4,59**	**3737,57**	**170,62**	**187,20**	**6019,92**	**62,06**	**174,26**	**10356,23**

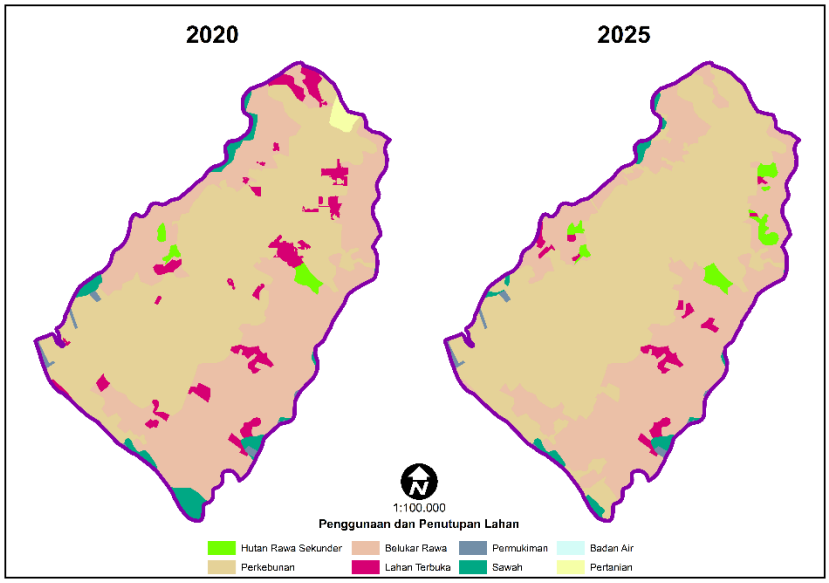
Ket: Ba(Badan Air); Br(Belukar rawa); Hrs(Hutan rawa sekunder); Lt(Lahan terbuka); Pk(Perkebunan); Pm(Pemukiman); Ptn(Pertanian); Sw(Sawah)

Hasil analisis menunjukkan bahwa area KHG Krueng Wonki-Bubon didominasi oleh tutupan lahan perkebunan pada tahun 2020 maupun 2025. Dominasi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan gambut di wilayah penelitian telah mengalami transformasi yang cukup intensif menuju penggunaan lahan produktif (Dhandapani dkk., 2019; Juniyanti dkk., 2021; Moreno-Peñaranda dkk., 2015). Peningkatan luas perkebunan selama periode pengamatan diduga berkaitan dengan perluasan areal budidaya pada lahan yang sebelumnya berupa lahan terbuka maupun tutupan vegetasi dengan tingkat kerapatan rendah. Kondisi ini sejalan dengan kecenderungan pemanfaatan lahan gambut di Indonesia yang umumnya diarahkan untuk kegiatan budidaya tanaman perkebunan karena memberikan nilai ekonomi yang cukup tinggi.

Penurunan luas lahan terbuka mengindikasikan adanya proses pemanfaatan kembali lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian lahan terbuka diduga mengalami konversi menjadi areal perkebunan, sebagaimana terlihat pada matriks perubahan tutupan lahan yang menunjukkan perpindahan kelas lahan terbuka ke kelas

perkebunan. Di sisi lain, peningkatan luas hutan rawa sekunder menunjukkan adanya proses regenerasi vegetasi pada beberapa lokasi yang tidak lagi mengalami gangguan intensif (Blackham dkk., 2014; Yuwati dkk., 2026). Pertumbuhan vegetasi anakan pada hutan rawa sekunder umumnya muncul sebagai fase awal suksesi setelah lahan terbuka ditinggalkan atau setelah terjadinya gangguan pada tutupan lahan sebelumnya sehingga dapat menjadi indikator awal pemulihan vegetasi.

Berkurangnya belukar rawa pada tahun 2025 menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan di area KHG Aceh Barat mulai dilakukan oleh masyarakat pemilik lahan. Kondisi tersebut mengindikasikan tekanan terhadap ekosistem gambut akibat aktivitas penggunaan lahan. Berkurangnya vegetasi alami berpotensi menurunkan fungsi ekologis gambut, terutama dalam penyimpanan karbon, pengaturan tata air, dan perlindungan keanekaragaman hayati (Ghaedi dkk., 2026; Prastyaningsih dkk., 2025) .



