

## TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN DI KAWASAN HUTAN LINDUNG KECAMATAN KINOVARO KPH KULAWI

### Spatial Fire Susceptibility of Kulawi Forest Management Unit in the Protected Forest Area of Kinovaro Sub-district

Rahmat Kurniadi Akhbar<sup>1)</sup>, Rhamdhani Fitrah Baharuddin<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako,  
Jalan Soekarno Hatta No KM 9, Palu, Sulawesi Tengah

Penulis untuk Korespondensi, Email : [rahmatkurniadiakhbar@gmail.com](mailto:rahmatkurniadiakhbar@gmail.com)

Diterima: 23 Oktober 2024, Revisi : 6 Desember 2024, Diterbitkan: Desember 2024  
<https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v31i3.2353>

#### ABSTRACT

Protected forests play a crucial role in maintaining life-support systems by regulating water cycles, preventing floods, controlling erosion, mitigating seawater intrusion, and preserving soil fertility. Despite this importance, forest fires pose a recurring and significant threat, emerging as a critical national and regional issue. This study aimed to spatially analyze the vulnerability of forest fires within the protected forest area of Kulawi Forest management unit, Kinovaro Sub-district, Sigi District. A descriptive method was employed, incorporating a spatial simulation approach using Geographic Information System (GIS) technology combined with field verification. Key parameters analyzed include slope conditions, vegetation cover/land use, rainfall intensity, proximity to roads and settlements, and forest protection and security measures. Spatial analysis classified vulnerability into four categories: low, medium, high, and very high. The results reveal that the low vulnerability category (score 48–<70) covers an area of 392.49 ha, the medium category (score 70–<91) spans 1,346.58 ha, the high category (score 91–<113) encompasses 2,100.38 ha, and the very high category (score >113) accounts for 0.71 ha. These findings provide a spatial framework for understanding and managing forest fire risks, emphasizing the need for targeted protection and mitigation strategies.

**Keywords** : Classsification, Forest Fire, Spatial Analysis, and Vulnerability Parameters.

#### ABSTRAK

Hutan lindung berfungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan (mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah). Walaupun demikian, masalah kebakaran selalu mengancam keberadaan hutan yang terjadi secara berulang setiap tahun sehingga menjadi salah satu isu nasional dan regional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara spasial tingkat

kerawanan kebakaran hutan dengan lokasi kajian di kawasan hutan lindung wilayah KPH Kulawi Kecamatan Kinovaro Kabupaten Sigi menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan simulasi sistem spasial dengan memanfaatkan teknologi GIS dan pengecekan lapangan untuk memastikan kondisi unsur-unsur kelerengan, tutupan vegetasi/penggunaan lahan, intensitas curah hujan, peta jarak antar jalan dan pemukiman, serta aktifitas perlindungan dan pengamanan hutan. Sehingga mendapatkan hasil analisis spasial berdasarkan 4 kelas yaitu kelas 'rendah', kelas 'sedang', kelas tinggi' dan kelas 'sangat tinggi'. Sesuai hasil Nilai skoring yang masuk dalam kategori rendah yaitu 48 - <70 seluas 392,49 ha, sedang 70 - <91 seluas 1.346,58 ha, tinggi 91 - <113 seluas 2.100,38 ha dan sangat tinggi >113 seluas 0,71 ha.

**Kata Kunci :** Kebakaran Hutan, Spasial, KPH, Parameter, Kelas.

## PENDAHULUAN

Hutan lindung berfungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan (mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah). Walaupun demikian, masalah kebakaran selalu mengancam keberadaan hutan yang terjadi secara berulang setiap tahun sehingga menjadi salah satu isu nasional dan regional. Kebakaran hutan/lahan adalah suatu peristiwa terbakarnya hutan/lahan, baik secara alami maupun oleh perbuatan manusia (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Areal hutan/lahan yang terbakar di Indonesia pada tahun 2020 seluas 296.942 hektar dan tahun 2021 seluas 358.867 hektar. Di Provinsi Sulawesi Tengah areal hutan/ lahan yang terbakar pada tahun 2020 seluas 2.555 hektar dan tahun 2021 seluas 3.133 hektar. Selama tahun 2020-2021, di Provinsi Sulawesi Tengah terdapat sebanyak 6.849 hotspot (139 *hotspot high confidence*; 6.094 *hotspot medium confidence*; 616 *hotspot low confidence* (Direktorat PKHL, 2021).

Pada kawasan hutan dalam kondisi sangat kering yang secara periodik dipengaruhi oleh perubahan iklim global pada umumnya bisa memicu terjadinya kebakaran hutan. Resiko kebakaran hutan yang lebih tinggi dapat terjadi dengan adanya peningkatan suhu rata-rata dan penurunan curah hujan (Humam, *et.al.*, 2020).

