

RINGKASAN LAPORAN MONITORING EKOSISTEM KARST

TAHUN 2025

1. Pendahuluan

Ekosistem karst dicirikan oleh bentang alam permukaan (eksokarst) berupa bukit-bukit menara kapur (tower karst) dan lembah terjal, serta formasi bawah tanah (endokarst) berupa ruangan pelarutan, lorong sistem perguaan, dan jaringan sungai bawah tanah. Karst mengemban peran hidro-orologis penting sebagai daerah tangkapan, penampung, dan penyalur cadangan air bawah tanah utama. Selain itu, kawasan ini menjadi habitat esensial bagi berbagai flora dan fauna khas, unik, serta langka yang memiliki ketergantungan mutlak pada ekosistem batu kapur.

Dalam pemanfaatan sumber daya hutan alam produksi, keberadaan ekosistem unik seperti karst di dalam areal kerja Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan (PBPH) memegang peranan krusial bagi penerapan sistem Pengelolaan Hutan Produksi Lestari (Sustainable Forest Management - SFM). Kawasan karst di Kalimantan saat ini menghadapi ancaman kelestarian yang tinggi akibat konversi lahan dan eksploitasi ekstraktif berupa penambangan semen, marmer, fosfat, hingga pengerukan guano komersial. Meskipun memberikan kontribusi ekonomi jangka pendek, penambangan tersebut bersifat destruktif tidak terbarukan. Oleh karena itu, PT. Utama Damai Indah Timber (PT. UDIT) melaksanakan identifikasi dan monitoring berkala untuk menetapkan batas spasial ekosistem karst, mengeluarkannya dari rencana pemanenan kayu (Areal Produksi Efektif/APE), serta melindunginya secara penuh sebagai bagian dari komitmen tata kelola lingkungan terpadu.

2. Metodologi Penelitian

Pelaksanaan monitoring terestrial langsung secara periodik terkendala oleh keterbatasan aksesibilitas geografis dan jarak tempuh jalan hutan yang sangat jauh menuju lokasi karst, sehingga pengamatan lapangan dijadwalkan secara berkala setiap dua tahun sekali. Untuk menjamin kesinambungan data tahunan, metode monitoring tahun ini mengintegrasikan pengumpulan data sekunder dan analisis spasial berbasis pengindraan jauh optik:

Orientasi Lapangan & Wawancara: Pengumpulan data kualitatif menggunakan metode Random Sampling melalui wawancara terarah kepada masyarakat lokal, pemanen sarang burung walet, atau pihak-pihak yang beraktivitas di sekitar batas formasi batu kapur.

Analisis Spasial Komparatif Digital: Interpretasi citra satelit dilakukan menggunakan data dari Citra Satelit Sentinel-2 dengan resolusi piksel raster spasial tinggi (10 meter) yang diunduh dan

