

KAJIAN DAMPAK DEFORESTASI TERHADAP TINGKAT KERAWANAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI WILAYAH PULAU SUMATRA

ADINDA KEMALA DEWI



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Dampak Deforestasi terhadap Tingkat Kerawanan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Pulau Sumatra” 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 karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni Tahun 2026

Adinda Kemala Dewi
F4401221022



ABSTRAK

ADINDA KEMALA DEWI. Kajian Dampak Deforestasi terhadap Tingkat Kerawanan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Pulau Sumatra. Dibimbing oleh SUTOYO dan ZAINAB RAMADHANIS

Deforestasi yang terjadi di Pulau Sumatra berpotensi meningkatkan kerawanan longsor melalui perubahan tutupan lahan yang memengaruhi stabilitas lereng. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan tutupan lahan selama periode 2015–2025, mengkaji pengaruh deforestasi dan variasi curah hujan terhadap kerawanan longsor, serta mengevaluasi kesesuaian hasil pemodelan dengan kejadian longsor historis. Analisis perubahan tutupan lahan dilakukan di Google Earth Engine, sedangkan pemodelan kerawanan longsor dilakukan dengan metode *weighted overlay*. Empat skenario disusun melalui kombinasi bobot tutupan lahan normal dan modifikasi serta curah hujan tahunan dan ekstrem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi kehilangan tutupan hutan terbesar sebesar 393.303,85 ha. Pemodelan kerawanan longsor menunjukkan bahwa peningkatan bobot tutupan lahan dan penggunaan curah hujan ekstrem cenderung meningkatkan luas area kerawanan tinggi. Skenario 1 menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 78% yang menunjukkan model dengan bobot tutupan lahan modifikasi dan curah hujan ekstrem memiliki kemampuan terbaik dalam merepresentasikan distribusi kejadian longsor historis.

Kata kunci: curah hujan ekstrem, deforestasi, kerawanan longsor, *weighted overlay*

ABSTRACT

ADINDA KEMALA DEWI. A Geographic Information System-Based Study of the Impact of Deforestation on Landslide Susceptibility in the Sumatra Island Region (skripsi). Supervised by SUTOYOst SUPERVISOR and ZAINAB RAMADHANIS of 2nd SUPERVISOR.

Deforestation on Sumatra Island has the potential to increase landslide vulnerability through changes in land cover that affect slope stability. This study aims to analyze land cover changes during the 2015–2025 period, examine the influence of deforestation and rainfall variations on landslide vulnerability, and evaluate the suitability of the modeling results with historical landslide events. Land cover change analysis was conducted in Google Earth Engine, while landslide vulnerability modeling was conducted using the *weighted overlay* method. Four scenarios were developed through a combination of normal and modified land cover weights and annual and extreme rainfall. The results showed that the largest forest cover loss occurred at 393,303.85 ha. Landslide vulnerability modeling showed that increasing land cover weights and the use of extreme rainfall tended to increase the area of high vulnerability. Skenario 1 produced the highest accuracy of 78%, indicating that the model with modification land cover weights and extreme rainfall had the best ability to represent the distribution of historical landslide events.

Keywords: deforestation, extreme rainfall, landslide vulnerability, *weighted overlay*

KAJIAN DAMPAK DEFORESTASI TERHADAP TINGKAT KERAWANAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI WILAYAH PULAU SUMATRA

ADINDA KEMALA DEWI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
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:
Muhammad Fauzan, S.T., M.T.

Perpustakaan IPB University



@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.

Judul Skripsi : Kajian Dampak Deforestasi terhadap Tingkat Kerawanan Longsor
Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Pulau Sumatra
Nama : Adinda Kemala Dewi
NIM : F4401221022

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Sutoyo, S.T.P., M.Si.
NIP. 19770212 200701 1 003

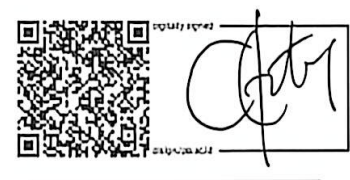


Pembimbing 2:
Zainab Ramadhanis S.T., M.S.
NIP. 19950212 202406 2 002



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Ir. Tri Sudiby, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIP. 19840530 201404 1 001



Tanggal Ujian: 29 Juni 2026

Tanggal Lulus: 08 JUL 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 subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Juni 2026 dengan judul “Kajian Dampak Deforestasi terhadap Tingkat Kerawanan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Pulau Sumatra”.

