

Identifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan di Provinsi Riau

Dimas Ramadhani^{1*}, Naomi Betris Simatupang², Silvia Rahmah³, Andhika Natawijaya⁴

¹ Universitas Negeri Jakarta1, Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220

Sitasi:

Ramadhani, D., Simatupang, N. B., Rahmah, S., & Natawijaya, A. (2023) Identifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan di Provinsi Riau. *Jurnal Sains Geografi*. Vol. 1, No. 1.

Sejarah Artikel:

Diterima: 16 Februari 2023
Disetujui: 10 Maret 2023
Publikasi: 31 Mei 2023

^{*)} Email Korespondensi: dimas03.dr@gmail.com

Abstract

This research identifies the factors that cause forest fires, determines the level of vulnerability of forest fires, and produces a digital map of forest fires in Riau Province. The method used is image processing, data analysis, and weighting. At the image processing stage, pre-processing is carried out which includes combining image bands, geometric correction, image mosaic, and image cropping, and guided classification. Hotspot data obtained from external sources is processed using ArcGIS with spatial analysis such as kernel density to obtain the density of hotspot points. Rainfall data is processed using the inverse distance weighted method in Spatial Analyst tools. Furthermore, weighting is carried out on rainfall, land use, and hotspots. In the weighting process, the weight is given according to the impact of each indicator on forest fires. The results of the analysis show that the potential vulnerability of forest fires in Riau Province is influenced by low rainfall, changing land cover types, and the presence of hotspots. Decreased rainfall reduces the availability of water in forest areas and accelerates plant drought, while changes in land cover affect the level of vulnerability to fires. Hotspots are a major factor in increasing the risk of forest fires. In the forest fire hazard map produced, different levels of vulnerability can be seen, ranging from not very vulnerable to very vulnerable. This map provides useful information in handling and mitigating forest fires in Riau Province.

Keywords: Vulnerability, Forest Fire, Geographic Information System, Riau.

Abstrak

Penelitian ini mengenali parameter-parameter pemicu kejadian kebakaran hutan, mengukur sejauh mana risiko kebakaran hutan, serta menciptakan peta digital yang menggambarkan lokasi kebakaran hutan di Provinsi Riau. Pendekatan yang diterapkan meliputi pengolahan citra, analisis data, manipulasi gambar, dan penilaian bobot. Pada tahap pengolahan citra, dilakukan pra-pemrosesan yang meliputi penggabungan pita citra, koreksi geometrik, mosaik citra, dan pemotongan citra, dan klasifikasi terbimbing. Data hotspot diperoleh dari sumber eksternal diolah menggunakan ArcGIS dengan analisis spasial seperti kernel density untuk mendapatkan kepadatan titik hotspot. Data curah hujan diproses menggunakan metode inverse distance weighted dalam alat-alat Spatial Analyst. Selanjutnya, dilakukan pembobotan terhadap curah hujan, penggunaan lahan, dan titik api. Dalam proses pembobotan, bobot diberikan sesuai dengan dampak masing-masing indikator terhadap kebakaran hutan. Hasil analisis menunjukkan potensi kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah, jenis tutupan lahan yang berubah, dan adanya titik api. Penurunan curah hujan mengurangi ketersediaan air di wilayah hutan dan mempercepat kekeringan tumbuhan, sementara perubahan tutupan lahan mempengaruhi tingkat kerawanan terhadap kebakaran. Titik api menjadi faktor utama pada peningkatan risiko kebakaran hutan. Dalam peta kerawanan kebakaran hutan yang dihasilkan, terlihat tingkat kerawanan yang berbeda-beda, mulai dari tidak rawan hingga sangat rawan. Peta ini memberikan informasi yang berguna dalam penanganan dan mitigasi kebakaran hutan di Provinsi Riau.

Kata Kunci: Kerawanan, Kebakaran Hutan, Sistem Informasi Geografis, Provinsi Riau.



Copyright: © 2022 by the authors.
Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Pendahuluan

Kebakaran hutan dan lahan adalah bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama pada musim kemarau. Kebakaran ini menyebabkan kerusakan lingkungan yang sangat besar, kerugian ekonomi, dan masalah sosial. Faktanya, kebakaran hutan dan lahan yang besar mengakibatkan dampak asap yang menghancurkan di luar batas administrasi negara (bencana transnasional). Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi pada tahun 2015 di beberapa provinsi, seperti Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan, menyebabkan bencana terburuk dalam 18 tahun, yang menyebabkan polusi udara parah di beberapa negara Asia Tenggara (Am, 2020).