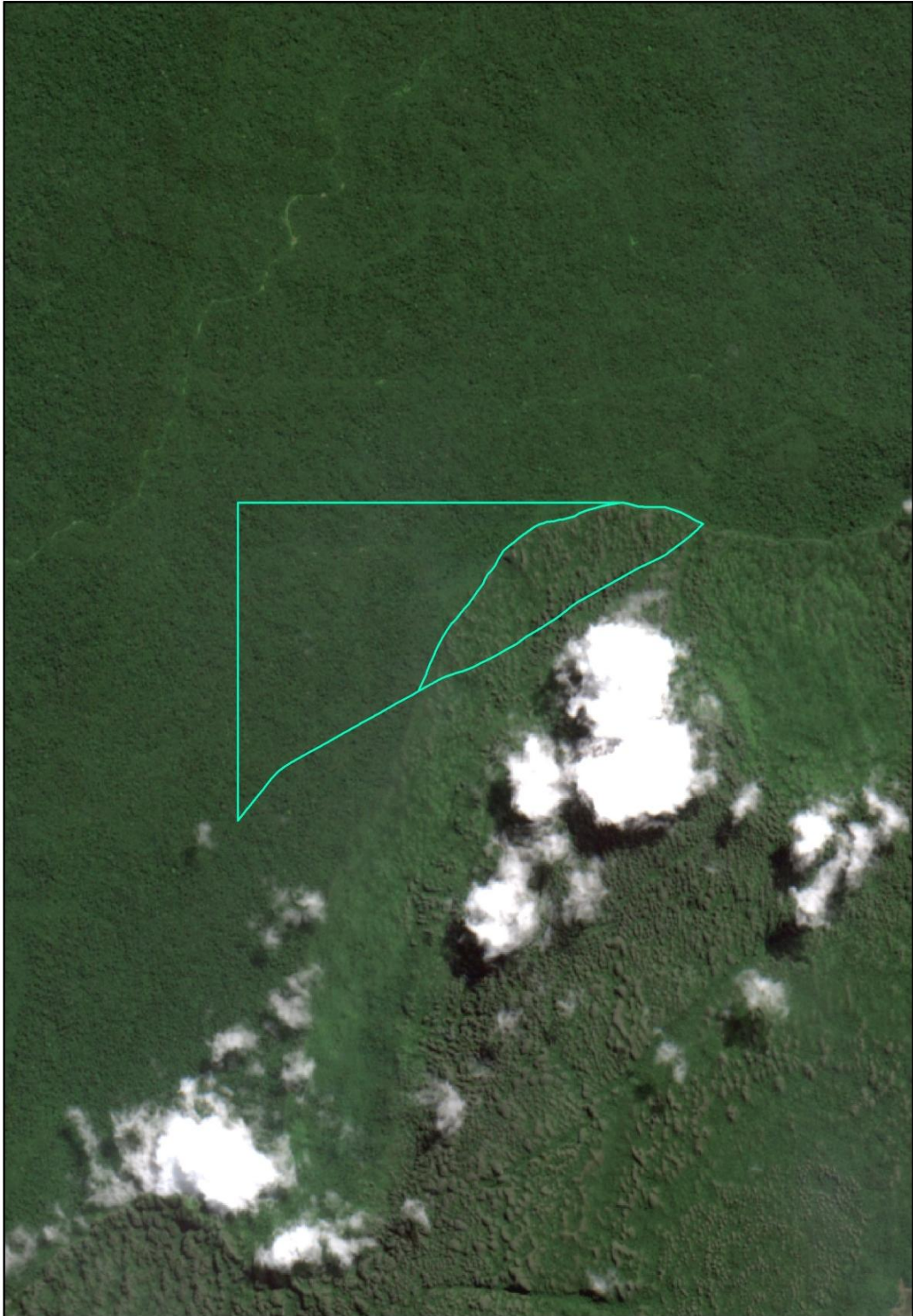
diproses melalui platform Google Earth Engine menggunakan batas koordinat Area of Interest (AOI) poligon zona konservasi karst PT. UDIT.

Tahapan Analisis Data: Proses pengolahan citra meliputi tahapan pre-processing (koreksi geometrik dan normalisasi atmosferik), interpretasi visual (evaluasi rona, tekstur, pola, dan kerapatan tajuk), klasifikasi indikatif tutupan, dilanjutkan dengan metode teknik overlaying superimposisi batas administratif tata ruang guna menyusun laporan interpretasi deskriptif perkembangan ekologis wilayah.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pemetaan batas koordinat, kawasan ekosistem karst yang dilindungi berada pada titik koordinat geografis $x = 117^{\circ} 20' 31.1''$ dan $y = 1^{\circ} 34' 49.3''$, secara administratif masuk dalam Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau. Secara fisiografi regional, areal karst PT. UDIT terletak di dalam koridor Pegunungan dan Dataran Nyapa Mangkalihat. Kawasan ini merupakan ekosistem esensial skala internasional karena termasuk dalam cakupan Endemic Bird Area (EBA) Bornean Mountain dan Important Bird Area (IBA) Sangkulirang (Birdlife Indonesia, 1995). Sebagai wujud kepatuhan terhadap SFM, tim lapangan telah memasang papan nama (banner) batas kawasan lindung NKT (HCV 1, 2, dan 3) sekaligus larangan keras perusakan ekosistem di titik masuk utama (BaseCamp Bunut).