Konflik sosial yang tinggi di sekitar kawasan sebagai akibat dari ketidakjelasan

tata batas kawasan hutan dan rendahnya modal sosial masyarakat. Kondisi tersebut dapat memberikan kemudahan terjadinya ekspansi lahan pertanian kedalam kawasan hutan, yang diikuti pengolahan lahan dengan cara membakar. Kawasan hutan produksi yang mudah diakses oleh masyarakat memungkinkan terjadinya kebakaran lebih tinggi (Medrilzam *et. al.* 2017).

Permasalahan ancaman kebakaran di kawasan hutan sebagaimana diuraikan di atas, maka dipandang penting untuk melakukan analisis spasial tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System* (GIS). Sistem GIS yang berbasis komputer ini, umumnya dimanfaatkan dalam pemetaan, perencanaan dan pengambilan keputusan secara spasial. Analisis spasial dalam GIS yang paling umum digunakan meliputi analisis data atribut, analisis tumpang tindih, analisis jarak, analisis jaringan dan teknik non-parametrik.

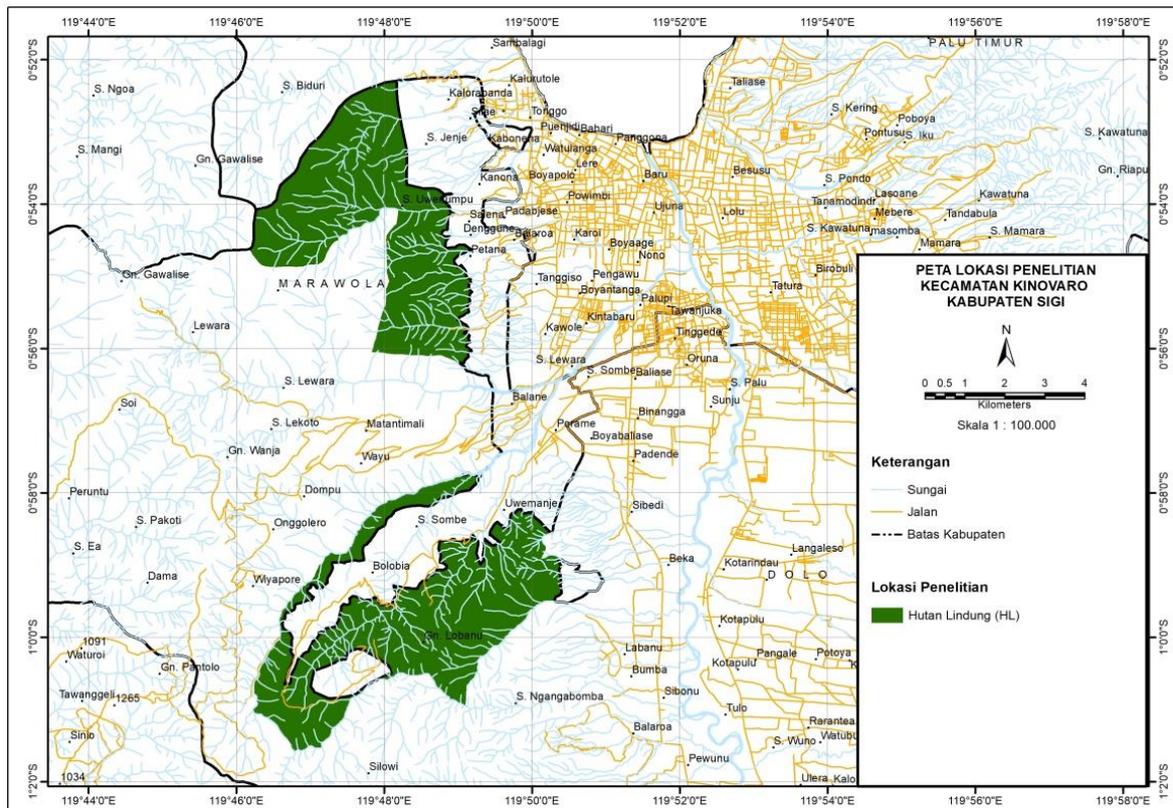
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara spasial tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan lokasi kajian di kawasan hutan lindung wilayah KPH Kulawi Kecamatan Kinovaro Kabupaten Sigi. Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan iptek kehutanan dalam pemetaan tingkat kerawanan kebakaran hutan serta diharapkan dapat memberikan informasi pada manajemen kebarakan hutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan lindung wilayah Kesatuan Pengelolaan

Hutan (KPH) Kulawi Kecamatan Kinovaro Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah.

Waktu penelitian ini dilaksanakan dari bulan April s.d. Desember 2022.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan dan peralatan kerja: Peta-peta tematik (KPH, kelerengan lahan, iklim/curah hujan, tutupan/penggunaan lahan, jaringan transportasi (jaringan jalan), kawasan hutan, hasil tata batas kawasan hutan, perizinan lahan usaha, administrasi pemerintahan dan kawasan permukiman), citra satelit (Landsat-8/Sentinel-2A/SPOT-7 perekaman tahun 2018-2021), GPS (*Global Positioning System*), kamera digital, *tally sheet*, dan peralatan tulis-menulis. Selain peta dan citra satelit, juga dikumpulkan data curah hujan 5 (lima) tahun terakhir dari stasiun meteorologi terdekat, serta peraturan perundang-undangan terkait. Pengolahan data dan analisis spasial digunakan *software QGIS* versi 3.26. Penelitian analisis spasial tingkat kerawanan kebakaran

hutan di kawasan hutan lindung. Digunakan metode deskriptif dengan pendekatan simulasi sistem spasial dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System (GIS)*, dan pengecekan lapangan untuk memastikan kondisi unsur-unsur kelerengan, tutupan vegetasi/ penggunaan lahan, serta aktifitas patroli kawasan dan penyuluhan kehutanan.

