



PEMODELAN SPASIAL KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI TAMAN NASIONAL RAWA AOPA WATUMOHAI

NINDA DARISA KENRIA



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemodelan Spasial Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai” adalah 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2024

Ninda Darisa Kenria
P0502202028



@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.



RINGKASAN

NINDA DARISA KENRIA. Pemodelan Spasial Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. Dibimbing oleh LILIK BUDI PRASETYO dan ERIANTO INDRA PUTRA.

Kebakaran hutan dan lahan selalu menjadi agenda tahunan di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, hal ini menimbulkan banyak dampak baik aspek sosial, ekonomi, ekologi, serta kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor dan variabel terjadinya kebakaran hutan di TNRAW, membangun model dan peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan di TNRAW, serta pengaruh sosial dan ekonomi masyarakat dengan kejadian kebakaran hutan dan lahan di TNRAW. Data yang digunakan untuk membangun model kerawanan kebakaran adalah data titik panas dari satelit *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) dan Balai TNRAW, data variabel yang digunakan adalah data iklim, *proxy from human activities*, serta biofisik alam. Data variabel yang digunakan dilakukan uji multikolinearitas dan dilakukan model kebakaran hutan dan lahan menggunakan *machine learning Maximum Entropy (maxent)*. Pengaruh ekonomi dan sosial masyarakat dilakukan dengan metode wawancara dengan pemilihan responden menggunakan *snowball*, wawancara dilakukan terhadap lima desa yang terdapat di dalam kawasan TNRAW dan dianalisis secara deskriptif.

Berdasarkan kontribusi variabel dengan menggunakan *maxent*, variabel yang memiliki pengaruh terbesar dalam kejadian kebakaran hutan di TNRAW adalah curah hujan, tutupan lahan, dan biomasa. Curah hujan yang relatif rendah di TNRAW didukung dengan tutupan lahan savana di TNRAW meningkatkan bahan bakar untuk terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Validasi model mencapai 0,918 yang menunjukkan tingkat validitas model yang cukup baik. Berdasarkan hasil wawancara, masyarakat memiliki kebiasaan untuk memperluas lahan kebun dan masuk ke dalam kawasan guna meningkatkan ekonomi masyarakat karena rendahnya peningkatan lapangan pekerjaan yang tidak sebanding dengan jumlah pertumbuhan penduduk. Pembukaan lahan dilakukan dengan cara pembakaran hutan, hal ini disebabkan karena pembakaran lahan dinilai salah satu cara yang efektif, mudah, cepat, dan relatif murah dibandingkan dengan metode lain.

Kata kunci: curah hujan, kerawanan kebakaran, *maxent*, pembukaan lahan.



@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.



SUMMARY

NINDA DARISA KENRIA. Spatial Modeling of Forest and Land Fire Vulnerability Risk in Rawa Aopa Watumohai National Park. Supervised by LILIK BUDI PRASETYO and ERIANTO INDRA PUTRA.

Forest and land fires are always an annual agenda in the Rawa Aopa Watumohai National Park, this has many impacts on social, economic, ecological and human health aspects. This research aims to analyze the factors and variables in the occurrence of forest fires in Rawa Aopa Watumohai National Park (RAWNP), build a model and map of forest and land fire vulnerability in RAWNP, and society's social and economic influence on the occurrence of forest and land fires in RAWNP. The data used to build the fire vulnerability model is hotspot data from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) satellite and the RAWNP. The variable data used is climate data, proxies from human activities, and biophysics. The variable data used was tested for multicollinearity, and a forest and land fire model was carried out using maximum Entropy (*maxent*) machine learning. The economic and social influence of the community was carried out using the interview method by selecting respondents using snowball. Interviews were conducted in five villages within the TNRAW area and will be analyzed descriptively.

Based on the contribution of *maxent* variables, the variables that have the most significant influence on forest fires in TNRAW are rainfall, land cover, and biomass. Relatively low rainfall in TNRAW, supported by savanna land cover, increases fuel for forest and land fires. Model validation reached 0.918, showing a good model validity level. Based on the results of interviews, the community has a habit of expanding their plantation area to improve the community's economy because of the low increase in employment opportunities, which needs to be commensurate with population growth. Burning forests carry out land clearing because land burning is considered a practical, easy, fast, and relatively much more cheaper compared to other methods.

Keywords: annual precipitation, forest fire vulnerability, landclearing, *maxent*.



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 2024
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.



PEMODELAN SPASIAL KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI TAMAN NASIONAL RAWA AOPA WATUMOHAI

NINDA DARISA KENRIA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains
pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan
Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



Judul : Pemodelan Spasial Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di
Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai
Nama : Ninda Darisa Kenria
NIM : P0502202028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc.