Delineasi analisis spasial memfokuskan evaluasi pada sub-kluster berbentuk melengkung di sisi kanan poligon hijau (Kawasan Hutan Karst seluas 105 Hektar) yang berbatasan langsung dengan kawasan lindung KPPS dan Hutan Lindung Nyapa Indah:



3.1. Analisis Karakteristik Spektral Tutupan Tajuk

Visualisasi data satelit membuktikan bahwa sub-zona kawasan karst didominasi oleh warna rona

hijau tua pekat kontinu dengan tekstur permukaan yang granular (berbintik rapat teratur). Karakteristik spektral optik ini mengonfirmasi status Kerapatan Tajuk Tinggi (*High Canopy Closure*). Fenomena ini mencerminkan struktur tutupan kanopi hutan alam primer atau hutan sekunder tua di atas formasi tanah kapur (edafik karst) yang masih utuh, solid, dan berdaun lebat (saling mengunci / *overlapping canopy*). Adapun variasi tekstur bergelombang halus yang tertangkap sensor citra murni merepresentasikan dinamika topografi batuan karst bawah permukaan (seperti formasi bukit menara batu kapur), bukan indikator degradasi vegetasi.

3.2. Evaluasi Potensi Bukaan Lahan (Disturbans Antropogenik)

Melalui penelusuran piksel raster spasial secara detail, wilayah kelola lindung karst 105 Ha dinyatakan berada pada kondisi Bebas dari Bukaan Lahan (*Zero Clearing*). Tidak ditemukan indikasi bukaan tanah terbuka akibat pembuatan jalan log operasional ilegal, aktivitas perambahan, maupun aktivitas tambang batu kapur komersial. Seluruh ekosistem permukaan tanah terlindungi penuh oleh vegetasi alami yang rapat. Terkait penampakan visual objek putih tebal di bagian bawah garis deliniasi, analisis spektral memastikan objek tersebut adalah tutupan awan kumulus lokal (*local cloud cover*) beserta bayangannya (*cloud shadow*) pada saat sensor satelit melintas, sehingga tidak mencerminkan lahan terbuka gundul (*bareland*).

3.3. Nilai Penting Fungsi Hidro-Orologis dan Sosial Ekonomi

Kondisi tutupan kanopi yang sangat rapat dan minim gangguan di sub-zona ini memberikan kontribusi ekologis yang signifikan bagi stabilitas kawasan di sekitarnya:

Pencegahan Kekeringan Mikroklimat Tanah Kapur: Kanopi berlapis menahan radiasi matahari langsung, menjaga kelembapan mikro tanah karst yang tipis agar terhindar dari evaporasi ekstrem.

Perlindungan Sistem Karsifikasi Akuifer: Menjaga kelancaran siklus hidrologi air retakan (*fissure flow*), memastikan suplai debit air ke sistem perguaan bawah tanah dan mata air tetap stabil sepanjang tahun.

Nilai Ekonomi Kontribusi Masyarakat (HCV 5): Hasil wawancara mengonfirmasi kelestarian hutan karst berkorelasi positif dengan pemeliharaan populasi burung walet yang bersarang di gua-gua karst. Penjagaan ekosistem ini secara langsung mengamankan mata pencaharian berkelanjutan bagi warga sekitar melalui pemanenan sarang burung walet alami.

4. Kesimpulan

Ekosistem khusus karst memiliki potensi, manfaat, dan nilai perlindungan esensial sebagai

daerah tangkapan air alami dan habitat bagi kehidupan liar khas Kalimantan Timur. Penetapan alokasi spasial Hutan Karst seluas ± 105 Hektar di areal PBPH PT. UDIT yang terintegrasi dengan KPPS dan Hutan Lindung Nyapa Indah terbukti efektif dalam menjaga kelestarian bentang alam Nyapa Mangkalihat. Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit Sentinel-2, kondisi vegetasi berada dalam fase sangat baik, stabil, dan bebas dari gangguan pembukaan lahan antropogenik (*zero clearing*). Struktur kanopi yang solid menjamin fungsi hidro-orologis dalam melindungi suplai air akuifer dan mempertahankan stabilitas kelembapan ekosistem karst yang sensitif dari ancaman degradasi lingkungan global.

Dokumentasi Kegiatan

No

Foto

Kegiatan

1



Pemberian papan nama pada jalan masuk menuju lokasi kawasan karst