

PEMODELAN GEOSPASIAL CAPAIAN PENURUNAN EMISI KARBON DI KABUPATEN SIAK, PROVINSI RIAU

Oleh

Amaliyah Putri¹, Emma Soraya², Ris Hadi Purwanto²

ABSTRAK

Kabupaten Siak merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Riau dengan luas 837.779 ha, memiliki lahan gambut sebesar 58% dari luas wilayahnya yang rentan terhadap kebakaran hutan dan lahan. Deforestasi dan degradasi hutan alam menjadi perkebunan dan hutan tanaman di Kabupaten Siak terus menerus terjadi menyebabkan emisi karbon. Sejak tahun 2016, Kabupaten Siak berkomitmen menurunkan emisi karbon yang dimulai dengan inisiasi Kebijakan Siak Kabupaten Hijau. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dinamika penutupan lahan, simpanan karbon dan emisi CO₂ di Kabupaten Siak sebelum inisiasi Siak Hijau sampai dengan kondisi saat ini, serta memproyeksikan penutupan lahan, simpanan karbon, dan emisi CO₂ berdasarkan aktivitas sejak inisiasi Siak Hijau.

Penutupan lahan dianalisis dengan klasifikasi citra satelit *Landsat* tahun 2009, 2016, dan 2023. Proyeksi penutupan lahan tahun 2030 dilakukan dengan model CA-Markov berdasarkan penutupan lahan tahun 2016, 2020, dan 2023. Terdapat 8 faktor pendorong yang digunakan dalam model yaitu ketinggian, suhu, curah hujan, kepadatan penduduk, jarak dari jalan, area terbakar, fungsi kawasan hutan, serta *evidence likelihood*. Perubahan simpanan karbon dianalisis menggunakan model InVEST berdasarkan peta penutupan lahan dan data kepadatan karbon dari 5 sumber simpanan karbon yaitu biomassa di atas permukaan tanah, biomassa di bawah permukaan tanah, serasah, kayu mati, dan karbon organik tanah. Emisi CO₂ dihitung berdasarkan emisi yang dihasilkan dari perubahan penutupan lahan dan dekomposisi gambut.

Hasil yang diperoleh menunjukkan perubahan penutupan lahan terbesar di Kabupaten Siak tahun 2009-2016 adalah penurunan luas hutan rawa gambut kanopi sedang, dan tahun 2016-2023 adalah peningkatan luas perkebunan. Simpanan karbon total tahun 2009 sebesar 1.234,03 MtC, tahun 2016 sebesar 1.232,52 MtC, dan tahun 2023 sebesar 1.232,12 MtC. Emisi CO₂ sebelum inisiasi Siak Hijau adalah 4,16 MtCO₂e/tahun dan emisi setelahnya sebesar 1,404 MtCO₂e/tahun yang berkontribusi menurunkan emisi karbon sebesar 11,82% dari target 23,28 MtCO₂e/tahun. Proyeksi perubahan penutupan lahan tahun 2023-2030 menunjukkan perubahan terbesar adalah peningkatan luas hutan tanaman baik Akasia maupun Eucalyptus. Estimasi simpanan karbon tahun 2030 sebesar 1.232,27 MtC dan emisi CO₂ sebesar 1,398 MtCO₂e/tahun. Implementasi kebijakan Siak Hijau diperkirakan dapat menurunkan emisi karbon pada sektor kehutanan dan lahan gambut tahun 2030 sebesar 11,85% dari target 23,28 MtCO₂e/tahun.

Kata kunci : Kebijakan kabupaten hijau, model perubahan lahan, Cellular Automata-Markov Chain, pemetaan karbon, model InVEST

¹ Mahasiswa Magister Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, UGM

² Dosen Pengajar Magister Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, UGM

GEOSPATIAL MODELING FOR ACHIEVEMENT OF REDUCING CARBON EMISSION IN SIAK REGENCY, RIAU PROVINCE

By

Amaliyah Putri¹, Emma Soraya², Ris Hadi Purwanto

ABSTRACT

Siak Regency located in Riau Province with an area of 837,779 ha has 57.7% peatland area known as vulnerable to forest fire. Deforestation occurred in Siak Regency due to the expansion of plantations, causing carbon emissions. Siak Regency has been committed to reducing carbon emissions with the initiation of the Siak Regency Green Policy in 2016. This study aims to analyze land cover change, carbon stock and CO₂ emissions in Siak Regency before the initiation of Green Siak to current conditions, as well as model future land cover, carbon stock and CO₂ emissions based on activity data since the initiation of Green Siak.

Landsat imagery was employed to classify land cover of 2009, 2016, and 2023. Land cover projections for 2030 were processed using CA-Markov model based on land cover of 2016, 2020, and 2023. Eight driving factors were used in the model, there are elevation, temperature, rainfall, population density, distance from roads, burned areas, forest area, and evidence likelihood. Changes in carbon stock were analyzed using the InVEST model based on land cover maps and carbon density data from five carbon pools, above-ground biomass, below-ground biomass, litter, deadwood, and soil organic carbon. CO₂ emissions were calculated based on emissions from land cover changes and peat decomposition.

The results showed that the largest land cover change in Siak Regency from 2009-2016 was a decrease in medium-canopy peat swamp forest area, and from 2016-2023, an increase in plantation area. Total carbon stock in 2009 was 1,234.03 MtC, in 2016 it was 1,232.52 MtC, and in 2023 it was 1,232.12 MtC. CO₂ emissions before the initiation of Green Siak were 4.16 MtCO₂e/year, and emissions afterward were 1.404 MtCO₂e/year, contributing to a 11.82% reduction in carbon emissions from the target of 23.28 MtCO₂e/year. The land cover change projection for 2023-2030 shows the largest change is an increase of plantation forest area, both Acacia and Eucalyptus. The estimated carbon stock in 2030 is 1,232.27 MtC, and CO₂ emissions are 1.398 MtCO₂e/year. The implementation of the Green Siak Policy is expected to reduce carbon emissions in the forestry and peatland sectors by 2030 by 11.85% of the target of 23.28 MtCO₂e/year.

Keywords : Green regency policy, land cover change model, Cellular Automata-Markov Chain, carbon mapping, InVEST model

¹ Master of Forestry Science Student, Faculty of Forestry, UGM

² Lecturer in Master of Forestry Science, Faculty of Forestry, UGM