



HUBUNGAN FRAGMENTASI LANSKAP DAN KELEMBAPAN PERMUKAAN DENGAN SUHU PERMUKAAN DI CAGAR BIOSFER GIAM SIAK KECIL-BUKIT BATU

GERALDO DESTA ANUGRAH



DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Hubungan Fragmentasi Lanskap dan Kelembapan Permukaan dengan Suhu Permukaan di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari skripsi saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Geraldo Desta Anugrah
E3401221016



ABSTRAK

GERALDO DESTA ANUGRAH. Hubungan Fragmentasi Lanskap dan Kelembapan Permukaan dengan Suhu Permukaan di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu. Dibimbing oleh SITI BADRIYAH RUSHAYATI dan LILIK BUDI PRASETYO.

Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu merupakan lanskap gambut yang mengalami tekanan penggunaan lahan dan perubahan biofisik permukaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tutupan lahan, kelembapan permukaan, suhu permukaan, fragmentasi lanskap, serta hubungan antarvariabel. Analisis menggunakan citra Landsat 9 tahun 2025, klasifikasi *random forest*, *normalized difference moisture index* (NDMI), *land surface temperature* (LST), metrik *patch density* (PD), *edge density* (ED), dan *aggregation index* (AI) pada grid 500 m × 500 m, serta Korelasi Spearman untuk menguji hubungan antarvariabel. Hasil klasifikasi mencapai *overall accuracy* 97,29% dan Kappa 0,967. Tutupan lahan didominasi kelapa sawit, hutan, dan lahan terbuka. Zona inti memiliki NDMI tertinggi dan LST terendah, sedangkan area *buffer* 5 km berpola sebaliknya. NDMI berhubungan negatif sedang dengan LST ($\rho = -0,678$), sedangkan PD, ED, dan AI masing-masing berhubungan lemah dengan LST ($\rho = +0,285$, $+0,296$, $-0,293$). NDMI menjadi hubungan bivariat paling kuat dengan LST, sementara metrik fragmentasi lanskap menjadi konteks spasial pemantauan tekanan termal kawasan.

Kata kunci: fragmentasi lanskap, kelembapan permukaan, suhu permukaan

ABSTRACT

GERALDO DESTA ANUGRAH. Relationship between Landscape Fragmentation, Surface Moisture, and Land Surface Temperature in the Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve. Supervised by SITI BADRIYAH RUSHAYATI and LILIK BUDI PRASETYO.

Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve is a peatland landscape facing land-use pressure and surface biophysical changes. This study aimed to analyze land cover, surface moisture, land surface temperature, landscape fragmentation, and their relationships. The analysis used 2025 Landsat 9 imagery, random forest classification, normalized difference moisture index (NDMI), land surface temperature (LST), landscape metrics of patch density (PD), edge density (ED), and aggregation index (AI) within 500 m × 500 m grids, and Spearman Correlation to examine the relationships among variables. The classification achieved 97.29% overall accuracy and a Kappa coefficient of 0.967. Land cover was dominated by oil palm, forest, and open land. The core zone had the highest NDMI and lowest LST, whereas the 5 km buffer area showed the opposite pattern. NDMI had a moderate negative relationship with LST ($\rho = -0.678$), while PD, ED, and AI each had a weak relationship with LST ($\rho = +0.285$, $+0.296$, -0.293). NDMI had the strongest bivariate relationship with LST, while landscape-fragmentation metrics provided spatial context for monitoring thermal pressure in the reserve.

Keywords: land surface temperature, landscape fragmentation, surface moisture



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



HUBUNGAN FRAGMENTASI LANSKAP DAN KELEMBAPAN PERMUKAAN DENGAN SUHU PERMUKAAN DI CAGAR BIOSFER GIAM SIAK KECIL-BUKIT BATU

GERALDO DESTA ANUGRAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan pada
Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata

**DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc
2. Ir. Lin Nuriah Ginoga, M.Si

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Hubungan Fragmentasi Lanskap dan Kelembapan Permukaan
dengan Suhu Permukaan di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit
Batu

Nama : Geraldo Desta Anugrah
NIM : E3401221016

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan
dan Ekowisata:

