



**Pemetaan Wilayah Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan terhadap Keberadaan
Budidaya Lebah Madu di Kecamatan Mempura, Siak**

*(Mapping of Land and Forest Fire Hazard Areas for Beekeeping Presence in Mempura
District, Siak)*

Hanifah Ikhsani^{1,2*}, Muhammad Ikhwan³, Emy Sadjati³

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru 28295, Indonesia

²Pusat Unggulan Iptek Gambut dan Kebencanaan, Universitas Riau, Pekanbaru 28295, Indonesia

³Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Sains Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru 28265, Indonesia

³Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Sains Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru 28265, Indonesia

*Email: hanifah.ikhsani@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 09 November 2024, Direvisi: 26 Agustus 2025, Disetujui: 18 Desember 2025

DOI: 10.31849/kv6rdg07

Abstract

Wildland fires are one of the threats to forest ecosystems. Human activities are positively correlated and have a significant impact on fires. Therefore, the mapping of vulnerability classes is carried out as an effort to control fires. The necessary control efforts are suppressive, preventive and productive for the community, such as honey bee cultivation. Beekeeping will conserve forests and land and become a source of income through honey harvested by the community. This study aims to mapping the forest and land fire vulnerability class in Siak Regency, Riau Province, and conduct a spatial analysis of the presence of honey bee cultivation on forest and land vulnerability classes. The variables used are natural factors in the form of land cover, vegetation index, humidity index, and surface temperature. Furthermore, human factor variables consist of distance to accessibility and community activity centers. These two factors were scored and weighted. The formula used gave a weight of 0.1 to natural factors and 0.9 to human factors. This research resulted in the class of forest and land fire vulnerability in Mempura District, Siak Regency consisting of 3 classes, namely low (3,095.03 ha or 11.58%), medium (9,002.84 ha or 33.70%) and high (14,620.41 ha or 54.72%). Honey bee cultivation is found in the medium vulnerability class (5 sites) in the cover type and land use of plantations or gardens and in the high vulnerability class (4 sites) in the cover type and land use of plantation forests.

Keywords: Land and forest fire control; Land Surface Temperature; Normalized Difference Moisture Index, Normalized Difference Vegetation Index; Vulnerability class.

Abstrak

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu ancaman bagi ekosistem hutan. Aktivitas manusia berkorelasi positif dan nyata berpengaruh terhadap kebakaran hutan dan lahan. Oleh karena itu, dilakukan pemetaan kelas kerawanan sebagai upaya pengendalian hutan dan lahan. Upaya pengendalian yang diperlukan bersifat supresif, preventif dan menghasilkan bagi masyarakat, seperti budidaya lebah madu. Budidaya lebah madu yang akan menjaga kelestarian hutan dan lahan, serta menjadi sumber pendapatan melalui madu yang dipanen oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kelas kerawanan karhutla di Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan melakukan analisis spasial keberadaan budidaya lebah madu terhadap kelas kerawanan hutan dan



lahan. Peubah yang digunakan adalah faktor alam berupa tutupan lahan, indeks vegetasi, indeks kelembaban, dan suhu permukaan. Selanjutnya peubah faktor manusia terdiri dari jarak dari aksesibilitas dan pusat aktivitas masyarakat. Skoring dan pembobotan dilakukan pada dua faktor tersebut. Nilai hasil pembobotan ditumpang susun dan kerawanan kebakaran hutan dikelompokkan menjadi tiga kelas yaitu tinggi, sedang dan rendah. Formula yang digunakan menggunakan bobot 0,1 pada faktor alam dan 0,9 pada faktor manusia. Penelitian ini mengasilkan kelas kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak terdiri atas 3 kelas yaitu rendah (3.095,03 Ha atau 11,58 %), sedang (9.002,84 Ha atau 33,70 %) dan tinggi (14.620,41 Ha atau 54,72 %). Budidaya lebah madu yang berada di Kecamatan Mempura, Kab Siak terdapat pada kelas kerawanan sedang (5 lokasi) pada tipe tutupan dan penggunaan lahan perkebunan dan kelas kerawanan tinggi (4 lokasi) pada tipe tutupan dan penggunaan lahan hutan tanaman.

Kata kunci: Kelas kerawanan; *Land Surface Temperature*; *Normalized Difference Moisture Index*, *Normalized Difference Vegetation Index*; Pengendalian kebakaran hutan dan lahan



I. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan kehutanan yang masih terus terjadi di Provinsi Riau ialah kebakaran hutan dan lahan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023), perubahan tutupan hutan dan lahan dalam periode 2015-2020 menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan luas pada setiap tutupan hutan dan lahan di Provinsi Riau. Hutan mangrove primer mengalami penurunan luas yang sangat signifikan sebesar 96,76%, diikuti oleh hutan lahan kering sekunder yang berkurang sebesar 90,4%, dan hutan rawa primer berkurang sebesar 29,93%. Harapan besar terhadap sektor kehutanan yang memberikan sumbangan terbesar dalam mengurangi emisi. Penyebab utama emisi antara lain perubahan pemanfaatan lahan, penebangan pohon, kebakaran hutan di lahan gambut serta kerusakan ekosistem mangrove (Alongi, 2015). Oleh karena itu, karhutla masih menjadi isu penting dalam permasalahan pengelolaan hutan dan lahan di Provinsi Riau, khususnya Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.