Tutupan lahan pada kawasan hutan bergerak secara dinamis dan cenderung berubah dari tahun ke tahun yang menyebabkan kondisi hutan semakin menurun dan luas tutupannya berkurang. Beberapa kegiatan yang diduga sebagai penyebab pengurangan luas hutan adalah konversi kawasan hutan untuk tujuan pembangunan sektor lain, pengelolaan hutan yang tidak dilestarikan, penebangan liar dan pengambilan kayu, pertambangan, perambahan dan okupasi lahan serta kebakaran hutan (Hendroyono, 2020).

Konversi kawasan hutan adalah proses perubahan penggunaan lahan hutan menjadi penggunaan lahan non-hutan. Hal ini biasanya terjadi ketika hutan ditebang atau dirusak untuk memberikan ruang bagi aktivitas manusia seperti perkebunan, pertanian, pemukiman, industri, atau infrastruktur.

Konversi kawasan hutan memiliki beberapa dampak negatif terhadap lingkungan dan ekosistem, antara lain:

1. Hilangnya keanekaragaman hayati: Hutan adalah rumah bagi berbagai spesies tumbuhan dan hewan. Konversi kawasan hutan mengakibatkan hilangnya habitat alami, yang dapat menyebabkan kepunahan spesies dan menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati.
2. Perubahan siklus air: Hutan memiliki peran penting dalam siklus air, termasuk penyimpanan air, penguapan, dan pembentukan awan. Konversi kawasan hutan mengurangi kapasitas hutan untuk menyimpan air dan mengurangi kemampuannya untuk mengatur aliran air. Hal ini dapat menyebabkan perubahan pola curah hujan, kekeringan, atau banjir.
3. Peningkatan emisi gas rumah kaca: Hutan berperan sebagai penyerap karbon dan membantu mengurangi emisi gas rumah kaca. Konversi kawasan hutan melepaskan karbon yang tersimpan dalam biomasa hutan ke atmosfer, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global.
4. Erosi tanah dan degradasi lahan: Hutan memiliki peran penting dalam mencegah erosi tanah dan menjaga kesuburan tanah. Ketika hutan dikonversi, lahan terbuka menjadi lebih rentan terhadap erosi tanah dan degradasi lahan yang dapat merusak produktivitas pertanian dan keberlanjutan lingkungan.

Penting untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan perlindungan hutan. Langkah-langkah perlindungan dan konservasi hutan, seperti pengelolaan hutan yang berkelanjutan, restorasi hutan, dan penggunaan lahan yang bijaksana, dapat membantu meminimalkan konversi kawasan hutan dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Pengelolaan hutan yang berkelanjutan adalah pendekatan yang diarahkan untuk mempertahankan, mengelola, dan menggunakan sumber daya hutan secara bertanggung jawab agar dapat memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Prinsip-prinsip pengelolaan hutan yang berkelanjutan mencakup aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Berikut adalah beberapa elemen kunci dalam pengelolaan hutan yang berkelanjutan:

1. Konservasi keanekaragaman hayati: Pengelolaan hutan yang berkelanjutan harus mempertahankan keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya. Ini

melibatkan perlindungan habitat dan spesies yang langka atau terancam punah serta menjaga fungsi ekosistem yang kompleks.