Gambar 2. Peta penutupan dan penggunaan tutupan lahan pada area kesatuan hidrologis gambut tahun 2020 dan 2025

Secara keseluruhan, perubahan tutupan lahan selama periode 2020 dan 2025 menunjukkan bahwa dinamika penggunaan lahan di area KHG Krueng Wonki-Bubon didominasi oleh peningkatan aktivitas perkebunan yang disertai penurunan lahan terbuka dan bertambahnya vegetasi alami, sehingga tekanan pemanfaatan lahan menjadi faktor utama yang memengaruhi perubahan tutupan lahan pada area gambut di wilayah penelitian. Pola tersebut menunjukkan bahwa ekspansi perkebunan masih berlangsung melalui pemanfaatan lahan yang sebelumnya telah terbuka atau berupa vegetasi sekunder. Aktivitas konversi lahan tidak lagi didominasi oleh pembukaan hutan gambut, tetapi lebih banyak memanfaatkan lahan yang telah mengalami degradasi sebelumnya. Dominasi area perkebunan mencerminkan tingginya nilai ekonomi komoditas perkebunan khususnya kelapa sawit, sehingga penggunaan lahan cenderung diarahkan untuk menghasilkan manfaat ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan mempertahankan tutupan vegetasi alami. Perubahan ini menyebabkan fragmentasi habitat, penurunan fungsi hidrologi gambut, serta meningkatnya emisi karbon akibat proses drainase dan oksidasi gambut (Dohong dkk., 2017; Uda dkk., 2017).

Beberapa faktor lain yaitu pembangunan infrastruktur pendukung pengelolaan lahan gambut, walaupun peningkatan luas permukiman pada lokasi penelitian tidak terlalu besar, keberadaan jalan, jaringan drainase, dan akses transportasi meningkatkan aksesibilitas areas ehingga mendorong konversi lahan menjadi lebih intensif. Infrastruktur baru sering menjadi pemicu berkembangnya aktivitas ekonomi pada area gambut. Perubahan dari perkebunan menjadi semak belukar pada sebagian area menunjukkan lahan yang mengalami penurunan produktivitas, kebakaran, atau ditinggalkan sementara. Pembangunan kanal drainase menyebabkan penurunan muka air tanah sehingga meningkatkan kerentanan terhadap kebakaran dan mempercepat degradasi lahan (Page and Baird, 2016; Page and Hooijer, 2016).

Pola perubahan penutupan dan penggunaan lahan pada KHG Krueng Wonki-Bubon menunjukkan karakteristik yang sejalan dengan dinamika area gambut di berbagai wilayah Indonesia, meskipun dengan tingkat intensitas yang berbeda. Sedangkan jika kita kaji yang terjadi di Provinsi Riau, perubahan penutupan dan penggunaan lahan dalam dua dekade terakhir

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/0bx49148

didominasi oleh konversi hutan rawa gambut menjadi perkebunan kelapa sawit dan hutan tanaman industri, yang umumnya diawali dengan fase semak belukar atau lahan terbuka sebelum berkembang menjadi perkebunan permanen (Miettinen dkk., 2016). Pola serupa juga ditemukan di area *Mega Rice Project*, Kalimantan Tengah, dimana pembangunan kanal telah menyebabkan degradasi hidrologi gambut yang memicu perubahan tutupan lahan dari hutan menjadi semak belukar, lahan terbuka, hingga areapertanian dan perkebunan, disertai peningkatan risiko kebakaran gambut serta emisi karbon (Page and Hooijer, 2016). Menurut (Miettinen dkk., 2016), di beberapa area gambut di Sumatera dan Papua mengalami penurunan luas hutan rawa gambut secara konsisten sejak tahun 1990 yang diikuti oleh peningkatan luas perkebunan industri, terutama kelapa sawit dan akasia, sehingga membentuk pola transisi yang umum, yaitu hutan–semak belukar/lahan terbuka–perkebunan. Dibandingkan dengan wilayah tersebut, perubahan tutupan lahan di KHG Krueng Wonki-Bubon selama periode 2020–2025 cenderung didominasi oleh konversi lahan yang telah terbuka atau terdegradasi menjadi perkebunan, sementara konversi langsung dari hutan relatif terbatas. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar proses deforestasi kemungkinan telah berlangsung sebelum tahun 2020, sehingga dinamika perubahan lima tahun terakhir lebih mencerminkan intensifikasi pemanfaatan lahan dari pada ekspansi melalui pembukaan hutan baru. Namun demikian, dominasi tutupan perkebunan tetap berpotensi memberikan tekanan terhadap fungsi hidrologi dan kapasitas penyimpanan karbon ekosistem gambut apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan muka air tanah dan praktik budidaya yang berkelanjutan (Dohong dkk., 2017; Uda dkk., 2017).