Hal lain yang tidak bisa dicegah adalah akibat dampak pemanasan global, risiko kebakaran akan terus meningkat. Karhutla dapat merusak ekosistem, maka kebakaran hutan dapat mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati yang ada. Faktor aktivitas masyarakat sekitar hutan yang berkorelasi positif dan nyata berpengaruh terhadap terjadinya karhutla adalah aktivitas masyarakat di dalam dan sekitar kawasan hutan. Faktor pemukiman, jaringan jalan, jaringan sungai dan penggunaan lahan juga mempunyai pengaruh dalam menentukan resiko karhutla (Eskandari et al., 2020). Lebih lanjut,

(Kala, 2023; Kumar et al., 2022) menemukan bahwa faktor antropogenik lebih dominan dibandingkan faktor biofisik pada karhutla. Oleh karena itu, analisis spasial kerawanan karhutla menggunakan peubah-peubah tersebut dapat digunakan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan penginderaan jauh (Karanam et al., 2021; Yang et al., 2023; Zerouali et al., 2023).

Analisis spasial berupa kegiatan pemetaan tingkat kerawanan sangat penting dilakukan sebagai upaya untuk mencegah karhutla pada wilayah tersebut. Pengendalian kebakaran bisa lebih tepat sehingga daerah yang rentan terhadap kebakaran dapat diminimalisir. Peta risiko kebakaran adalah sebuah model yang menggambarkan keadaan di lapangan terkait dengan kemungkinan terjadinya kebakaran hutan (Bianchi et al., 2023; Gupta & Sharma, 2020). Melalui peta tingkat kerawanan kebakaran hutan, kegiatan pemantauan atau deteksi dan pencegahan kebakaran yang termasuk pengendalian kebakaran dapat dilakukan sedini mungkin.

Pengendalian karhutla merupakan usaha perlindungan dan lahan dari kebakaran liar atau yang tidak terkendali dan penggunaan air agar tujuan pengelolaan hutan yang telah ditetapkan tetap tercapai dengan kegiatan mencegah dan memadamkan kebakaran. Aktivitas manusia yang menjadi pemicu utama penyebab terjadinya karhutla membuat saat ini diperlukan upaya pengendalian yang bersifat supresif, preventif dan menghasilkan bagi masyarakat (Syahira et al., 2022; Wibowo et al., 2022). Salah satu upaya tersebut adalah budidaya lebah madu yang akan menjaga kelestarian lingkungan dan menjadi



sumber pendapatan melalui madu yang dipanen oleh masyarakat.

Melalui analisis spasial kerawanan karhutla dengan sebaran budidaya lebah madu di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak diharapkan dapat membantu pemerintah mengembangkan kegiatan pencegahan karhutla dengan budidaya lebah madu pada wilayah dengan tingkat kerawanan sedang hingga tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelas kerawanan kebakaran hutan dan lahan dan keberadaan budidaya lebah madu pada kelas kerawanan kebakaran di Kecamatan Mempura Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah GPS, tallysheet, alat tulis, kamera dan laptop. Software yang akan digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi ArcGIS versi 10.8, Erdas Imagine versi 16, dan Microsoft Excel. Penelitian menggunakan bahan yang meliputi hasil *ground check* lapangan, Peta tutupan dan penggunaan lahan di Kabupaten Siak Tahun 2019 yang bersumber dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Citra sentinel-2 dan Modis Perekaman Tahun 2023, Peta kejadian kebakaran di Kabupaten Siak Tahun 2023 yang bersumber dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Provinsi Riau Tahun 2023 yang dapat diakses pada laman <http://sipakar.riau.go.id/>, peta administrasi Kabupaten Siak dan aksesibilitas di Kabupaten Siak Tahun 2023 yang bersumber dari BIG (Badan Informasi Geospasial) yang diunduh pada <https://tanahair.indonesia.go.id/>.

Pengolahan citra dilakukan dengan melakukan koreksi atmosferik, mozaik citra transformasi koordinat dan pemotongan citra sesuai dengan batas Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak. Selanjutnya, analisis tutupan lahan dilakukan dengan teknik klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Hasil klasifikasi tutupan lahan akan dikomparasi dengan peta tutupan dan penggunaan lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sehingga akan dihasilkan klasifikasi tutupan lahan di Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak.

Analisis suhu permukaan tanah atau *Land Surface Temperature* (LST) adalah suhu lapisan luar bumi dari radiasi panas benda yang ditangkap oleh satelit pada waktu tertentu (Ullah et al., 2023). Analisis ini menggunakan Citra Modis perekaman Tahun 2023 untuk mendapatkan data suhu permukaan. Analisis ini dimulai dengan menghitung nilai radian spektral dan mengkonversi nilai tersebut menjadi nilai temperatur dalam satuan °C menggunakan software ArcGIS 10.8.

Indeks vegetasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Normalized Difference Moisture Index* (NDMI). Indeks vegetasi (NDVI) menganalisis tingkat kehijauan vegetasi berdasarkan radiasi matahari yang terserap oleh tanaman tersebut. Pemanfaatan analisis NDVI pada umumnya untuk pemantauan vegetasi hingga deteksi resiko kebakaran hutan dan lahan (Evangelides & Nobajas, 2020; Spadoni et al., 2020; Ullah et al., 2023; Winarso et al., 2023). Analisis NDVI menggunakan kanal yang memiliki sensor near-infra red dan red. Nilai NDVI terdiri atas -1 sampai +1 yang berkaitan dengan tingkat kehijauan vegetasi.