2. Penggunaan sumber daya secara berkelanjutan: Sumber daya hutan, seperti kayu, non-kayu, dan produk hutan lainnya, harus digunakan dengan bijaksana dan dikelola dengan cara yang memungkinkan regenerasi dan pertumbuhan yang berkelanjutan. Prinsip-prinsip pemanenan selektif, penanaman kembali, dan rotasi panen yang tepat harus diterapkan untuk menjaga kelestarian sumber daya.
3. Perencanaan dan pemantauan yang baik: Pengelolaan hutan yang berkelanjutan memerlukan perencanaan yang cermat dan pemantauan terus-menerus. Ini melibatkan identifikasi tujuan jangka panjang, perencanaan tindakan yang tepat, dan pemantauan kinerja untuk memastikan implementasi yang efektif.
4. Partisipasi masyarakat: Melibatkan masyarakat lokal, pemilik hutan, dan pemangku kepentingan lainnya dalam proses pengambilan keputusan dan pelaksanaan pengelolaan hutan sangat penting. Partisipasi masyarakat membantu memastikan pemahaman, kesepakatan, dan dukungan yang lebih luas untuk praktek pengelolaan yang berkelanjutan.
5. Restorasi hutan: Pengelolaan hutan yang berkelanjutan juga mencakup upaya restorasi hutan yang rusak atau terdegradasi. Ini melibatkan pemulihan ekosistem yang terganggu, reboisasi, pengendalian erosi, dan rehabilitasi lahan agar dapat mendukung keberlanjutan fungsi hutan.
6. Penegakan hukum dan pengawasan: Penegakan hukum dan pengawasan yang efektif merupakan bagian penting dari pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Ini melibatkan penerapan peraturan dan regulasi yang ada, pengawasan terhadap praktik-praktik ilegal, dan penindakan terhadap pelanggaran hukum yang merugikan hutan.

Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi pada tahun 2015 merupakan salah satu kebakaran terbesar yang terjadi di Indonesia setelah peristiwa kebakaran pada tahun 1997/1998. Bahkan pada tahun 2016 hingga pertengahan tahun 2017, kebakaran hutan dan lahan di Indonesia terus terjadi. Dampak dari kebakaran tersebut menyebabkan potensi kerugian yang tidak dapat diukur secara finansial, seperti hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan ekosistem dan lingkungan, serta kemungkinan terganggunya habitat satwa liar (Endrawati et al., 2016). Tidak hanya itu, kebakaran hutan di Indonesia juga berdampak pada negara-negara tetangga seperti Malaysia, Thailand, Filipina selatan, dan Singapura karena asap yang tersebar dari kebakaran tersebut. Kejadian ini dianggap sebagai salah satu bencana lingkungan terparah sepanjang abad (Herdian et al., 2021).

Kebakaran hutan di Provinsi Riau, Indonesia, dapat berdampak pada negara-negara tetangga yang berdekatan. Beberapa negara tetangga yang mungkin merasakan dampak dari kebakaran hutan di Riau antara lain:

1. Malaysia: Riau berbatasan langsung dengan negara Malaysia melalui Selat Malaka. Asap dan kabut asap yang dihasilkan dari kebakaran hutan dapat

terbawa oleh angin dan mencapai wilayah Malaysia, khususnya bagian barat seperti negara bagian Sarawak dan Sabah.

2. Singapura: Singapura juga dapat terpengaruh oleh asap dan kabut asap yang berasal dari kebakaran hutan di Riau. Karena jarak yang relatif dekat antara Riau dan Singapura, asap tersebut dapat terbawa oleh angin dan menyebabkan penurunan kualitas udara di Singapura.

Kedua negara tersebut telah mengalami masalah kualitas udara yang buruk akibat kebakaran hutan di Riau pada beberapa tahun sebelumnya. Pada periode tersebut, mereka menerapkan langkah-langkah seperti pengawasan udara dan peringatan kesehatan kepada warganya untuk menghadapi kondisi udara yang buruk.

Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan, penting untuk melakukan pemantauan awal guna mengambil langkah-langkah penanggulangan dan pencegahan. Salah satu metode pencegahan kebakaran hutan dan lahan yang dapat diterapkan adalah sistem peringatan dini yang memanfaatkan analisis data titik panas melalui penggunaan teknologi penginderaan jarak jauh (Endrawati et al., 2016). Ketersediaan berbagai satelit yang mampu mengawasi titik-titik api (hotspot) memiliki potensi untuk membantu dalam upaya mitigasi kebakaran dengan membuat pemetaan wilayah yang rentan terhadap kebakaran. Selain itu, kondisi iklim juga merupakan salah satu faktor pemicu kebakaran hutan. Salah satu fenomena iklim yang berpengaruh adalah El-Nino, yang menyebabkan perubahan iklim termasuk musim panas yang lebih panjang dan mengakibatkan kondisi kekeringan. Dengan memanfaatkan data mengenai fenomena iklim tersebut, tingkat kejadian kebakaran dapat dikurangi secara signifikan.