Pembimbing 2:
Dr. Erianto Indra Putra S,Hut, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S.
NIP 19591106198501 1 001



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat,
M.Sc.F.Trop.
NIP 19700329 199608 1 001



Tanggal Ujian: 22 Juli 2024

Tanggal Lulus:

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 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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2023 sampai bulan Juni 2024 dengan judul “Pemodelan Spasial Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc. dan Dr. Erianto Indra Putra S,Hut, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Ilmu Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan IPB, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pihak Balai Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta para sahabat yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Juli 2024

Ninda Darisa Kenria



@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.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Kerangka Berpikir	4
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai	7
2.2 Kebakaran Hutan dan Lahan	8
2.3 Faktor-Faktor Pendorong Terjadinya Kebakaran Hutan dan Lahan	9
2.4 Teknologi Penginderaan Jarak Jauh	14
2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)	14
2.6 <i>Maximum Entropy (Maxent)</i>	15
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Pengumpulan Data	16
3.3 Pengolahan Data	18
3.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data	19
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	22
3.6 Analisis Sosial dan Ekonomi Masyarakat	24
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Kondisi Umum dan Kejadian Kebakaran di TNRAW	25
4.2 Hasil Pemodelan Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan	27
4.3 Pembahasan Pemodelan Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan	44
4.4 Uji Multikolinearitas	54
4.5 Model kerawanan kebakaran hutan dan lahan di TNRAW	55
4.6 Pengaruh Sosial dan Ekonomi Masyarakat terhadap Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan di TNRAW	60
4.7 Hubungan Model Kebakaran dengan Sosial Ekonomi Masyarakat TNRAW	69
V SIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Simpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

1. Data yang digunakan untuk membuat pemodelan kerawanan kebakaran hutan dan lahan di TNRAW	17
2. Alat yang digunakan dalam penelitian	18
3. Formula indeks spektral yang digunakan	22
4. Histori kejadian kebakaran di TNRAW 2012-2022	25
5. Suhu udara dengan jumlah titik panas di TNRAW	27
6. Curah hujan dengan jumlah titik panas di TNRAW	28
7. Tingkat kekeringan SPI dengan jumlah titik panas di TNRAW	29
8. Nilai LST dan jumlah titik panas di TNRAW	20
9. Jarak dari jalan dan jumlah titik panas di TNRAW	30
10. Jarak dari perkebunan dengan jumlah titik panas di TNRAW	31
11. Jarak dari sungai terhadap jumlah titik panas di TNRAW	33
12. Jarak dari pemukiman dengan jumlah titik panas di TNRAW	33
13. Tutupan lahan dengan jumlah titik panas di TNRAW	35
14. Kelas ketinggian beserta jumlah titik panas	36
15. Kelas kelerengan dan jumlah titik panas di TNRAW	37
16. Nilai NBR dengan jumlah titik panas	38
17. Indeks vegetasi NDVI terhadap kejadian kebakaran	39
18. Indeks SAVI terhadap kejadian kebakaran	40
19. Perhitungan nilai NDWI di TNRAW	40
20. Data jenis tanah serta titik panas yang ditemukan	42
21. Nilai SMI dengan titik panas	43
22. Nilai biomassa pada titik panas	44
23. Nilai kerawanan kebakaran hutan dan lahan di TNRAW berdasarkan titik titik panas	56
24. Nilai kontribusi variabel terhadap model	57
25. Tingkat pendidikan responden masyarakat di sekitar TNRAW	62
26. Mata pencaharian responden	62
27. Lama penggunaan lahan	63

DAFTAR GAMBAR

1. Sebaran titik kebakaran hutan dan lahan di TNRAW	2
2. Kerangka pikir penelitian	6
3. Lokasi penelitian	16
4. Diagram alir pengolahan data	19
5. Pola curah hujan TNRAW dan pola curah hujan menurut Aldrian Susanto (2003)	26
6. Perbandingan curah hujan dengan anomali SST di Sulawesi Tenggara	18
7. Suhu dan titik panas di TNRAW	28
8. Hubungan curah hujan dan titik panas yang ditemukan	29
9. Kategori SPI agak basah	30
10. Hubungan antara nilai LST dan titik panas	21
11. Jarak dari jalan dengan titik panas	31

12. Kejadian kebakaran di dalam kawasan TNRAW	32
13. Hubungan jarak sungai dengan titik panas	33
14. Jarak dari perkebunan dengan titik panas	34
15. Sebaran tutupan lahan di TNRAW	36
16. ketinggian terhadap kejadian kebakaran	36
17. Kelerengan dengan titik panas	37
18. Indeks NBR terhadap kejadian kebakaran	38
19. Hubungan nilai NDVI dengan titik panas	39
20. Hubungan nilai SAVI dengan titik panas	40
21. Indeks NDWI dengan jumlah titik panas	41
22. Sebaran titik panas terhadap jenis tanah	42
23. Sebaran titik panas berdasarkan kelembaban tanah	43
24. Sebaran titik panas berdasarkan nilai biomassa	44
25. Hasil uji multikolinearritas variabel model	54
26. Model kerawanan kebakaran hutan dan lahan di TNRAW	56
27. Hasil dari uji jacknife pada AUC	58
28. Kurva ROC	60
29. Lokasi wawancara desa di sekitar TNRAW	60
30. Pembakaran lahan untuk perluasa area pertanian dan perkebunan	63
31. PT John Lin Batu Mandiri	66
32. Hasil kebun sawit dan ternak milik masyarakat	68
33. Alat tangkap ikan dan udang	68