Metode analisis spasial penilaian tingkat kerawanan kebakaran hutan mengacu pada metode penentuan tingkat kerawanan kebakaran hutan oleh Erten, *et.al.*, (2004), yang selanjutnya dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian. Adapun sistem pembobotan parameter kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sistem Pembobotan Parameter Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan

Parameter	Bobot	Kelas	Skor	Kelas Peringkat Kebakaran
<b>Penggunaan Lahan/Vegetasi (PLV)</b>	7	Lahan Pengembalaan-Perburuan/Savanna	5	Sangat Tinggi
		Lahan tidak terolah/Semak belukar	4	Tinggi
		Pertanian Pangan/Tanaman Palawija-Semusim	3	Sedang
		Perkebunan-Hutan Tanaman/Tanaman Tahunan - Kayu-Kayuan	2	Rendah
		Hutan Alam Primer – Sekunder/Vegetasi alami campuran	1	Sangat Rendah
<b>Curah Hujan (CH)</b>	7	Bulan Kering (CH <60 mm/bulan)	5	Sangat Tinggi
		Bulan Lembab (CH = 60-100 mm/bulan)	3	Sedang
		Bulan Basah (CH >100 mm/bulan)	1	Sangat Rendah
<b>Kelerengan Lahan (KL)</b>	5	Kemiringan $\geq 45\%$ (sangat curam)	5	Sangat Tinggi
		Kemiringan 25-<45% (curam)	4	Tinggi
		Kemiringan 15-<25% (agak curam)	3	Sedang
		Kemiringan 8-<15% (landai)	2	Rendah
		Kemiringan <8% (datar)	1	Sangat Rendah
<b>Jarak dari Jalan raya (JJ)</b>	3	<100 m	5	Sangat Tinggi
		100-<200 m	4	Tinggi
		200-<300 m	3	Sedang
		300-<400 m	2	Rendah
		$\geq 400$ m	1	Sangat Rendah
<b>Jarak dari Permukiman (JP)</b>	3	<1 km	5	Sangat Tinggi
		1-<2 km	4	Tinggi
		2-<3 km	3	Sedang
		3-<4 km	2	Rendah
		$\geq 4$ km	1	Sangat Rendah
<b>Keberadaan Izin Pemanfaatan Hutan (IPH)</b>	1	Tidak ada izin pemanfaatan hutan	5	Sangat Tinggi
		Terdapat izin usaha pemanfaatan hutan dan tidak aktif	3	Sedang
		Terdapat izin usaha pemanfaatan hutan dan aktif	1	Sangat Rendah
<b>Perlindungan &amp; Pengamanan Hutan (PPH)</b>	1	Batas kawasan hutan tanpa pal batas, tanpa patroli - penyuluhan	5	Sangat Tinggi
		Batas kawasan hutan dengan pal batas, tanpa patroli - penyuluhan	3	Sedang
		Batas kawasan hutan dengan pal batas, patroli - penyuluhan	1	Sangat Rendah

Sumber: Erten *et. al.* (2004); Bana *et. al.* (2021) dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian

Penyusunan kisaran tingkat bahaya kebakaran hutan sebagai berikut:

Lebar kelas =

$$\frac{(\text{Nilai Data Terbesar}-\text{Nilai Data Terkecil})}{(\text{Banyaknya Kelas})}$$

Menghitung besarnya nilai indeks kerawanan kebakaran hutan (IKKH) digunakan persamaan berikut:

$$\text{IKKH} = 7*(\text{PLV}) + 7*(\text{CH}) + 5*(\text{KL}) + 3*(\text{JJ}) + 3*(\text{JP}) + 1*(\text{IPH}) + 1*(\text{PPH})$$

Keterangan nilai tingkatan IKKH:

$\geq 113$  = Sangat Tinggi (ST)

$91 - < 113$  = Tinggi (T)

$70 - < 91$  = Sedang (S)

$48 - < 70$  = Rendah (R)

$< 48$  = Sangat Rendah (SR)

Sumber: Erten *et. al.* (2004); Bana *et. al.* (2021) dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan lokasi penilaian tingkat kerawanan kebakaran hutan di wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kulawi Kecamatan Kinovaro Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah seluas 3.840,16 ha mengacu pada peta distribusi hotspot dari Direktorat PKHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2021. Pada tahun 2021 terdapat sebanyak dua *hotspot high confidence* dan tujuh *hotspot medium confidence* yang berada pada tutupan lahan savanna dan semak belukar. Hotspot yang memiliki suhu relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu sekitarnya dapat menjadi indikator terjadinya kebakaran hutan. Kemunculan jumlah hotspot terbanyak di Indonesia, umumnya pada bulan Juni, Juli, Agustus, September, Oktober (Putra, *et.al.*, 2018).