Berikut adalah beberapa contoh data fenomena iklim yang umum digunakan dalam penelitian dan analisis:

1. Curah hujan: Data curah hujan mencatat jumlah presipitasi (hujan) yang terjadi dalam periode waktu tertentu di suatu lokasi. Data ini dapat berupa curah hujan harian, bulanan, atau tahunan.
2. Suhu udara: Data suhu udara mencatat suhu udara yang tercatat dalam periode waktu tertentu di suatu lokasi. Data ini dapat berupa suhu harian, suhu maksimum, suhu minimum, atau suhu rata-rata.
3. Kelembaban udara: Data kelembaban udara mencatat tingkat kelembaban atau kandungan uap air dalam udara. Data ini dapat berupa kelembaban relatif atau jumlah uap air dalam satuan tertentu.
4. Angin: Data angin mencatat kecepatan dan arah angin dalam periode waktu tertentu di suatu lokasi. Data ini dapat mencakup kecepatan angin rata-rata, kecepatan angin maksimum, arah dominan angin, dan sebagainya.
5. Penyinaran matahari: Data penyinaran matahari mencatat jumlah sinar matahari yang diterima dalam periode waktu tertentu di suatu lokasi. Data ini dapat berupa jumlah jam sinar matahari, intensitas sinar matahari, atau radiasi matahari.

6. Perubahan permukaan laut: Data perubahan permukaan laut mencatat tingkat kenaikan atau penurunan permukaan laut dari waktu ke waktu. Data ini digunakan untuk memantau perubahan level laut global dan dampaknya terhadap wilayah pesisir.
7. Kualitas udara: Data kualitas udara mencatat tingkat polutan udara seperti partikel PM2.5 dan PM10, ozon, nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), dan sebagainya. Data ini digunakan untuk memantau tingkat polusi udara dan kualitas udara di suatu lokasi.

Penting untuk mencatat bahwa data-data ini dapat bervariasi tergantung pada sumbernya, seperti badan meteorologi nasional, stasiun meteorologi lokal, atau lembaga penelitian yang mengkhususkan diri dalam pengumpulan data iklim.

Keterbatasan data dan kurangnya pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan daerah yang berpotensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Ketapang menjadi salah satu hambatan dalam upaya penanggulangan kebakaran. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kebakaran hutan dan lahan, menentukan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan serta menghasilkan peta digital kebakaran hutan di Provinsi Riau.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah serangkaian teknik dan metode yang digunakan untuk memanipulasi dan menganalisis citra digital dengan tujuan tertentu. Tujuan pengolahan citra dapat bervariasi, mulai dari peningkatan kualitas citra hingga ekstraksi informasi yang relevan. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam pengolahan citra:

1. Peningkatan kualitas citra: Pengolahan citra dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas visual citra, seperti mengurangi derau (noise), meningkatkan ketajaman, menghilangkan distorsi, dan meningkatkan kontras dan kecerahan.
2. Segmentasi: Segmentasi citra melibatkan pembagian citra menjadi beberapa wilayah yang memiliki karakteristik visual atau atribut tertentu. Hal ini dapat membantu dalam identifikasi objek atau fitur yang ada dalam citra, seperti pemisahan objek dari latar belakang.
3. Ekstraksi fitur: Ekstraksi fitur mencakup identifikasi dan ekstraksi atribut atau fitur yang penting dari citra. Fitur-fitur ini dapat mencakup tekstur, bentuk, warna, atau atribut lainnya yang relevan dengan analisis atau pengenalan objek.
4. Pencocokan dan pepadanan citra: Pengolahan citra dapat digunakan untuk mencocokkan dan memadankan citra dengan tujuan komparatif

atau pencocokan antara citra yang berbeda. Contohnya adalah pencocokan citra dari sudut pandang yang berbeda untuk membuat citra panoramik.

5. Restorasi dan rekonstruksi citra: Pengolahan citra dapat digunakan untuk mengembalikan atau memulihkan citra yang rusak atau terkorupsi, seperti citra yang buram, kabur, atau terganggu oleh derau.
6. Analisis spasial: Pengolahan citra dapat melibatkan analisis spasial yang mempertimbangkan hubungan spasial antara piksel-piksel dalam citra. Hal ini dapat mencakup deteksi tepi, operasi morfologi, transformasi spasial, dan metode analisis lainnya.
7. Klasifikasi dan pengenalan citra: Pengolahan citra dapat digunakan untuk mengklasifikasikan atau mengenali objek atau pola dalam citra berdasarkan atribut atau fitur tertentu. Metode klasifikasi seperti klasifikasi berbasis piksel atau berbasis objek dapat digunakan untuk tujuan ini.
8. Analisis waktu-seri: Pengolahan citra juga dapat melibatkan analisis citra yang diambil dari waktu ke waktu untuk memahami perubahan temporal dan tren dalam citra. Contohnya adalah analisis perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu menggunakan serangkaian citra.
9. Perangkat lunak pengolahan citra seperti Adobe Photoshop, ENVI, Erdas Imagine, atau open-source seperti OpenCV dan scikit-image biasanya digunakan untuk menerapkan teknik-teknik ini.

