KARAKTERISTIK GAMBUT DAN PEMODELAN VOLUMETRIK CADANGAN KARBON ORGANIK PADA LAHAN GAMBUT DI DAERAH
MEMPAWAH, KALIMANTAN BARAT
Muhammad Arief Pinandita, Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, ST, M.Eng., IPM. ; Dr. Ing. Ir. Donatus Hendra Amijaya, ST,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

KARAKTERISTIK GAMBUT DAN PEMODELAN VOLUMETRIK CADANGAN KARBON ORGANIK PADA LAHAN GAMBUT DI DAERAH MEMPAWAH, KALIMANTAN BARAT

Muhammad Arief Pinandita*
24/547354/PTK/16148

Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
*email: muhammadariefpinandita@mail.ugm.ac.id
Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, S.T., M.Eng., IPM.
Dr. Ing. Ir. Donatus Hendra Amijaya, ST, MT, IPM.

INTISARI

Lahan gambut merupakan salah satu penyimpan karbon terestrial terbesar sehingga karakterisasi endapan gambut dan estimasi karbon tersimpan menjadi informasi penting dalam pengelolaan lahan gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi sifat fisika, kimia, dan petrografi gambut, mengevaluasi pengaruh karakteristik tersebut terhadap variasi kandungan *Total Organic Carbon* (TOC), serta memodelkan volumetrik gambut dan estimasi karbon organik tersimpan di Cekungan Gambut Masupin, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Penelitian dilakukan melalui integrasi 50 titik pengeboran gambut, data *Ground Penetrating Radar* (GPR), analisis laboratorium meliputi densitas, kadar air, kadar abu, analisis ultimat (C, H, O, N, S), TOC, serta analisis petrografi organik. Hubungan antarparameter dianalisis menggunakan analisis statistik berupa regresi linear, dan *Principal Component Analysis* (PCA), sedangkan pemodelan spasial dilakukan dengan interpolasi ketebalan gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristiik gambut daerah penelitian merupakan gambut ombrogen tropis, didominasi oleh gambut fibrik dengan densitas rendah (0,07–0,14 g/cm³), kadar air tinggi (>85%), reflektansi vitrinit sangat rendah (<0,20%), dan komposisi petrografi yang didominasi oleh kelompok maseral huminit, sehingga mencerminkan gambut dengan tingkat dekomposisi dan kematangan organik yang masih rendah serta mendukung preservasi bahan organik dan akumulasi karbon.. Variasi kandungan TOC tidak dikontrol secara dominan oleh tingkat dekomposisi, densitas, kadar air, pH, maupun reflektansi vitrinit, tetapi lebih dipengaruhi oleh komposisi kimia dan petrografi gambut. Analisis PCA menunjukkan bahwa TOC berasosiasi positif dengan karbon total dan inertinit, serta berasosiasi negatif dengan kadar abu, sulfur, *clay*, dan pirit, yang menunjukkan bahwa variasi karbon organik lebih dipengaruhi oleh proporsi komposisi material organik dan pengenceran oleh material mineral (*mineral dilution effect*) dibandingkan oleh perubahan tingkat dekomposisi. Pemodelan spasial menghasilkan luas endapan gambut sekitar 15.811 ha dengan volume gambut sebesar 894,36 juta m³. Estimasi karbon organik tersimpan menggunakan seknario persentil statistik P10 sebesar 49 juta ton, P50 sebesar 52,35 juta ton dan P90 sebesar 54,72 juta ton. Hasil penelitian mendukung pentingnya endapan gambut Mempawah sebagai penyimpan karbon yang signifikan serta sebagai dasar ilmiah bagi pengelolaan dan konservasi lahan gambut.

Kata kunci : gambut, karakterisasi gambut, pemodelan volumetrik, Total Organic Carbon (TOC), cadangan karbon, Kalimantan Barat.

KARAKTERISTIK GAMBUT DAN PEMODELAN VOLUMETRIK CADANGAN KARBON ORGANIK PADA LAHAN GAMBUT DI DAERAH MEMPAWAH, KALIMANTAN BARAT
Muhammad Arief Pinandita, Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, ST, M.Eng., IPM. ; Dr. Ing. Ir. Donatus Hendra Amijaya, ST,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PEAT CHARACTERIZATION AND VOLUMETRIC MODELING OF ORGANIC CARBON RESERVE IN MEMPAWAH PEATLAND, WEST KALIMANTAN

Muhammad Arief Pinandita*
24/547354/PTK/16148

Geological Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada
*email: muhammadariefpinandita@mail.ugm.ac.id
Supervisor: **Prof. Dr. Ir. Ferian Anggara, S.T., M.Eng., IPM.**
Dr. Ing. Ir. Donatus Hendra Amijaya, ST, MT, IPM.

ABSTRACT

Peatlands represent one of the largest terrestrial carbon reservoirs, making the characterization of peat deposits and the estimation of organic carbon storage essential for sustainable peatland management and conservation. This study aims to characterize the physical, chemical, and organic petrographic properties of peat, evaluate their influence on variations in Total Organic Carbon (TOC), and develop a volumetric model to estimate organic carbon storage in the Masupin Peat Basin, Mempawah Regency, West Kalimantan, Indonesia. The study integrated data from 50 peat boreholes, Ground Penetrating Radar (GPR) surveys, and laboratory analyses, including bulk density, total moisture, ash content, ultimate analysis (C, H, O, N, and S), TOC, and organic petrography. Statistical analyses, including linear regression and Principal Component Analysis (PCA), were applied to evaluate relationships among variables, while peat thickness interpolation was used for volumetric modeling. The results indicate that the study area is characterized by tropical ombrogenous peat dominated by fibric peat, with low bulk density (0.07–0.14 g cm^{-3}), high moisture content (>85%), very low vitrinite reflectance (<0.20%), and a petrographic composition dominated by the huminite maceral group. These characteristics indicate low degrees of decomposition and organic maturity, reflecting favorable conditions for organic matter preservation and long-term carbon accumulation. Variations in TOC were not primarily controlled by the degree of decomposition, bulk density, moisture content, pH, or vitrinite reflectance, but were more strongly associated with the chemical and petrographic composition of the peat. Principal Component Analysis revealed positive associations between TOC, total carbon, and inertinite, whereas negative associations were observed with ash, sulfur, clay, and pyrite. These relationships suggest that variations in organic carbon are mainly driven by differences in organic matter composition and the mineral dilution effect, rather than by the degree of peat decomposition. Spatial modeling estimated a peatland area of approximately 15,811 ha, a peat volume of 894.36 million m The estimated stored organic carbon amounted to 49.00 million tons, 52.35 million tons, and 54.72 million tons under the P10, P50, and P90 statistical percentile scenarios, respectively. These findings highlight the significant role of the Mempawah peatland as an important organic carbon reservoir and provide a scientific basis for peatland management and conservation.

Keywords: peatland; peat characterization; volumetric modeling; Total Organic Carbon (TOC); organic carbon reserve; West Kalimantan.