Dr. Ir. Nyoto Santoso, M.S.
NIP 196203151986031002





PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan pada bulan Februari–Juli 2026 ini mengangkat judul "Hubungan Fragmentasi Lanskap dan Kelembapan Permukaan dengan Suhu Permukaan di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu", sebagai bentuk kontribusi kecil penulis dalam upaya pemahaman kondisi ekologis kawasan gambut. Perjalanan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M.Si. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberikan saran, serta memotivasi penulis, sehingga penyelesaian skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc.F.Trop selaku dosen penguji dan Ir. Lin Nuriah Ginoga, M.Si selaku ketua sidang.
3. Dosen dan tenaga kependidikan Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, serta arahan selama penulis menempuh studi.
4. Bapak Alm. Efriansyah dan Ibu Yessy Novita, selaku orang tua penulis, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang meski terpisah jarak. Dukungan yang dikirim dari kampung halaman, walau tak selalu dapat dirasakan secara langsung, menjadi kekuatan yang menuntun penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan pendidikan hingga jauh dari tanah kelahiran.
5. Pihak Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Riau yang telah menyediakan data dan informasi pendukung mengenai kondisi dan pengelolaan Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu.
6. Laras Suprapti, yang senantiasa menjadi sumber semangat, tempat berbagi cerita, serta penguat langkah bagi penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadirannya mengajarkan bahwa setiap perjalanan akan terasa lebih ringan ketika dijalani dengan ketulusan, sehingga penulis mampu bertahan dan menyelesaikan setiap proses hingga akhir.
7. Hafiz, Naofal Maulana, Alvina, Dimas, Akbar, Salma, serta seluruh rekan Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Angkatan 59 dan rekan-rekan KKNT, atas kebersamaan, dukungan, doa, dan semangat yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini sehingga setiap tahapan penelitian dapat dilalui dengan baik.

Bogor, Juli 2026

Geraldo Desta Anugrah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Jenis dan Sumber Data	3
2.4 Analisis Data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1 Gambaran Umum Wilayah dan Unit Analisis	15
3.2 Klasifikasi Tutupan Lahan	16
3.3 Distribusi Kelembapan Permukaan dan Suhu Permukaan	18
3.4 Analisis Fragmentasi Lanskap	21
3.5 Perbandingan Fragmentasi Lanskap, Kelembapan Permukaan, dan Suhu Permukaan berdasarkan Zona Analisis	30
3.6 Hubungan Suhu permukaan dengan Kelembapan Permukaan dan Fragmentasi Lanskap	33
3.7 Implikasi Ekologis Fragmentasi Lanskap, Kelembapan Permukaan, dan Suhu permukaan	37
IV SIMPULAN DAN SARAN	39
4.1 Simpulan	39
4.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR TABEL

1	Data objek penelitian	4
2	Kelas tutupan lahan	6
3	Klasifikasi nilai Korelasi Spearman	13
4	Hasil <i>confusion matrix</i> klasifikasi tutupan lahan	16
5	Luas tutupan lahan Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu dan area <i>buffer</i> 5 km	18
6	Rata-rata NDMI dan LST berdasarkan kelas tutupan lahan	20
7	Statistik deskriptif metrik fragmentasi lanskap pada <i>grid</i> 500 m × 500 m	22
8	Kategori relatif metrik fragmentasi lanskap pada <i>grid</i> 500 m × 500 m	25
9	Tutupan lahan dominan, NDMI, dan LST berdasarkan kategori metrik fragmentasi lanskap	26
10	Luas tutupan lahan berdasarkan zona analisis dan area <i>buffer</i> 5 km	30
11	Rata-rata LST, NDMI, dan metrik fragmentasi lanskap pada <i>grid</i> analisis berdasarkan zona analisis dan area <i>buffer</i> 5 km	32
12	Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov	33

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian	3
2	Diagram alir penelitian	4
3	Pemetaan permasalahan di Cagar Biosfer Giam Siak-Bukit Batu	15
4	Peta tutupan lahan CB GSK-BB dan area <i>buffer</i> 5 km	17
5	Peta kelembapan permukaan	19
6	Peta suhu permukaan	20
7	Peta <i>patch density</i>	22
8	Peta <i>edge density</i>	23
9	Peta <i>aggregation index</i>	24
10	Rata-rata LST berdasarkan kelas tutupan lahan dominan dalam kategori <i>patch density</i>	27
11	Rata-rata LST berdasarkan kelas tutupan lahan dominan dalam kategori <i>edge density</i>	28
12	Rata-rata LST berdasarkan kelas tutupan lahan dominan dalam kategori <i>aggregation index</i>	29
13	Proporsi tutupan lahan berdasarkan zona analisis dan area <i>buffer</i> 5 km	30
14	Hubungan kelembapan permukaan dengan suhu permukaan	34
15	Hubungan <i>patch density</i> dengan suhu permukaan	35
16	Hubungan <i>edge density</i> dengan suhu permukaan	36
17	Hubungan <i>aggregation index</i> dengan suhu permukaan	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Script RStudio</i> untuk analisis fragmentasi lanskap dan hubungan dengan LST dan NDMI	48
2	<i>Script Google Earth Engine</i> untuk klasifikasi tutupan lahan	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.