a. Pengolahan awal data citra

Dalam situs www.glovis.usgs.gov, data citra yang diperoleh awalnya berupa data mentah. Oleh karena itu, diperlukan serangkaian langkah pra-pemrosesan untuk menyiapkan data tersebut agar dapat diproses dan dianalisis. Langkah-langkah ini termasuk menggabungkan beberapa pita citra menjadi komposit, melakukan koreksi geometrik, menggabungkan pita citra menjadi satu kesatuan (mosaik), dan memotong citra sesuai kebutuhan.

Saat menggabungkan beberapa pita citra menjadi komposit, perlu menggunakan perangkat lunak pemrosesan citra seperti perangkat lunak pengolahan citra seperti Adobe Photoshop atau perangkat lunak khusus pemrosesan citra seperti ENVI atau Erdas Imagine. Untuk melakukan koreksi geometrik pada citra, berikut adalah langkah-langkah umum:

1. Persiapkan citra sumber: Pastikan Anda memiliki citra sumber yang ingin dikoreksi geometrik. Citra ini harus memiliki metadata yang mencakup informasi seperti sistem koordinat, proyeksi, dan transformasi geometrik yang diperlukan.
2. Peroleh data kontrol yang akurat: Dalam koreksi geometrik, Anda perlu memiliki titik kontrol yang akurat untuk melakukan registrasi citra dengan

koordinat geografis yang tepat. Titik kontrol ini dapat berupa titik yang terlihat dengan jelas pada citra dan memiliki koordinat yang diketahui dalam sistem koordinat yang digunakan.

3. Tentukan metode koreksi geometrik: Pilih metode koreksi geometrik yang paling sesuai dengan citra dan tujuan Anda. Beberapa metode umum yang digunakan meliputi transformasi polinomial, transformasi affine, atau warping.
4. Buka citra di perangkat lunak pemrosesan citra: Buka citra sumber dalam perangkat lunak pemrosesan citra yang mendukung koreksi geometrik. Beberapa perangkat lunak yang umum digunakan termasuk ENVI, Erdas Imagine, atau QGIS.
5. Identifikasi titik kontrol: Identifikasi titik kontrol pada citra yang ingin Anda koreksi geometrik. Pastikan Anda memiliki koordinat geografis yang tepat untuk setiap titik kontrol ini.
6. Tandai titik kontrol pada citra: Gunakan perangkat lunak untuk menandai atau menandai setiap titik kontrol pada citra. Pastikan Anda memiliki pasangan titik kontrol yang sesuai antara citra dan koordinat geografisnya.
7. Hitung parameter transformasi: Gunakan titik kontrol yang sudah ditandai untuk menghitung parameter transformasi yang diperlukan untuk memperbaiki geometri citra. Metode koreksi geometrik yang Anda pilih akan menentukan persamaan atau algoritma yang digunakan untuk menghitung parameter ini.
8. Terapkan koreksi geometrik: Terapkan parameter transformasi yang dihitung pada citra untuk melakukan koreksi geometrik. Perangkat lunak akan melakukan operasi transformasi pada citra berdasarkan parameter yang diberikan.
9. Evaluasi hasil koreksi: Evaluasi hasil koreksi geometrik untuk memastikan keakuratan dan kecocokan dengan citra yang sebenarnya. Periksa apakah titik kontrol yang ditandai telah diregistrasi dengan baik dan apakah citra telah terkoreksi dengan benar sesuai dengan sistem koordinat yang diinginkan.
10. Simpan citra yang dikoreksi: Setelah melakukan koreksi geometrik dan memverifikasi hasilnya, simpan citra yang dikoreksi dalam format yang sesuai dan sesuai dengan kebutuhan analisis Anda.