Dari hasil survey lapangan menunjukkan bahwa lokasi-lokasi hotspot memiliki potensi kebakaran yang sangat tinggi karena umumnya lahan hutan ditutupi vegetasi savanna/ rerumputan serta semak belukar yang mudah terbakar. Memperhatikan perilaku curah hujan bulanan

selama periode tahun 2015-2019 dari Stasiun Meteorologi Mutiara Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah, bulan-bulan kering berada pada April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Desember. Keberadaan bulan-bulan kering tersebut, dapat memicu terjadinya kebakaran hutan karena meningkatnya suhu udara dan menurunnya jumlah curah hujan bulanan.

Pada hasil terdapat delapan jenis tutupan lahan dengan jenis tutupan semak belukar terluas (1.283,52 Ha), sementara jenis tutupan pertanian lahan kering tersempit (0,84 Ha). Sementara jenis tutupan hutan lahan kering primer seluas 81,09 Ha, hutan lahan kering sekunder seluas 1.080,16 Ha dan pertanian lahan kering campuran seluas 1.157,32 Ha. Pada punggung bukit bagian utara terdapat lahan pemukiman seluas 0,84 Ha. Selanjutnya tutupan tubuh air yang cukup luas (2,55 Ha) adapun persawahan seluas 8,94 Ha. Jumlah akumulasi bahan bakar di kawasan hutan berkontribusi terhadap kebakaran hutan, sementara tutupan vegetasi sangat kering memiliki sensitivitas tinggi terhadap kebakaran (Parajuli *et. al.* 2020).

Sesuai dengan hasil analisis spasial bahwa tutupan vegetasi/penggunaan lahan di kawasan hutan tropis menunjukkan bahwa pada empat tingkat kerawanan kebakaran hutan yang dihasilkan, distribusi tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan kelas 'sangat kritis' pada areal pemukiman (Pm) masyarakat berkisar 0,02%, pada kelas kerentanan tingkat kerawanan kebakaran hutan 'tinggi' pada areal semak belukar (B) berkisar 32,46%, pertanian lahan kering (Pt) berkisar 5,68%, pertanian lahan kering campuran (Pc) berkisar 16,31% dan sawah (Sw) berkisar 0,23%, pada kelas tingkat kerentanan kebakaran kawasan hutan 'sedang' pada areal hutan lahan kering primer (Hp) berkisar 0,90%, hutan lahan kering sekunder (Hs) berkisar 19,18%, pertanian lahan kering (Pt) berkisar 0,19%, pertanian lahan kering campuran (Pc) berkisar 13,82% dan semak belukar (B) berkisar 0,96%, sedangkan untuk kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan 'rendah' pada areal sungai/badan air (A) berkisar 0,06%, hutan lahan kering

primer (Hp) berkisar 1,21% dan hutan lahan kering sekunder (Hs) berkisar 8,94%. Kelas tutupan lahan terbuka paling rentan terhadap kebakaran (Thora and Triani, 2021).

Tabel 2. Hasil Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan di Kawasan Hutan Lindung Kecamatan Kinovaro KPH Kulawi

No.	Nilai Skor	Kelas Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan	Keterangan Parameter Analisis
1	117	Sangat Tinggi	Permukiman; bulan lembab; kelas lereng sangat curam; jarak dari jalan raya <100 m; jarak dari permukiman < 1 km; tidak ada perizinan; ada pal batas kawasan-patroli-penyuluhan hutan.
2	91,92,93, 94,95,97, 98,100, 101,103, 104,107, 110	Tinggi	Hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, semak belukar, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, permukiman, sawah, tubuh air; bulan lembab; kelas lereng agak curam s.d. sangat curam; jarak dari jalan raya <100 s.d. >400 m; jarak dari permukiman < 1 s.d. 3-<4 km; tidak ada perizinan; ada pal batas kawasan-patroli-penyuluhan hutan.
3	71,74,77, 80,81,83, 85,86,87, 88,89, 90	Sedang	Hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, belukar, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, permukiman, tubuh air; bulan lembab; kelas lereng agak curam s.d. sangat curam; jarak dari jalan raya <100 s.d. >400 m; jarak dari permukiman < 1 s.d. 3-<4 km; tidak ada perizinan; ada pal batas kawasan-patroli-penyuluhan hutan.
4	64,67,68	Rendah	Hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, tubuh air; bulan lembab; kelas lereng agak curam; jarak dari jalan raya >400 m; jarak dari permukiman < 1 dan 1-<2 km; tidak ada perizinan; ada pal batas kawasan-patroli-penyuluhan hutan.