Persamaan untuk menghitung NDVI menggunakan persamaan 1.

$$NDVI = (B8-B4)/(B8+B4) \quad (1)$$

Keterangan:

B8 : Band NIR

B4 : Band Red

Indeks kelembaban permukaan (NDMI) dimanfaatkan untuk evaluasi kelembaban tanah dan vegetasi yang berbeda dari suatu wilayah (Jin & Sader, 2005; Ochtyra et al., 2020; Taloor et al., 2021). Nilai NDMI didapatkan melalui kanal yang memiliki sensor *near-infra red* dan *short wave*. Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung nilai NDMI menggunakan persamaan 2.

$$NDMI = (B8-B11)/(B8+B11) \quad (2)$$

Keterangan:

B8 : Band NIR

B11 : Band SWIRs

Peubah yang digunakan pada analisis spasial kerawanan kebakaran hutan dan lahan terdiri atas tutupan lahan, NDVI, NDMI, suhu permukaan, jarak dari jalan, sungai, pemukiman dan perkebunan. Setiap peubah berupa peta tematik dilakukan skoring, setelahnya akan ditumpang susunkan dan diberikan penilaian untuk menilai tingkat kebakaran. Skor setiap peubah dan perhitungan kerawanan kebakaran disajikan pada Tabel 2 dan persamaan 3 (Bianchi et al., 2023; Eskandari et al., 2020; Karanam et al., 2021; Kurniawan et al., 2020). Penentuan nilai bobot faktor yang memengaruhi kebakaran hutan berbeda-beda. Ada 2 (dua) faktor yang

digunakan yaitu faktor yang disebabkan oleh manusia maupun faktor yang disebabkan oleh kondisi alam. Perhitungan kerawanan kebakaran (y) menggunakan persamaan 3.

$$y = 0,1(X1+X2+X3) + 0,9(X4+X5+X6+X7) \quad (3)$$

Keterangan:

y = Peta kerawanan kebakaran

X1 = NDVI

X2 = NDMI

X3 = LST

X4 = Kelas Tutupan Lahan

X5 = Jarak dari jalan

X6 = Jarak dari sungai

X7 = Jarak dari pemukiman

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

NDVI merupakan algoritma yang diterapkan pada citra satelit untuk memperoleh informasi mengenai kehijauan vegetasi dan diolah menjadi berbagai informasi, salah satunya kerapatan vegetasi. Kerapatan vegetasi menjadi gambaran kondisi vegetasi terhadap kerentanan terjadinya kebakaran, seperti vegetasi yang rapat, jarang hingga tanpa vegetasi. Selain NDVI, indeks yang sangat erat kaitannya untuk mengidentifikasi kondisi tanaman adalah NDMI.

NDMI merupakan indeks vegetasi yang mengidentifikasi kelembaban/unsur air. Untuk kegunaan deteksi kerapatan tegakan, penggunaan nilai NDVI lebih akurat dari pada nilai NDMI karena NDVI menggunakan pantulan klorofil daun, sedangkan NDMI menggunakan kadar air dalam daun (Humam et al., 2020). Nilai NDMI umumnya berbanding lurus atau memiliki hubungan positif dengan

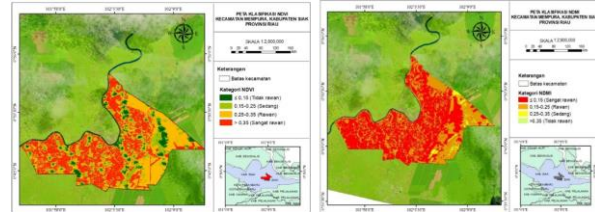


NDVI (Kurniawan et al., 2020). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NDVI, maka semakin tinggi pula nilai NDMI (Tabel 1). Hal tersebut berkenaan dengan pada vegetasi yang rapat akan memiliki kelembaban yang tinggi.

Tabel 1. Kelas NDVI dan NDMI di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Kelas	NDVI		NDMI	
	Luas (Ha)	(%)	Luas (Ha)	(%)
> 0,35	10.177,03	38,09	15.236,59	57,027
0,25 – 0,35	10.100,6	37,80	10.495,97	39,284
0,15 – 0,25	4.394,3	16,45	985,51	3,689
≤ 0,15	2.046,4	7,66	0,23	0,001
	2.6718,3	100	26.718,3	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelas NDVI dan NDMI dengan luasan terbesar pada Kecamatan Mempura, Kab. Siak adalah kelas NDVI dan NDMI dengan tingkat kerawanan tidak rawan (NDVI dan NDMI > 0,35) sebesar 10.177,03 Ha atau 38,09 % dan 15.236,59 Ha atau 57,027 %. Semakin tinggi nilai NDVI (mendekati atau sama dengan 1), maka kerapatan vegetasi semakin tinggi, sehingga lokasi tersebut semakin tidak rawan terbakar, seperti di kelas tutupan lahan hutan akan lebih sulit terbakar dibandingkan semak belukar dan perkebunan (Samsuri et al., 2012). Nilai NDVI atau kehijauan yang tinggi juga menggambarkan kondisi vegetasi tergolong sehat dan baik, hal tersebut dicerminkan dari gelombang inframerah dekat daripada gelombang merah yang diserap oleh vegetasi (Purboyo et al., 2021; Putri et al., 2021). Sebaran nilai NDVI dan NDMI dapat dilihat pada Gambar 1.