KESIMPULAN

Tutupan lahan pada area KHG Krueng Wonki-Bubon di Kabupaten Aceh Barat pada tahun 2020 dan 2025 didominasi oleh kelas perkebunan yang mencakup lebih dari 48% luas area KHG. Selama periode pengamatan terjadi peningkatan luas perkebunan, sedangkan lahan terbuka mengalami penurunan luas serta masih ditemukannya hutan rawa sekunder pada tahun 2025. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa dinamika tutupan lahan di area KHG Krueng Wonki-Bubon didominasi oleh pemanfaatan lahan untuk kegiatan budidaya yang menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi alami. Tekanan pemanfaatan lahan masih menjadi faktor utama yang memengaruhi perubahan tutupan lahan pada area gambut. Sehingga upaya pengelolaan dan pemanfaatan lahan gambut secara berkelanjutan perlu ditingkatkan untuk menjaga keseimbangan antara fungsi ekonomi dan fungsi ekologis area KHG.

DAFTAR PUSTAKA

Adni S.F., Putra E.I. and Setiawan Y. (2025). Land Cover Changes in Peat Hydrological Unit at East Tanjung Jabung Timur Regency, Jambi Province: (Perubahan Penutupan Lahan di Kawasan Kesatuan Hidrologi Gambut di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 22(1 SE-Articles), 16–27. DOI: 10.59465/jpht.v22i1.575

Alzahrani M.R. and Almohaimeed M. (2025). A novel approach for estimation Population Mean with Dual Use of in Stratified Random Sampling. Alexandria Engineering Journal, 119, 64–72. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aej.2025.01.057

Blackham G. V, Webb E.L. and Corlett R.T. (2014). Natural regeneration in a degraded tropical peatland, Central Kalimantan, Indonesia: Implications for forest restoration. Forest Ecology and Management, 324, 8–15. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.03.041

de Quesada G., Rautakoski H., Xu J., Li Q., Larmola T., Salovaara P., Anttila V., Peltoniemi M., Koskinen M., Lohila A., Aalto J., Lehtonen A., Bäck J., Mäkipää R., Heinonsalo J., Salmon Y. and Lintunen A. (2025). Carbon dynamics after thinning in two boreal forest sites: Upland and drained peatland. Forest Ecology and Management, 595, 123024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.123024

Dhandapani S., Ritz K., Evers S. and Sjögersten S. (2019). Environmental impacts as affected by different oil palm cropping systems in tropical peatlands. Agriculture, Ecosystems & Environment, 276, 8–20. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.02.012

Dohong A., Aziz A.A. and Dargusch P. (2017). A review of the drivers of tropical peatland degradation in South-East Asia. Land Use Policy, 69, 349–360. DOI: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.09.035

Farida A., Wahyudi N., Basri H., Muslih A.M., Arabia T., Rasyid U.H.A. and Arlita T. (2024). Analysis of Spatial distribution of Peatland Depth in Keub Village. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1297(1), 12092. DOI: 10.1088/1755-

1315/1297/1/012092

Ghaedi Z., Santos C. and Monteiro C. (2026). Nature-Based solutions, climate change, and biodiversity: A systematic review of opportunities and risks. Nature-Based Solutions, 9, 100302. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2026.100302

Girkin N.T., Cooper H. V, Ledger M.J., O'Reilly P., Thornton S.A., Åkesson C.M., Cole L.E.S., Hapsari K.A., Hawthorne D. and Roucoux K.H. (2022). Tropical peatlands in the Anthropocene: The present and the future. Anthropocene, 40, 100354. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ancene.2022.100354

Haryanto R., Siregar S.H. and Risaundi D.D. (2024). *International Journal of Sustainable Development and Planning Peatlands and Their Relationship with Poverty Levels in Riau Province*. 19(11), 4349–4360.

Husna A.Y., Anhar A. and Sugianto S. (2023). *Gambut Rawa Tripa Dengan Pendekatan Data Penginderaan Jauh (Estimating The Deforestation Rate of The Tripa Peat Swamp Ecosystem Area with A Remote Sensing Data Approach)*. 8, 620–635.

