

# **PENDUGAAN EMISI GAS RUMAH KACA AKIBAT KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**AULIA NURUL HIKMAH**



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
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 berjudul “Pendugaan Emisi Gas Rumah Kaca Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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 karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Aulia Nurul Hikmah  
E4401221026

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.

## ABSTRAK

AULIA NURUL HIKMAH. Pendugaan Emisi Gas Rumah Kaca Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Dibimbing oleh ATI DWI NURHAYATI dan WAHYU CATUR ADINUGROHO.

Peningkatan suhu global disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O dan gas lainnya di atmosfer. Kenaikan emisi GRK mendorong perubahan iklim, salah satunya akibat kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan terjadi setiap tahun di Kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian ini bertujuan menganalisis sebaran *hotspot*, luas area terbakar dan menduga nilai emisi GRK yang dihasilkan akibat peristiwa tersebut di Kabupaten Kutai Kartanegara. Estimasi luas area terbakar diukur menggunakan indeks *Normalized Burn Ratio* yang diolah melalui Citra Sentinel-2 pada Google Earth Engine. Pendugaan emisi GRK dihitung dari kehilangan massa gambut dan biomassa. Hasil penelitian menunjukkan selama periode 2019–2024 terdeteksi 523 *hotspot* selang kepercayaan tinggi dengan area terbakar seluas 62.733,62 ha. Kebakaran hutan lebih banyak menghanguskan lahan mineral (52.911,28 ha) dibandingkan lahan gambut (9.822,34 ha). Sebesar 21,66 Mt CO<sub>2</sub>e emisi dihasilkan akibat kebakaran hutan dan lahan pada periode tersebut. Kebakaran gambut berkontribusi sebesar 48,59% terhadap total emisi yang dihasilkan. Variasi emisi tahunan mencerminkan interaksi antara kejadian kebakaran, karakteristik tutupan lahan, dan aktivitas manusia dalam penggunaan lahan.

**Kata Kunci:** biomassa, emisi, gambut, *hotspot*, tutupan lahan

## ABSTRACT

AULIA NURUL HIKMAH. Estimation of Greenhouse Gas Emissions from Forest and Land Fires in Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. Supervised by ATI DWI NURHAYATI dan WAHYU CATUR ADINUGROHO.

Global warming is caused by increasing concentrations of greenhouse gases (GHGs) such as CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, and other gases in the atmosphere. This increase in GHG emissions is driving climate change, one of the causes being forest and land fires. Forest fires occur annually in Kutai Kartanegara Regency. This study aims to analyze the distribution of hotspots, burnt area and GHG emissions resulting from forest and land fires in Kutai Kartanegara Regency. Burnt area was estimated using Normalized Burn Ratio index processed from Sentinel-2 imagery using Google Earth Engine. GHG emissions were estimated based on mass of peat and biomass lost. The results of the study indicate that during the 2019–2024 523 high confidence hotspot were detected, with burned area of 62,733.62 ha. Forest fires burned a larger mineral land (52,911.28 ha) than peatland (9,822,34 ha). A total of 21.66 Mt CO<sub>2</sub>e emissions were released due to forest and land fires during that period. However, peatland fires contributed 48.59% of the total emissions. Annual emission reflects interactions among fire, land cover and use.

**Keywords:** biomass, emissions, hotspots, land cover, peat



@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.*



# **PENDUGAAN EMISI GAS RUMAH KACA AKIBAT KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**AULIA NURUL HIKMAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kehutanan pada  
Program Studi Silvikultur

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



*@Hak cipta milik 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.

Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Resti Meilani, S.Hut., M.Si.

Judul Skripsi : Pendugaan Emisi Gas Rumah Kaca Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Nama : Aulia Nurul Hikmah  
NIM : E4401221026

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ati Dwi Nurhayati, S.Hut., M.Si



Pembimbing 2:  
Dr. Wahyu Catur Adinugroho, S.Hut., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Ati Dwi Nurhayati, S.Hut., M.Si  
NIP 197706222007012001



Tanggal Ujian: 2 Juni 2026

Tanggal Lulus:

22 JUN 2026

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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada *Allah subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah skripsi dengan judul “Pendugaan Emisi Gas Rumah Kaca Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur” ini dapat diselesaikan. Penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, yaitu:

1. Ibu Dr. Ati Dwi Nurhayati, S.Hut., M.Si selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Dr. Wahyu Catur Adinugroho, S.Hut., M.Si selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing, memberikan arahan, bantuan serta dukungan selama penulisan skripsi ini.
2. Ibu Esih Sukaesih dan Bapak Saipul Bahri sebagai kedua orang tua sekaligus sumber kekuatan bagi penulis yang selalu memberi dukungan, doa, kasih sayang, dan pengorbanan tanpa batas.
3. Kementerian Kehutanan (Kemenhut), Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Kementerian Pertanian (Kementan), serta KPHP Santan yang telah bersedia memberikan bantuan data untuk menyelesaikan penelitian ini.
4. Teman-teman Silvikultur 59 “Gardasata” terutama teman terdekat penulis, yaitu, Putri, Ridha, Safa, Nanda, Tantrie, Naya, Difla, Dinda, Naila dan Libna yang telah menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah, Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, dan kebersamaan dalam penulisan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

*Aulia Nurul Hikmah*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR GAMBAR	10
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Sumber Data Penelitian	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Identifikasi Sebaran <i>Hotspot</i>	9
3.2 Pendugaan Luas Area Terbakar	10
3.3 Pendugaan Emisi Gas Rumah Kaca	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	34

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 TABEL

1	Klasifikasi selang kepercayaan titik <i>hotspot</i>	5
2	Kategori tingkat kesesuaian <i>kappa accuracy</i>	7
3	Parameter perhitungan nilai emisi kebakaran gambut	7
4	Parameter perhitungan nilai emisi kebakaran biomassa	8
5	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2019	11
6	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2020	11
7	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2021	12
8	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2022	12
9	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2023	12
10	Analisis perhitungan akurasi area bekas terbakar tahun 2024	12
11	Luas area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	14
12	Luas area terbakar berdasarkan tutupan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	19
13	Total pendugaan estimasi emisi GRK berdasarkan tipe lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2019–2024	22

## DAFTAR GAMBAR

1	Peta wilayah Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur	3
2	Tahapan pengolahan data	4
3	Rekapitulasi jumlah hotspot selang kepercayaan tinggi di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	9
4	Rata-rata jumlah hotspot selang kepercayaan tinggi di Kabupaten Kutai Kartanegara berdasarkan periode fenomena ENSO tahun 2019–2024	10
5	Luas area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada periode tahun 2019–2024	11
6	Rata-rata luas area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara berdasarkan fenomena ENSO tahun 2019–2024	13
7	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019	15
8	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2020	15
9	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2021	16
10	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2022	16
11	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2023	17
12	Peta sebaran area bekas terbakar di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2024	17
13	Rekapitulasi luas area bekas terbakar per Kecamatan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	18

14	Rekapitulasi luas area bekas terbakar berdasarkan tutupan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	19
15	Rekapitulasi luas area terbakar berdasarkan kawasan hutan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	20
16	Total estimasi emisi GRK akibat kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	21
17	Rekapitulasi emisi GRK akibat kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	23
18	Estimasi emisi GRK akibat kebakaran hutan dan lahan berdasarkan tutupan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2019–2024	23

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.