(a) (b)
 Gambar 1. Peta Kelas NDVI (a) dan NDMI (b) di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Nilai NDVI yang semakin mendekati 1 artinya kondisi kerapatan vegetasi adalah rapat dan lebih sulit terjadi kebakaran dibandingkan vegetasi dengan kerapatan jarang ataupun sedang. Semakin tinggi nilai NDVI dan NDMI, maka rendah resiko kebakaran yang dapat terjadi (Fitria et al., 2021). Akan tetapi, pada wilayah yang memiliki nilai NDVI dan NDMI tinggi seperti hutan juga dapat menjadi kategori sangat rawan karena memiliki jumlah bahan bakar yang melimpah (Fitria et al., 2021; Humam et al., 2020; Kurniawan et al., 2020).

LST atau temperatur permukaan tanah merupakan kondisi yang seimbang antara energi permukaan, sifat suhu pada permukaan, atmosfer dan media bawah permukaan (Humam et al., 2020). LST menggambarkan kondisi permukaan tanah, atmosfer dan interaksi keduanya. LST meliputi suhu permukaan tanah yang gundul, kanopi yang dimiliki oleh vegetasi dan kondisi pada wilayah dengan kerapatan vegetasi yang tinggi (Fitriani et al., 2023). Nilai LST di Kecamatan Mempura, Kab. Siak tertinggi berada pada kisaran 25 – 30 °C (Tabel 2).



Tabel 2. Kelas Suhu Permukaan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

LST (°C)	Luas (Ha)	Persentase (%)
30 – 35	3786.2	14,17
25 – 30	22812.6	85,38
20 – 25	119.5	0,45
Total	26718,3	100

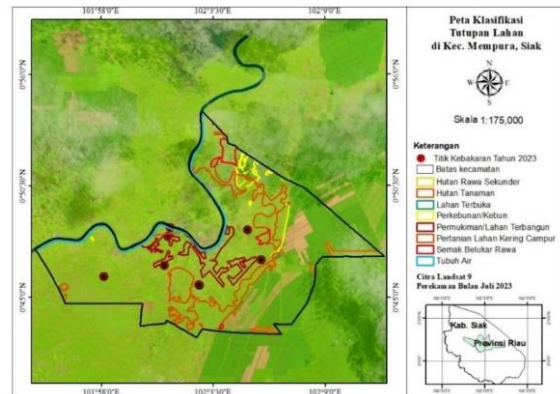
Hal ini menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki nilai NDVI dan NDMI yang tinggi tidak menunjukkan nilai LST yang tinggi pula. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Fitriani et al., 2023) yang menemukan bahwa korelasi antara LST dan NDVI adalah negatif, sehingga pada wilayah dengan nilai NDVI tinggi juga ditemukan nilai LST yang rendah, begitu juga sebaliknya.

Tutupan dan penggunaan lahan merupakan faktor biofisik yang diamati dalam mengidentifikasi kelas kerawanan suatu wilayah. Jumlah titik kebakaran tahun 2023 pada setiap kelas tutupan dan penggunaan lahan ditampilkan pada Tabel 3. Sebaran kelas tutupan dan penggunaan lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 3. Kelas Tutupan Lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Kelas Tutupan	Jumlah Titik Kebakaran	Luas (Ha)	%
Hutan rawa sekunder	0	362,9	1,36
Hutan tanaman	0	7630,04	28,56
Pertanian lahan kering campur	0	3714,8	13,90
Semak belukar	1	380,6	1,42
Tubuh air	0	564,8	2,11
Lahan terbuka	0	18,8	0,07
Pemukiman	1	1088,6	4,07
Perkebunan/kebun	6	12957,8	48,50

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelas tutupan lahan dengan luasan terbesar dan jumlah titik kebakaran terbanyak adalah perkebunan/kebun. Berdasarkan pengamatan di lapangan, kelas tutupan lahan perkebunan/kebun didominasi oleh tanaman kelapa sawit. Lahan hutan dan perkebunan termasuk ke dalam kategori kerawanan kebakaran rendah karena dikelola dengan intensitas yang tinggi sehingga mengurangi kemungkinan terbakar (Kurniawan et al., 2020). Akan tetapi, sebagian besar pembukaan kebun kelapa sawit menggunakan metode tebang dan bakar (*slash and burn*), sehingga berpotensi menyebabkan terjadinya kebakaran (Fitriani et al., 2023). Aktifitas di dalam kawasan pekebunan seperti pengambilan hasil dan pemeliharaan tanaman serta kegiatan memancing yang dilakukan bersamaan dengan merokok, akan memicu kebakaran melalui membuang puntung rokok sembarangan.



Gambar 2. Peta Kelas Tutupan Lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Jarak dari jalan dan sungai merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kejadian karhutla. Hal tersebut karena jaringan jalan dan sungai memungkinkan masyarakat atau aktivitas manusia dapat dilakukan pada lahan tersebut.