Juniyanti L., Purnomo H., Kartodihardjo H., Prasetyo L.B., Suryadi and Pambudi E. (2021). Powerful actors and their networks in land use contestation for oil palm and industrial tree plantations in Riau. Forest Policy and Economics, 129, 102512. DOI: https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102512

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.60/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Tata Cara Penyusunan, Penetapan, dan Perubahan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, (2019). www.peraturan.go.id

Khakim M., Bama A. and Tsuji T. (2024). Monitoring Land Cover Dynamics And Forest Degradation In South Sumatra Peatlands From 2015 To 2023 by Remote Sensing Application. Russian Journal of Earth Sciences, 24(4), ES4012–ES4012. DOI: DOI: 10.2205/2024ES000914

Khasanah N. and Noordwijk M. Van. (2019). *Subsidence and carbon dioxide emissions in a smallholder peatland mosaic in Sumatra , Indonesia*. 147–163.

KLHK. (2017). KEPUTUSAN MENTERI LHK NOMOR SK.129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017 TENTANG PENETAPAN PETA KESATUAN HODROLOGIS GAMBUT NASIONAL. https://pusluh.bp2sdm.kehutanan.go.id/detail-berita/keputusan-menteri-lhk-nomor-sk-129-menlhk-setjen-pkl-0-2-2017-tentang-penetapan-peta-kesatuan-hodrologis-gambut-nasional

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.10/MENLHK/SETJEN/KUM 1/3/2019, Pub. L. No. P.10/MENLHK/SETJEN/KUM 1/3/2019, 57 (2019). file:///C:/Users/Acer/Downloads/P.10-2019 KHG.pdf

SK 398 Tahun 2024 Tentang Standar Data Geospasial Dan Iinformasi Geospasial Tematik, Pub. L. No. SK 398 Tahun 2024 (2024). https://bpkh2.planologi.kehutanan.go.id/wp-content/uploads/2025/08/SK-398-Tahun-2024-tentang-Standar-DG-dan-IGT-Lingkup-KLHK.pdf

Liu Y., Qian Y., Zhu Y., Xu W., Wei G., Huang J., Qiao Y. and Ma Q. (2025). Spatial estimation of large-scale soil salinity using enhanced inverse distance weighting method and identifying its driving factors. Agricultural Water Management, 317, 109645. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109645

Loisel J. and Gallego-Sala A. (2022). Ecological resilience of restored peatlands to climate change. Communications Earth & Environment, 3(1), 208. DOI: 10.1038/s43247-022-00547-x

Mashala M.J., Dube T., Mudereri B.T., Ayisi K.K. and Ramudzuli M.R. (2023). *A Systematic Review on Advancements in Remote Sensing for Assessing and Monitoring Land Use and Land Cover Changes Impacts on Surface Water Resources in Semi-Arid Tropical Environments*.

Miettinen J., Shi C. and Liew S.C. (2016). Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990. Global Ecology and Conservation, 6, 67–78. DOI: 10.1016/j.gecco.2016.02.004

Moreno-Peñaranda R., Gasparatos A., Stromberg P., Suwa A., Pandyaswargo A.H. and Puppim de Oliveira J.A. (2015). Sustainable production and consumption of palm oil in Indonesia: What can stakeholder perceptions offer to the debate? Sustainable Production and Consumption, 4, 16–35. DOI: https://doi.org/10.1016/j.spc.2015.10.002

Muslih A.M., Nisa A., Sugianto, Arlita T. and Subhan. (2022). The Role of Urban Forests as Carbon Sink: A Case Study in the Urban Forest of Banda Aceh, Indonesia. Jurnal Sylva Lestari, 10(3 SE-Articles), 417–425. DOI: 10.23960/jsl.v10i3.604

Nadialita N., Anhar A. and Muslih A.M. (2023). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Kesatuan

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/0bx49148

Hidrologi Gambut Krueng Wonki- Krueng Gubon Di Kabupaten Aceh Barat. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 8(4), 1128–1140.

Niti, Jain H., Kumari M., Rai P.K. and Singh L. (2026). Global insights into carbon sequestration, biodiversity, and land system transformations for sustainable futures. Ecological Frontiers. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2026.05.013

Paegelow M., Mas J.-F., Gallardo M., Camacho Olmedo M.T. and García-Álvarez D. (2022). Pontius Jr. Methods Based on a Cross-Tabulation Matrix to Validate Land Use Cover Maps BT - Land Use Cover Datasets and Validation Tools: Validation Practices with QGIS , D. García-Álvarez, M. T. Camacho Olmedo, M. Paegelow, & J. F. Mas eds.; 153–187. Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-90998-7_9

Page S.E. and Baird A.J. (2016). Peatlands and Global Change: Response and Resilience. Annual Review of Environment and Resources, 41(Volume 41, 2016), 35–57. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085520