Berdasarkan data iklim dari Stasiun Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Mutiara Palu, curah hujan selama tahun 2021 berkisar 996,30 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 710 hh (BPS Sulteng, 2022). Dengan demikian Intensitas Hujan (IH) berada pada kelas sangat rendah <13,6 mm/hh (3,79 mm/hh). Di lokasi penelitian terdapat bulan lembab (bl). Semakin tinggi curah hujan, semakin rendah kerentanan kebakarannya (Humam *et. al.* 2020).

Berdasarkan hasil analisis spasial bahwa curah hujan di wilayah Kecamatan Kinovaro memiliki intensitas curah hujan yang 'sangat rendah' berkisar 3,79 mm/hh (<13,6 mm/hh). Iklim juga dapat menyebabkan kebakaran hutan karena dapat mempengaruhi tingkat kekeringan bahan bakar permukaan, jumlah oksigen tersedia dan kecepatan penyebaran api (Syaufina and Hafni, 2018).

Lokasi penelitian didominasi geomorfologi pegunungan dan perbukitan yang memanjang

dari utara ke selatan. Topografi dataran hanya dijumpai pada lokasi yang sangat sempit di antara perbukitan yaitu pada aliran sungai sementara pada lokasi lainnya dominan berupa kelas lereng curam s.d. sangat suram. Ketinggian lokasi penelitian ini berkisar antara <100-2.000 m di atas permukaan laut. Adapun kelas lereng curam hingga sangat curam sebagai berikut: Lereng Agak Curam (15- <25%) seluas 32,50 ha (0,85%), Curam (25- <45%) seluas 24,13 ha (0,63%), dan Sangat Curam ( $\geq 45\%$ ) seluas 3.783,53 ha (98,52%).

Selain itu kelas lereng juga termaksud dalam variabel utama untuk mengetahui lokasi tingkat kerawanan kebakaran hutan. Berdasarkan hasil analisis spasial pada lokasi tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan kategori 'rendah' berada pada lokasi agak curam berkisar 0,06% dan sangat curam berkisar 10,15%, adapun yang masuk dalam tingkat kerawanan dalam kategori 'sedang' berada pada kemiringan agak curam berkisar 0,78% dan sangat curam berkisar 34,29%. Selain itu ada juga kelas dalam kategori 'tinggi' dengan kemiringan lereng dalam kategori agak curam berkisar 0,01%, curam berkisar 0,63% dan sangat curam berkisar 54,06%, pada lokasi tingkat kerawanan 'sangat tinggi' berada pada kemiringan sangat curam berkisar 0,02%.

Dari hasil analisis spasial, di lokasi penilaian tingkat kerawanan kebakaran hutan pada kawasan hutan seluas 3.840,16 ha terdapat jaringan jalan dengan status jalan lokal, jalan lain, dan jalan setapak dengan panjang seluruhnya 60.117,73 m (60,12 km). Jaringan jalan tersebut menghubungkan antar lokasi lahan garapan pertanian, lahan perkebunan, lahan savanna, lahan semak belukar, dan lahan yang masih berhutan. Panjang jaringan jalan lokal 2.734,74 m (2,73 km), jalan lain 43.772,21 m (43,77 km), dan jalan setapak 13.610,78 m (13,61 km).

Berdasarkan hasil analisis spasial tingkat kerawanan kebakaran hutan dibagi menjadi empat kelas kerawanan yang dihasilkan yaitu tingkat kerawanan 'sangat tinggi' pada jarak <100 meter berkisar 0,02%, sementara pada kelas kerawanan kebakaran hutan

dalam kategori 'tinggi' pada jarak <100 m berkisar 3,11%, jarak 100 m - <200 m berkisar 3,52%, jarak 200 m - <300 m berkisar 3,95%, jarak 300 m - <400 m berkisar 4,28% dan jarak >400 m berkisar 39,83%, sedangkan untuk kelas 'sedang' dengan jarak <100 m berkisar 0,00%, jarak 100 m - <200 m berkisar 0,03%, jarak 200 m - <300 m berkisar 0,07%, jarak 300 m - <400 m berkisar 0,09% dan jarak >400 m berkisar 34,86%. Adapun distribusi kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan terakhir dalam kategori 'rendah' dengan jarak >400 m berkisar 10,22%. Keberadaan jaringan jalan berpengaruh terhadap kebakaran hutan (Thora and Triani, 2021).

Dari sebanyak 15 (lima belas) titik lokasi permukiman diuraikan sebagai berikut: Terdapat sembilan lokasi permukiman di Desa Kalora, Desa Kanuna, Desa Daenggune, Desa Uwemanje, Desa Polobia, Desa Rodingo, Desa Doda, Desa Wiapore dan Desa Panesibaja dengan jarak <1 km; Desa Kalora, Desa Kanuna, Desa Daenggune, Desa Uwemanje, Desa Polobia, Desa Rodingo, Desa Doda, Desa Wiapore dan Desa Panesibaja dengan jarak masing-masing 1-<2 km; Desa Kalora, Desa Kanuna, Desa Doda, Desa Lewara dan Desa Uwemanje dengan jarak masing-masing 2-<3 km; satu lokasi permukiman di Desa Kanuna dan Desa Lewara dengan jarak 3-<4 km. Kondisi lokasi dengan jarak dari permukiman tersebut menggambarkan bahwa di kawasan hutan ini memiliki kelas peringkat kebakaran dari tinggi sampai sangat rendah. Jarak kawasan hutan dari permukiman yang kurang dari 1.000 m (<1 km) beresiko tinggi terhadap kebakaran hutan (Parajuli *et. al.* 2020).