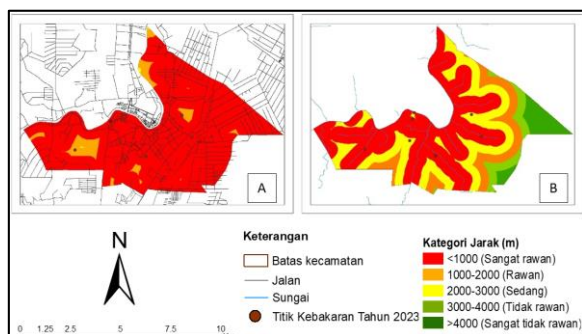


Tabel 4. Kelas jarak dengan kejadian kebakaran

Jarak (m)	Luas (Ha)	Titik Kebakaran	Luas (Ha)	Titik Kebakaran
≤ 1000	25.082,3	7	13.317,1	5
1000 – 2000	1.602,3	1	6.983,9	3
2000 – 3000	33,8	0	3.222,9	0
3000 – 4000	0	0	1.468,4	0
> 4000	0	0	1.726	0

Penelitian ini menemukan bahwa kelas jarak dengan jumlah kejadian kebakaran dan luasan terbesar terdapat pada jarak terdekat dengan jalan dan sungai (Tabel 4).

Hal ini sejalan dengan (Fitria et al., 2021) yang menemukan bahwa terdapat hubungan yang berpengaruh nyata antara jumlah titik kebakaran dan jarak dari jalan dengan karhutla, karena mempermudah masyarakat sekitar berinteraksi dengan tipe tutupan lahan tersebut. Sebaran jarak dari jalan dan sungai di Kecamatan Mempura, Kab. Siak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Kelas Jarak dari Jalan (a) dan Jarak dari Sungai (b) di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Pemukiman merupakan informasi dasar untuk mengetahui keberadaan masyarakat dalam suatu daerah tertentu. Berdasarkan analisis jarak

dari pemukiman, terdapat kecenderungan kerawanan kebakaran yang tinggi pada daerah yang semakin dekat dengan pemukiman (Tabel 5).

Zona siaga kebakaran pada umumnya terletak di sekitar pusat keramaian, baik pemukiman, tempat perbelanjaan/ pasar hingga armada transportasi dan yang menjadi pemicunya adalah areal pemukiman dengan kepadatan tinggi (Salampessy et al., 2022; Utama et al., 2023). Hal tersebut terbukti dari jumlah kejadian kebakaran tersebar pada jarak dari pemukiman sebesar < 1000 hingga 4000 m.

Tabel 5. Kelas Jarak dari Pemukiman di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Jarak dari Pemukiman (m)	Jumlah Titik Kebakaran	Luas (Ha)	%
< 1000	2	4.641,87	17,37
1000 – 2000	3	6.099,87	22,83
2000 – 3000	2	5.979,62	22,38
3000 – 4000	1	4.124,15	15,44
> 4000	0	5.872,76	21,98

Kerawanan karhutla di Kecamatan Mempura, Kab. Siak menggunakan pendekatan peubah faktor alam yaitu NDVI, NDMI dan LST serta faktor manusia seperti kelas tutupan dan penggunaan lahan, jarak dari jalan, jarak dari sungai dan jarak dari pemukiman. Analisis tersebut menghasilkan bahwa terdapat 3 (tiga) tingkat kerawanan karhutla di Kecamatan Mempura, Siak (Tabel 6). Peta kelas kerawanan karhutla di Kecamatan Mempura, Kab. Siak ditampilkan pada Gambar 5.



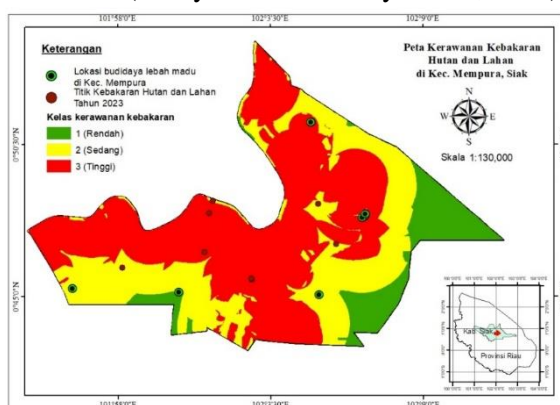
Tabel 6. Kelas Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Mempura, Siak

Kelas Kerawanan Kebakaran	Interval Skor	Luas (Ha)	%
Rendah	$y < 12,2$	3.095,03	11,58
Sedang	$12,2 \leq y < 15$	9.002,84	33,70
Tinggi	$y \geq 15$	14.620,41	54,72
Jumlah		26.718,3	100

Informasi mengenai kelas kerawanan karhutla penting untuk mewaspadai lokasi yang memiliki kecenderungan terbakar. Semakin tinggi kelas kerawanan, maka akan semakin besar pula peluang hutan dan lahan tersebut terbakar. Pada kelas kerawanan tinggi didominasi oleh kelas tutupan lahan hutan tanaman dan perkebunan yang menjadi sumber bahan bakar melimpah yang berasal dari serasah kering. Serasah kering tersebut akan mudah terbakar dan menyebabkan terjadinya karhutla. Serta faktor alam yang turut mendukung terjadinya karhutla. Oleh karena itu, dengan adanya analisis kerawanan karhutla diharapkan mampu menyusun startegi pengendalian yang sesuai dengan karakteristik dominan pemicu kebakaran (Hidayatullah & Hidayatullah, 2024).