Page S.E. and Hooijer A. (2016). In the line of fire: the peatlands of Southeast Asia. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 371(1696), 20150176. DOI: 10.1098/rstb.2015.0176

Pontius R.G., Shusas E. and McEachern M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. Agriculture, Ecosystems & Environment, 101(2), 251–268. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.09.008

Pramono I.B., Basuki T.M., Santosa B.H., Nugroho H.Y.S.H., Pratiwi, Purwanto E. and Narendra B.H. (2026). Hydrological consequences of land use/land cover change in Indonesia: Impacts, trends, and disaster mitigation. Trees, Forests and People, 25, 101291. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tfp.2026.101291

Prastyaningsih S.R., Effendy I., Azwin and Repi. (2025). *Keanekaragaman Jenis Vegetasi Hutan Rawa Gambut Tropis dengan Nilai Konservasi Tinggi (NKT)*. 22, 15–28.

Rogan J. and Chen D. (2004). Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. Progress in Planning, 61(4), 301–325. DOI: https://doi.org/10.1016/S0305-9006(03)00066-7

Ruuska S., Hämäläinen W., Kajava S., Mughal M., Matilainen P. and Mononen J. (2018). Evaluation of the confusion matrix method in the validation of an automated system for measuring feeding behaviour of cattle. Behavioural Processes, 148, 56–62. DOI: https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.01.004

Sabokrouhiyeh N., van der Velde Y., Connolly J. and Kettridge N. (2025). Peatland resilience and presence under national climate gradients: Implications for peatland restoration strategies. Science of The Total Environment, 966, 178673. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178673

Sanchez-Marquez R. and Jabaloyes Vivas J. (2026). A statistical approach to the confusion matrix for classification problems using machine learning. Neurocomputing, 695, 133962. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neucom.2026.133962

Sasmito S., Friess D., Taylor D., Lupascu M., Elizabeth S. and Adinugroho W. (2024). Lahan Gambut dan Mangrove Adalah Ekosistem Kaya Karbon yang Harus Dilindungi untuk Mitigasi Perubahan Iklim. https://theconversation.com/Lahan-Gambut-Dan-Mangrove-Adalah-Ekosistem-Kaya-Karbon-Yang-Harus-Dilindungi-Untuk-Mitigasi-Perubahan-Iklim-250261

Sattraburut T., Vongvassana S., Phutthai T. and Thasod Y. (2024). Palynological approaches to forest restoration in Southeast Asia: Challenges and opportunities for Thailand—A systematic review. Trees, Forests and People, 18, 100714. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100714

Skakun S. (2025). The impact of map accuracy on area estimation with remotely sensed data within the stratified random sampling design. Remote Sensing of Environment, 326, 114805. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rse.2025.114805

Suratman S., Widiatmaka W., Pramudya B., Purwanto M.Y.J. and Agus F. (2020). Variasi

Karakteristik Biofisik Lahan Gambut dengan Beberapa Penggunaan Lahan, di Semenanjung Kampar, Provinsi Riau. Jurnal

Tanah Dan Iklim, 43(2), 97. DOI: 10.21082/jti.v43n2.2019.97-108

Theissler A., Thomas M., Burch M. and Gerschner F. (2022). ConfusionVis: Comparative evaluation and selection of multi-class classifiers based on confusion matrices. Knowledge-Based Systems, 247, 108651. DOI: https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.108651

Tim Edukasi PPEPD. (2024). Ekosistem Gambut dan Perannya dalam Iklim Global. https://ppepd.kemenlh.go.id/edukasi/ekosistem-gambut-dan-perannya

Uda S.K., Hein L. and Sumarga E. (2017). Towards sustainable management of Indonesian tropical peatlands. Wetlands Ecology and Management, 25(6), 683–701. DOI: 10.1007/s11273-017-9544-0

Vetrita Y. and Cochrane M.A. (2020). *Fire Frequency and Related Land-Use and Land-Cover Changes in Indonesia ' s Peatlands*.

Virtriana R., Ihsan K.T.N., Anggraini T.S., Harto A.B., Riqqi A. and Deliar A. (2025). Predicting Suitable Built-up Areas in Indonesia's New Capital: Integrating Ecosystems, Access, and Socioeconomics. Sustainable Futures, 10, 101342. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101342

Yuwati T.W., Rachmanadi D., Faridah E., Beadle C. and Mendham D.S. (2026). Indicators of success for peatland restoration in Indonesia. Environmental and Sustainability Indicators, 31, 101296. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indic.2026.101296