Penelitian dan penyusunan skripsi dapat dilaksanakan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Sutoyo, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Zainab Ramadhanis S.T., M.S. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, dan arahan, memberikan banyak pengetahuan, dukungan serta kritik dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Mamah, Papah, Teh Despi serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk kelancaran dan kemudahan penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
4. Teman teman seperjuangan, Marie, Wahyu, Windy, Inggar, Antoni, Vallandy, Jose, Dio, Agnan, Munir, Abay, Dinar, dan teman teman Zenikata Gatatirta yang telah kebersamai selama proses perkuliahan di Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan IPB serta senantiasa memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat penulis, Shelvia yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita selama proses penyusunan skripsi ini.

Bogor, Juni 2026

Adinda Kemala Dewi



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Longsor	4
2.2 Deforestasi	4
2.3 Cuaca Ekstrem	5
2.4 Kondisi Fisiografis Wilayah Sumatra	5
2.5 <i>Weighted overlay</i>	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	7
3.2 Alat dan Data	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Analisis Perubahan Tutupan Lahan	18
4.2 Curah Hujan	20
4.3 Pemodelan Kerawanan Longsor	23
4.4 Validasi Model Kerawanan Longsor	28
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	80



DAFTAR TABEL

1	Data penelitian	7
2	Jenis citra pada analisis tutupan lahan	10
3	Nilai koefisien kappa	12
4	Parameter penyusun kerawanan longsor	14
5	Skema perhitungan <i>confusion matrix</i>	17
6	Koefisien kappa pada model tutupan lahan	20
7	Hasil peta curah hujan tahunan	20
8	Hasil peta curah hujan ekstrem	22
9	Skenario pemodelan kerawanan longsor	23
10	Hasil kerawanan longsor skenario 1	23
11	Hasil kerawanan longsor skenario 2	25
12	Hasil kerawanan longsor skenario 3	26
13	Hasil kerawanan longsor skenario 3	27
14	Hasil uji akurasi model kerawanan longsor	28

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	7
2	Diagram alir penelitian	9
3	Grafik tutupan lahan periode 2015-2025	18
4	Sebagian wilayah deforestasi dan pemodelan tutupan lahan pada tahun (a); 2015 terhadap 2025 (b); 2017 terhadap 2025	19
5	Peta curah hujan tahunan	21
6	Peta curah hujan ekstrem	22
7	Peta kerawanan longsor skenario 1	24
8	Peta kerawanan longsor skenario 2	25
9	Peta kerawanan longsor skenario 3	26
10	Peta kerawanan longsor skenario 4	27
11	(a) Titik sebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 1, (b) Titik sebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 2, (c) Titik sebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 3, (d) Titik sebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 4	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Peta kerawanan longsor skenario 1	37
2	Lampiran 2 Peta kerawanan longsor skenario 2	38
3	Lampiran 3 Peta kerawanan longsor skenario 3	39
4	Lampiran 4 Peta kerawanan longsor skenario 4	40
5	Lampiran 5 Peta tutupan lahan 2015	41
6	Lampiran 6 Peta tutupan lahan 2017	42
7	Lampiran 7 Peta tutupan lahan 2019	43
8	Lampiran 8 Peta tutupan lahan 2021	44

9	Lampiran 9 Peta tutupan lahan 2023	45
10	Lampiran 10 Peta tutupan lahan 2025	46
11	Lampiran 11 Peta Curah hujan tahunan	47
12	Lampiran 12 Peta Curah hujan ekstrem	48
13	Lampiran 13 Peta Kemiringan Lereng	49
14	Lampiran 14 Peta arah lereng	50
15	Lampiran 15 Peta panjang lereng	51
16	Lampiran 16 Peta tipe tanah	52
17	Lampiran 17 Peta kedalaman tanah	53
18	Lampiran 18 Peta tipe batuan	54
19	Lampiran 19 Peta jarak sesar	55
20	Lampiran 20 Peta persebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 1	56
21	Lampiran 21 Peta persebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 2	57
22	Lampiran 22 Peta persebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 3	58
23	Lampiran 23 Peta persebaran uji akurasi model kerawanan longsor skenario 4	59
24	Lampiran 24 Contoh perhitungan <i>kappa accuracy</i>	60
25	Lampiran 25 Contoh perhitungan validasi model kerawanan longsor	61
26	Lampiran 26 Script GEE tutupan lahan Sumbar 2023	62
27	Lampiran 27 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2015	72
28	Lampiran 28 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2017	73
29	Lampiran 29 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2019	74
30	Lampiran 30 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2021	75
31	Lampiran 31 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2023	76
32	Lampiran 32 Tabel perhitungan <i>kappa accuracy</i> tutupan lahan tahun 2025	77
33	Lampiran 33 Tabel perhitungan validasi model kerawanan longsor skenario 1 – 2	78
34	Lampiran 34 Tabel perhitungan validasi model kerawanan longsor skenario 2 – 4	79