Hal ini terlihat pada luas peubah tertinggi pada kelas sangat rawan sebesar 57,14 % (NDVI, NDMI, jarak dari jalan dan jarak dari sungai) dan sedang sebesar 42,86 % (LST, kelas tutupan dan penggunaan lahan, jarak dari pemukiman). Penelitian ini telah melakukan validasi kelas kerawanan dengan titik karhutla tahun 2023, terdapat 4 titik terdapat pada kelas rawan tinggi dan 4 titik terdapat di kelas rawan sedang (Tabel 7).

Pengendalian merupakan salah satu upaya menghindari dan meminimalisir kebakaran yang dapat terjadi pada hutan dan lahan. Pengendalian karhutla terdiri atas pencegahan, pemadaman dan penanganan pasca kebakaran (Hidayatullah & Hidayatullah, 2024). Setiap daerah telah memprioritaskan kebijakan pengendalian karhutla dalam peraturan daerah dan gubernur dalam bentuk kegiatan yang dimodifikasi karena tingginya kesulitan dan lamanya waktu yang dibutuhkan dalam pemadaman kebakaran (Mardiansyah, 2016; Wahyudi, 2021). Selain itu, karhutla merupakan permasalahan lintas sektor, baik pemerintah, masyarakat dan pihak swasta.

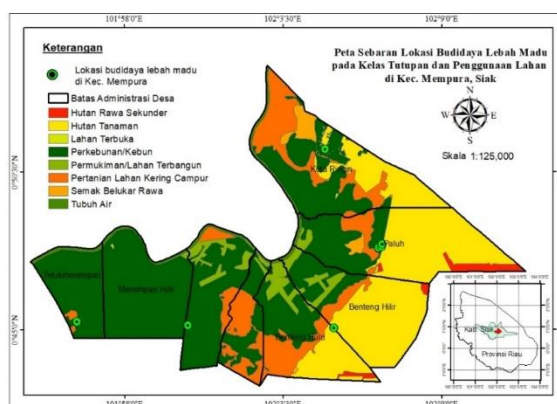


Gambar 5. Peta Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

Tabel 7. Validasi Kelas Kerawanan dengan Kejadian Kebakaran

Kelas	Jumlah Titik Karhutla	Titik Koordinat		Lokasi Karhutla (Desa)
		X	Y	
Rendah	0	-	-	-
Sedang	4	102° 5' 12.19	0° 48' 20.12	Paluh
		101° 58' 8.540	0° 46' 1.859	Merempan Hilir
		102° 5' 51.36	0° 46' 3.000	Benteng Hilir
		102° 1' 24.45	0° 48' 8.000	Sungai Mempura
		102° 1' 6.521	0° 46' 4.000	Sungai Mempura
		102° 1' 17.19	0° 48' 3.000	Sungai Mempura
		102° 2' 49.30	0° 45' 0.000	Benteng Hulu
		102° 2' 47.43	0° 45' 0.000	Benteng Hulu
		102° 2' 47.43	0° 45' 2.000	Benteng Hulu
		102° 2' 47.43	0° 45' 2.000	Benteng Hulu

upaya pengendalian yang meningkatkan minat masyarakat dalam pelestarian hutan sehingga masyarakat akan mendapatkan keuntungan langsung dari upaya pengendalian tersebut. Salah satunya adalah melalui kegiatan budidaya lebah madu. Budidaya lebah madu memiliki keunggulan yaitu terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap perekonomian masyarakat (Syahira et al., 2022).



Gambar 6. Peta Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak









Penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan budidaya lebah madu dapat menjadi salah satu upaya pengendalian karhutla jika dilakukan pada daerah yang termasuk ke dalam kelas kerawanan sedang hingga tinggi (Gambar 6). Salah satu faktor dominan yang membangun kelas kerawanan adalah kelas tutupan dan penggunaan lahan. Pada lokasi penelitian, budidaya lebah madu yang berada di kelas tutupan dan penggunaan lahan perkebunan/kebun sebanyak 6 kelas, sedangkan 3 lokasi lainnya berada di hutan tanaman (Gambar 6 dan Gambar 7). Hal ini menunjukkan bahwa kelas

Rendahnya kesadaran masyarakat dalam pengendalian karhutla membuat pemerintah terus mencari alternatif kegiatan bagi pengendalian karhutla (Budiningsih, 2017). Untuk mensiasati hal tersebut, perlu adanya



tutupan lahan dengan tingkat kerawanan sedang (Perkebunan/ kebun) dan rawan (hutan tanaman) yang keberadaannya pada kelas kerawanan 2 (sedang) dan 3 (tinggi) dapat menjadi upaya pencegahan dan pengendalian karhutla, dengan jenis tanah adalah gambut. Salah satu kategori penggunaan lahan dengan luas lahan terbakar yang terbesar adalah kebun atau perkebunan (Budiningsih, 2017). Melalui aktivitas masyarakat yang menguntungkan secara ekonomi dan ekologi diharapkan dapat menjadi upaya pengendalian karhutla.

