

POTENSI SIMPANAN KARBON ANORGANIK DAN ORGANIK PADA KAWASAN BENTANG ALAM KARST KLAPANUNGGAL, BOGOR, JAWA BARAT

Atifa Maritza Giwangkara
20/460287/TK/50876

Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

*Email: atifamaritza@mail.ugm.ac.id

Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, S.T., M.Eng., IPM.
Dr. Yan Restu Freski, S.T., M.Eng.

INTISARI

Peningkatan konsentrasi karbon dioksida di atmosfer yang didorong oleh aktivitas antropogenik menekankan pentingnya kuantifikasi dan konservasi simpanan karbon. Kawasan karst, yang tersusun atas batuan karbonat dan terdapat biomassa yang tumbuh di atasnya, memiliki potensi ganda sebagai penyimpan karbon anorganik dalam siklus karbon jangka panjang dan karbon organik dalam siklus karbon jangka pendek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tata guna lahan terhadap simpanan karbon organik, mengetahui pengaruh karakteristik batuan karbonat terhadap simpanan karbon anorganik, serta menghitung potensi simpanan karbon di Kawasan Bentang Alam Karst (KBAK) Klapanunggal, Kabupaten Bogor. Simpanan karbon organik dihitung berdasarkan pengukuran biomassa di plot sampel pada tiga jenis tata guna lahan, yang kemudian dikorelasikan dengan nilai NDVI dan persentaseutupan pohon dari hasil pengolahan citra Landsat-8 serta diinterpolasi menggunakan metode IDW. Sementara itu, simpanan karbon anorganik dihitung berdasarkan persentase unsur mayor berdasarkan hasil analisis *X-Ray Fluorescence* (XRF), dengan bantuan data pendukung dari hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk melakukan identifikasi jenis mineral karbonat. Selanjutnya, estimasi volume tiap satuan batuan dilakukan menggunakan pemodelan *surface volume* dengan tiga skenario ketebalan berbeda untuk mengestimasi ketidakpastian dari tiap model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total simpanan karbon organik mencapai sekitar 389,6 ktC, dengan nilai simpanan karbon terbesar berada pada jenis tata guna lahan pertanian lahan kering campur. Sementara itu, simpanan karbon anorganik jauh lebih besar, yaitu antara 43,3 MtC hingga 7.883 MtC, yang bergantung pada skenario ketebalan batuan. Batugamping kristalin memiliki kontribusi terbesar terhadap simpanan karbon anorganik karena massa jenis dan kandungan karbonat yang tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan terintegrasi antara analisis geospasial, geokimia, dan penginderaan jauh dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai dinamika simpanan karbon di kawasan karst serta menjadi dasar dalam perencanaan konservasi bentang alam karst.

Kata kunci: batugamping, bentang alam karst, biomassa, penginderaan jauh, simpanan karbon

INORGANIC AND ORGANIC CARBON STORAGE POTENTIAL IN THE KLAPANUNGGAL KARST LANDSCAPE AREA, BOGOR, WEST JAVA

Atifa Maritza Giwangkara

20/460287/TK/50876

Geological Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada

*Email: atifamaritza@mail.ugm.ac.id

Supervisor: Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, S.T., M.Eng., IPM.

Dr. Yan Restu Freski, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

The increasing concentration of carbon dioxide in the atmosphere, largely driven by anthropogenic activities, has emphasized the urgency of quantifying and preserving carbon storage. Karst landscapes, which composed of carbonate rock with a surface layer covered by biomass, present a dual potential for long-term inorganic and short-term organic carbon storage. This study aims to examine the influence of land use types on organic carbon storage, assesses the impact of carbonate rock characteristics on inorganic carbon storage, and calculate the carbon storage potential in the Klapanunggal Karst Landscape Area (KBAK), Bogor Regency. Carbon storage in vegetation was estimated using field-based plot sampling across three land cover types, with results extrapolated using Landsat-8 derived NDVI data and fractional vegetation cover on each plot, followed by IDW spatial interpolation. In contrast, inorganic carbon storage was calculated based on the percentage of major elements obtained through X-Ray Fluorescence (XRF) analysis, with additional support from X-Ray Diffraction (XRD) results for identifying carbonate mineral types. Volume estimation of each lithological unit was conducted through surface volume modeling by applying three different thickness scenarios to account for uncertainty model. The results show a total organic carbon storage of approximately 389,6 ktC, primarily in mixed dryland agriculture. In contrast, inorganic carbon storage was in the range between 43,3 MtC and 7883 MtC, depending on the volumetric scenario. Crystalline limestone, with its high density and carbonate purity, contributed the largest share of geologic carbon storage. The study highlights the importance of integrating spatial analysis with geochemical and remote sensing methods to assess carbon dynamics in karst environments comprehensively and provide a baseline for conservation and land-use planning in the karst region.

Keywords: biomass, carbon storage, limestone, karst landscape, remote sensing