Sesuai dengan hasil analisis spasial pada kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan dalam kategori 'sangat tinggi' dengan jarak <1 km berkisar 0,02%, sementara pada kelas kerawanan kebakaran hutan dalam kategori 'tinggi' pada jarak <1 km berkisar 32,53%, jarak 1 km - <2 km berkisar 18,13% dan jarak 2 km - <3 km berkisar 4,02%, sedangkan untuk kelas 'sedang' dengan jarak <1 km berkisar 1,22%, jarak 1 km -

<2 km berkisar 22,87%, jarak 2 km - <3 km berkisar 10,68% dan jarak 3 km - <4 km berkisar 0,29%. Adapun distribusi kelas tingkat kerawanan kebakaran hutan terakhir dalam kategori 'rendah' dengan jarak <1 km berkisar 0,03%, jarak 1 km - <2 km berkisar 0,04%, jarak 3 km - <4 km berkisar 10,15%. Keberadaan permukiman beresiko terhadap kebakaran hutan (Parajuli *et. al.* 2020; Thora and Triani, 2021).

Di lokasi penilaian tingkat kerawanan kebakaran hutan pada kawasan hutan seluas 3.840,16 ha areal tersebut belum memiliki izin pemanfaatan hutan. Kondisi belum adanya perizinan berusaha tersebut menggambarkan bahwa di kawasan hutan ini memiliki kelas peringkat kebakaran sangat tinggi. Perizinan berusaha pemanfaatan hutan adalah perizinan yang diberikan kepada pelaku usaha untuk memulai dan menjalankan usaha dan/atau kegiatannya (PP 23/2021).

Parameter selanjutnya yaitu keberadaan izin dalam pemanfaatan hutan pada Kecamatan Kinovaro dalam wilayah kerja KPH Kulawi belum terdapat izin pemanfaatan kawasan hutan dan masuk dalam fungsi kawasan hutan lindung (HL). Sesuai hasil analisis spasial tingkat kerawanan kebakaran kawasan hutan dengan kelas 'sangat tinggi' berkisar 0,02%, kelas 'tinggi' berkisar 54,69%, kelas 'sedang' berkisar 35,06% dan kelas 'rendah' berkisar 10,22%. Menurut (Toha *et. al.* 2017; Thoha and Ahmad, 2018) Penyebab kebakaran berasal dari kegiatan pemanfaatan lahan yang tidak terolah atau open akses.

Manajemen perlindungan dan pengamanan hutan di lokasi uji coba model spasial penilaian tingkat kerawanan kebakaran hutan pada kawasan hutan seluas 3.840,16 ha diketahui dalam kategori 'cukup baik' karena kawasan ini menjadi bagian wilayah pengelolaan KPH Kulawi. Hampir seluruh batas luar kawasan hutan telah di tata batas dengan pemancangan pal-pal batas sehingga memberikan tanda batas yang jelas antara batas kawasan hutan dengan non kawasan hutan, Kegiatan patroli kawasan hutan dan penyuluhan kepada masyarakat di sekitar kawasan hutan juga dilakukan oleh pengelola KPH secara terprogram setiap tahun.

Kondisi manajemen perlindungan dan pengamanan hutan tersebut menggambarkan bahwa di kawasan hutan ini memiliki kelas peringkat kebakaran sangat rendah.