Gambar 7. Lokasi budidaya lebah madu di Kecamatan Mempura, Kab. Siak

No	Data	Titik Koordinat		Kelas Tanaman dan Penggunaan Lahan	Kelas Kerawanan	Foto	No	Data	Titik Koordinat		Kelas Tanaman dan Penggunaan Lahan	Kelas Kerawanan	Foto
		X	Y						X	Y			
1	Palah	102° 8' 31.640" E	0° 47' 33.880" N	Perkebunan/ Kebun	2		5	Kota Raman	102° 4' 37.800" E	0° 53' 17.640" N	Hutan Tanaman	3	
2	Palah	102° 8' 47.880" E	0° 47' 34.920" N	Perkebunan/ Kebun	3		6	Kota Raman	102° 4' 37.800" E	0° 53' 17.640" N	Hutan Tanaman	3	
3	Palah	102° 8' 48.920" E	0° 47' 34.960" N	Perkebunan/ Kebun	3		7	Tali Mempura	102° 5' 20.760" E	0° 47' 16.520" N	Perkebunan/ Kebun	2	
4	Palah	102° 8' 33.880" E	0° 47' 34.920" N	Perkebunan/ Kebun	2		8	Sungai Mempura	102° 7' 10.800" E	0° 47' 16.520" N	Perkebunan/ Kebun	2	
							9	Batang Mempura	102° 7' 14.840" E	0° 47' 13.280" N	Hutan Tanaman	2	

IV. KESIMPULAN

Kelas kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Mempura, Kab. Siak terdiri atas 3 (tiga) kelas yaitu kelas rawan rendah (3.095,03 Ha atau 11,58 %), kelas rawan sedang (9.002,84 Ha atau 33,70 %) dan kelas rawan tinggi (14.620,41 Ha atau 54,72 %). Budidaya lebah madu yang berada di Kecamatan

Mempura, Kab Siak terdapat pada kelas kerawanan sedang (5 lokasi) pada tipeutupan dan penggunaan lahan perkebunan/ kebun dan kelas kerawanan tinggi (4 lokasi) pada tipeutupan dan penggunaan lahan hutan tanaman.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam menganalisis spasial kerawanan karhutla dengan bobot yang bervariasi untuk mengidentifikasi kondisi wilayah yang paling sesuai terhadap karhutla. Selain itu, perlu dilakukan penambahan peubah lainnya seperti jenis tanah, kecepatan angin dan parameter lainnya yang menjadi faktor terjadinya kebakaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Fakultas Kehutanan dan Sains Universitas Lancang Kuning atas bantuan finansial yang telah diberikan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Manggala Agni DAOP Siak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. 2015. The Impact of Climate Change on Mangrove Forests. In *Current Climate Change Reports* (Vol. 1, Issue 1, pp. 30–39). Springer. <https://doi.org/10.1007/s40641-015-0002-x>
- Bianchi, L. O., Villalba, R., Oddi, F. J., Mundo, I. A., Radins, M., Amoroso, M. M., Srur, A. M., & Bonada, A. 2023. Climate, landscape, and human influences on fire in southern Patagonia: A basin-scale approach. *Forest Ecology and Management*, 539, 121015.



- <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2023.121015>
- Budiningsih, K. 2017. Implementasi Kebijakan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14(2), 165–186.
<https://doi.org/10.20886/jakk.2017.14.2.165-186>
- Eskandari, S., Pourghasemi, H. R., & Tiefenbacher, J. P. 2020. Relations of land cover, topography, and climate to fire occurrence in natural regions of Iran: Applying new data mining techniques for modeling and mapping fire danger. *Forest Ecology and Management*, 473, 118338.
<https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2020.118338>
- Evangelides, C., & Nobajas, A. 2020. Red-Edge Normalised Difference Vegetation Index (NDVI705) from Sentinel-2 imagery to assess post-fire regeneration. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 17, 100283.
<https://doi.org/10.1016/J.RSASE.2019.100283>
- Fitria, P., Jauhari, A., & Rianawati, F. 2021. Analisis Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Berbasis Penginderaan Jauh di Kecamatan Karang Intan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 4(6), 1120.
<https://doi.org/10.20527/jss.v4i6.4614>
- Fitriani, V., Gandri, L., Indriyani, L., Bana, S., & De Ahmaliun, L. 2023. Analisis Hubungan Land Surface Temperature (LST) dan Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) DAS Wanggu, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 7(1).
- Gupta, R., & Sharma, L. K. 2020. Efficacy of Spatial Land Change Modeler as a forecasting indicator for anthropogenic change dynamics over five decades: A case study of Shoolpaneshwar Wildlife Sanctuary, Gujarat, India. *Ecological Indicators*, 112, 106171.
<https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2020.106171>
- Hidayatullah, R. R., & Hidayatullah, M. F. K. N. N. 2024. Strategi Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Daur Lingkungan*, 7(1), 17–22.
- 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*, 1(1), 32–42.
<https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.14>
- Jin, S., & Sader, S. A. 2005. Comparison of time series tasseled cap wetness and the normalized difference moisture index in detecting forest disturbances. *Remote Sensing of Environment*, 94(3), 364–372.
<https://doi.org/10.1016/J.RSE.2004.10.012>
- Kala, C. P. 2023. Environmental and socioeconomic impacts of forest fires: A call for multilateral cooperation and management interventions. *Natural Hazards Research*, 3(2), 286–294.
<https://doi.org/10.1016/J.NHRES.2023.04.003>



- Karanam, V., Motagh, M., Garg, S., & Jain, K. 2021. Multi-sensor remote sensing analysis of coal fire induced land subsidence in Jharia Coalfields, Jharkhand, India. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 102, 102439. <https://doi.org/10.1016/J.JAG.2021.102439>
- Kumar, G., Kumar, A., Saikia, P., Roy, P. S., & Khan, M. L. 2022. Ecological impacts of forest fire on composition and structure of tropical deciduous forests of central India. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 128, 103240. <https://doi.org/10.1016/J.PCE.2022.103240>
- Kurniawan, F., Risdiyanto, I., & Turyanti, A. 2020. Analysing and Mapping of Land Fire Vulnerability in Kumpeh, Muaro Jambi District, Jambi Province. *Sociae Polites*, 21(2), 126–146. <https://doi.org/10.33541/sp.v21i3.2244>
- Mardiansyah, A. 2016. Urgensi Pembentukan Peraturan Daerah Tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Legalasi Indonesia*, 13(2), 153–160. <http://www.antaraneews.com/berita/515778/>
- Ochtyra, A., Marcinkowska-Ochtyra, A., & Raczko, E. 2020. Threshold- and trend-based vegetation change monitoring algorithm based on the inter-annual multi-temporal normalized difference moisture index series: A case study of the Tatra Mountains. *Remote Sensing of Environment*, 249, 112026. <https://doi.org/10.1016/J.RSE.2020.112026>
- Purboyo, A. A., Ramadhan, A. H., Safitri, E., Ridwana, R., & Himayah, S. 2021. Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index di Kota Depok. *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 4(1), 12–21. <https://doi.org/10.31314/j>
- Putri, E. S., Widiyanti, A., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. 2021. Pemanfaatan Citra Sentinel-2 untuk Analisis Kerapatan Vegetasi di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133–143.
- Salampessy, J. S., Aryuni, V. T., & Safitri, Y. A. 2022. Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Permukiman Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Ternate Tengah. *Jurnal PANGEA: Wahana Informasi Pengembangan Profesi Dan Ilmu Geografi*, 4(2), 337–346.
- Samsuri, Jaya, I. N. S., & Syaufina, L. 2012. Model Spasial Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan (Studi Kasus Propinsi Kalimantan Tengah) (Spatial Model of Land and Forest Fire Risk Index, Case Study in Central Kalimantan Province). *FORESTA Indonesian Journal of Forestry*, 1(1), 12–18.
- Spadoni, G. L., Cavalli, A., Congedo, L., & Munafò, M. 2020. Analysis of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) multi-temporal series for the production of forest cartography. *Remote Sensing*



- Applications: Society and Environment*, 20, 100419.
<https://doi.org/10.1016/J.RSASE.2020.100419>
- Syahira, A. P., Hafizi, M. R., Handayani, H., & Raya, P. (2022). Pengaruh Budidaya Lebah Madu Terhadap Perekonomian Masyarakat di Kota Palangka Raya. *Ragam: Journal of Statistics and Its Application*, 2(2), 1–14.
- Taloor, A. K., Drinder Singh Manhas, & Chandra Kothiyari, G. (2021). Retrieval of land surface temperature, normalized difference moisture index, normalized difference water index of the Ravi basin using Landsat data. *Applied Computing and Geosciences*, 9, 100051.
<https://doi.org/10.1016/J.ACAGS.2020.100051>
- Ullah, W., Ahmad, K., Ullah, S., Tahir, A. A., Javed, M. F., Nazir, A., Abbasi, A. M., Aziz, M., & Mohamed, A. 2023. Analysis of the relationship among land surface temperature (LST), land use land cover (LULC), and normalized difference vegetation index (NDVI) with topographic elements in the lower Himalayan region. *Heliyon*, 9(2), e13322.
<https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E13322>
- Utama, D. A., Sumantri, E., & Tardin, T. 2023. Analisa Tingkat Kerawanan Kebakaran di Kecamatan Tebet Untuk Mengetahui Zona Siaga Kebakaran Menggunakan Tableau Public. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 409–412.
<https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1372>
- Wahyudi, M. 2021. Analisis Kebijakan Pencegahan dan Penanganan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kalimantan Tengah. *Anterior Jurnal*, 20(2), 153–159.
- Wibowo, A. D., Riswan, & Rahmawati. 2022. Model Kebijakan dalam Pengendalian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 21(1), 13–18.
- Winarso, G., Rosid, M. S., Kamal, M., Asriningrum, W., Margules, C., & Supriatna, J. 2023. Comparison of Mangrove Index (MI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for the detection of degraded mangroves in Alas Purwo Banyuwangi and Segara Anakan Cilacap, Indonesia. *Ecological Engineering*, 197, 107119.
<https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2023.107119>
- Yang, J., Guo, K., Dai, Y., Tian, S., Wang, W., Jiang, Z., & Dai, Z. 2023. Spatial layout siting method for fire stations based on comprehensive forest fire risk distribution. *Case Studies in Thermal Engineering*, 49, 103243.
<https://doi.org/10.1016/J.CSITE.2023.103243>
- Zerouali, B., Santos, C. A. G., do Nascimento, T. V. M., & Silva, R. M. da. 2023. A cloud-integrated GIS for forest cover loss and land use change monitoring using statistical methods and geospatial technology over northern Algeria. *Journal of Environmental Management*, 341, 118029.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118029>