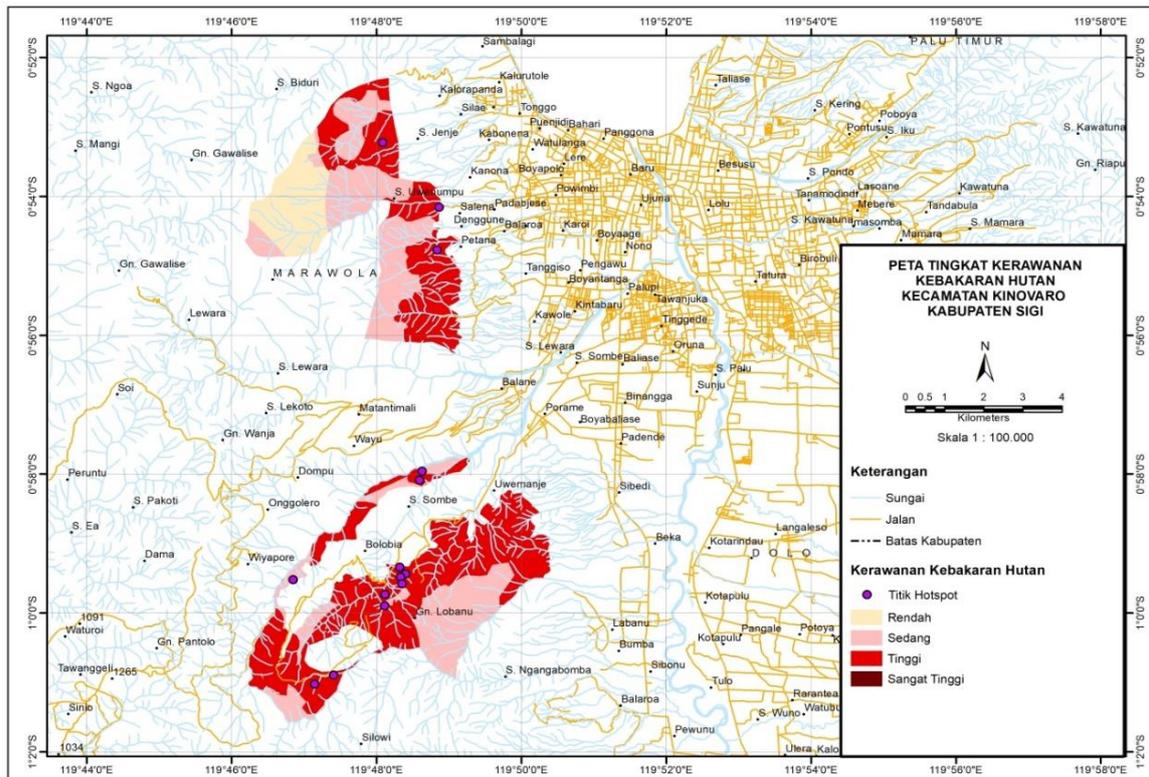
Perlindungan hutan adalah usaha untuk mencegah dan membatasi kerusakan hutan dan hasil hutan, yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, bencana alam, hama dan penyakit, serta mempertahankan dan menjaga hak-hak negara, masyarakat dan perorangan atas hutan, kawasan hutan, hasil hutan, investasi, serta perangkat yang berhubungan dengan pengelolaan hutan (PP 23/2021).

Selain keenam parameter diatas ada parameter lain yaitu perlindungan dan pengamanan kawasan hutan dan telah dilakukan batas kawasan hutan dengan pal batas, patroli – penyuluhan dan masuk dalam kategori 'sangat rendah' dalam pembobotan kriteria perlindungan dan pengamanan kawasan hutan. Sesuai hasil analisis spasial terbagi menjadi empat kelas yaitu kelas 'sangat tinggi' dalam tingkat kerawanan kebakaran hutan berkisar 0,02%, disusul dengan kelas 'tinggi' berkisar 54,69%, disusul dengan kelas kerawanan 'sedang' berkisar 35,06% dan kelas kerawanan 'rendah' berkisar 10,22%. Upaya pencegahan kebakaran hutan dapat dilakukan dengan cara melakukan kegiatan preventif berupa patroli hutan, terutama pada bulan-bulan rawan kebakaran atau musim kemarau panjang, memasang papan peringatan dan larangan melakukan pembakaran hutan, dan mengadakan penyuluhan kebakaran hutan kepada masyarakat (Zulkifli *et. al.* 2017).

Berdasarkan hasil analisis spasial penilaian skoring pada lokasi tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografi (SIG) terdapat empat kelas sesuai hasil analisis ketujuh parameter yaitu rendah – sangat tinggi. Nilai skoring yang masuk dalam kategori rendah yaitu 48 - <70 seluas 392,49 ha, sedang 70 - <91 seluas 1.346,58 ha, tinggi 91 - <113 seluas 2.100,38 ha dan sangat tinggi >113 seluas 0,71 ha. Model risiko kebakaran merupakan pendekatan yang baik dalam pencegahan kebakaran dan perlindungan hutan, sementara

pengintegrasian data penginderaan jauh dan konsep GIS dapat membantu untuk menentukan

tempat-tempat resiko kebakaran dan perencanaan pengelolaan hutan (Adab *et. al.* 2011).



Gambar 2. Peta Lokasi Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Titik Hotspot

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Secara spasial terdapat tujuh parameter yang digunakan dalam analisis tersebut yaitu tutupan vegetasi/penggunaan lahan, kondisi iklim, kemiringan lereng, jarak dari jalan raya maupun jalan kebun, jarak dari pemukiman masyarakat setempat, izin pemanfaatan kawasan hutan dan pengamanan dan perlindungan kawasan hutan. Analisis menggunakan data spasial dengan aplikasi GIS untuk mengetahui tingkat kerawanan kebakaran hutan dan terdapat empat kelas dari hasil analisis parameter yaitu ‘sangat tinggi’, ‘tinggi’, ‘sedang’ dan ‘rendah’. Nilai skoring yang masuk dalam kategori rendah yaitu 48 - <70 seluas 392,49 ha, sedang 70 - <91 seluas 1.346,58 ha, tinggi 91 - <113 seluas 2.100,38 ha dan sangat tinggi >113 seluas 0,71 ha.

### Saran

Hasil dari analisis spasial dalam penelitian ini perlu dijadikan pertimbangan oleh pihak terkait, terutama penelitian lanjutan yang terkait dengan keamanan dan perlindungan dalam kawasan hutan lindung dengan memperhatikan aspek ekologis, sosial ekonomi dan finansial.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas kesempatan yang diberikan kepada Tim Peneliti dalam kontrak pelaksanaan penelitian pembinaan. Ucapan terima kasih disampaikan pula Kepada UPTD KPH Kulawi, ESRI Indonesia, Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako.

### DAFTAR PUSTAKA

Adab H, Kanniah KD and Solaimani K. 2011. *GIS-based Probability Assessment*

- of Fire Risk in Grassland and Forested Landscapes of Golestan Province, Iran. International Conference on Environmental and Computer Science. IPCBEE Vol. 19 (2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore.*
- Bana S, Nur Hasanah WO, Sabaruddin L, Syaf H, Indriyani L, Teke J and Gandri L. 2021. *Analisis Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Di Kawasan Taman Hutan Raya (TAHURA) Nipa-Nipa Kota Kendari. Jurnal WASIAN, Vol. 9 (1): 13-29.*  
<https://doi.10.20886/jwas.v9i1.6344>
- Direktorat PKHL Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan dan Lahan (Ha) Per Provinsi Di Indonesia Tahun 2016-2021.* SiPongi, Karhutla Monitoring System.  
[sipongi.menlhk.go.id](http://sipongi.menlhk.go.id)
- Erten E, Kurgun V and Musaolu N. 2004. *Forest Fire Risk Mapping From Satellite Imagery And GIS: A Case Study.*  
<https://www.isprs.org/proceedings/XXXV/congress/yf/papers/927.pdf> (accessed 26 Jan. 2022)
- Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan. Jakarta
- Humam, A., Hidayat, M., Nurrochman, A., Anestatia, A.I., Yuliantina, A., & Aji, S.P. 2020. *Identifikasi Daerah Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh di Kawasan Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi.* Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS) Vol 1 No 1: 32-42
- Medrilzam, Rahayu NH, Widiaryanto P, Rosylin L, Firdaus R, Suprpto U, Sumantri, Purnomo H, Wulan YC, Tarigan MLP, and Nugraha M. 2017. *Grand Design: Pencegahan Kebakaran Hutan, Kebun dan Lahan 2017–2019.* Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/BAPPENAS, dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Jakarta
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.32/ MenLHK/ Setjen/ Kum.1/ 3/ 2016 Tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan.* Jakarta
- Parajuli, A. Gautamb, A.P., Sharmac, S.P., Bhujelb, K.B., Sharmad, G., Thapab, P.B., Biste, B.S. and Poudelf, S. 2020. *Forest fire risk mapping using GIS and remote sensing in two major landscapes of Nepal.* Geomatics, Natural Hazards and Risk. Vol. 11, (1): 2569–2586.  
<https://doi.org/10.1080/19475705.2020.1853251>
- Putra, I.D.G.A., Heryanto, E., Sopaheluwakan, A., Putra Pradana, R., & Haryoko, U. 2018. *Sebaran Spasial Dan Temporal Titik Panas (Hotspot) Di Indonesia Dari Satelit Modis Dengan Metode Gridding (Spatial and Temporal Hotspots Distribution in Indonesia from MODIS Satellites by using Gridding Method).* Pusat Penelitian dan Pengembangan BMKG. Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional. Hal 1123-1128. Jakarta
- Syaufina L and Hafni DAF. 2018. *Variability of Climate and Forest and Peat Fires Occurrences in Bengkalis District, Riau.* J Silvikultur Tropika, 9 (1): 60-68.

- Thoha AS and Triani H. 2021. *A spatial model of forest and land fire vulnerability level in the Dairi District, North Sumatra, Indonesia*. Biodiversitas, 22 (8); 3319-3326.  
DOI: 10.13057/biodiv/d220827
- Thoha AS, Saharjo BH, Boer R, and Ardiansyah M. 2017. *Forest and land fires hazard level modeling: case study of Kapuas, Central Kalimantan*. In: Djalante R, Garschagen M, Thomalla F, Shaw R.(eds.) *Disaster Risk Reduction in Indonesia. Disaster Risk Reduction (Methods, Approaches, and Practices)*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-54466-3\_22.
- Thoha AS and Ahmad AG. 2018. *Modeling of forest and land fires vulnerability level in North Sumatra Province, Indonesia*. Environ Asia 11 (3): 1-14. DOI: 10.14456/ea.2018.34.
- Zulkifli, Ismail and Kamarubayana L. 2017. *Studi Pengendalian Kebakaran Hutan Di Wilayah Kelurahan Merdeka Kecamatan Samboja Kalimantan Timur*. Jurnal AGRIFOR Vol. XVI (1): 141-150.