b. Pengolahan data penggunaan lahan

Metode yang diterapkan untuk melakukan klasifikasi citra adalah klasifikasi terbimbing. Klasifikasi terbimbing adalah suatu proses di mana kita memilih kategori informasi atau kelas yang diinginkan, dan selanjutnya mengidentifikasi daerah-daerah yang secara representatif mewakili kategori tersebut (CIFOR, 2002) (Ati, 2016).

c. Pengolahan data penggunaan lahan

Data hotspot yang diperoleh dari FIRMS dan Lapan Fire Hotspot diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Tujuannya adalah untuk menghasilkan informasi tentang kepadatan titik hotspot yang berguna dalam pembuatan peta kerawanan berdasarkan data hotspot dan faktor-faktor lainnya. Pengolahan data hotspot dilakukan melalui penggunaan perangkat analisis spasial, seperti kernel density, yang tersedia dalam alat-alat *Spatial Analyst* di ArcGIS.

d. Pengolahan data curah hujan

Data curah hujan diproses menggunakan metode inverse distance weighted dalam alat-alat *Spatial Analyst*. Metode ini digunakan untuk mengestimasi curah hujan berdasarkan jarak dan bobot antara titik pengamatan curah hujan yang ada.

2.2 Analisis Data

a. Klasifikasi dan Skoring

Tabel 1. Klasifikasi Skoring Paramater Kebakaran Hutan

Variabel	Karakteristik	Skor	Kelas Kerawanan	Sumber
Curah Hujan	>4000	1	Sangat Tidak Rawan	(Rosdiana, 2017) dimodifikasi
	3000-4000	2	Tidak Rawan	
	2000-3000	3	Sedang	
	1000-2000	4	Rawan	
	<1000	5	Sangat Rawan	
Hotspot	<10	1	Sangat Tidak Rawan	(Rosdiana, 2017) dimodifikasi
	10-20	2	Tidak Rawan	
	30-40	3	Sedang	
	40-50	4	Rawan	
	>50	5	Sangat Rawan	
Tutupan Lahan	Hutan Primer	1	Sangat Tidak Rawan	(Putri Amalia, 2015)
	Hutan Sekunder	2	Tidak Rawan	
	Permukiman	3	Sedang	
	Lahan Terbuka	4	Rawan	
	Alang-alang/Semak	5	Sangat Rawan	

b. Pembobotan

Proses pembobotan dilaksanakan guna menentukan dampak indikator yang diperlukan terhadap analisis yang sedang dilaksanakan. Dalam pembobotan, diperhatikan dampak dari tutupan lahan, titik api, dan curah hujan terhadap kejadian kebakaran hutan.

Metode identifikasi kerawanan digunakan untuk mendapatkan skor kerawanan dengan cara menggabungkan seluruh peta parameter, sehingga menghasilkan peta yang dapat menunjukkan hasil analisis tingkat kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau. Hasil tersebut didapatkan dari perolehan penjumlahan skor yang didapatkan dari seluruh indikator dengan menggunakan rumus (Rosdiana, 2017).

$$K = [(0.063 * CH) + (0.240 * PL) + (0.630 * H)]$$

Di mana K adalah nilai kerawanan, CH adalah curah hujan, PL adalah penggunaan lahan, H adalah titik api atau hotspot, dan S adalah nilai bobot yang diberikan pada setiap indikator yang digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Wilayah Administrasi Provinsi Riau

Riau merupakan sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di pantai timur pulau Sumatra, dengan batas wilayah pesisir yang bersebelahan dengan Selat Malaka. Sebelum tahun 2004, provinsi ini juga mencakup Kepulauan Riau, yang terdiri dari sekelompok pulau kecil seperti Pulau Batam dan Pulau Bintan, terletak di sebelah timur Sumatra dan selatan Singapura. Namun, pada bulan Juli 2004, Kepulauan Riau dimekarkan menjadi provinsi tersendiri. Pekanbaru adalah ibu kota dan kota terbesar di provinsi Riau, diikuti oleh kota Dumai yang juga merupakan kota besar. Menurut data Badan Pusat Statistik Riau tahun 2022, penduduk provinsi Riau berjumlah 6.493.603 jiwa, dengan kepadatan penduduk sebesar 75 jiwa per kilometer persegi (BPS Provinsi Riau).

Provinsi Riau memiliki batas-batas administrasi sebagai berikut:

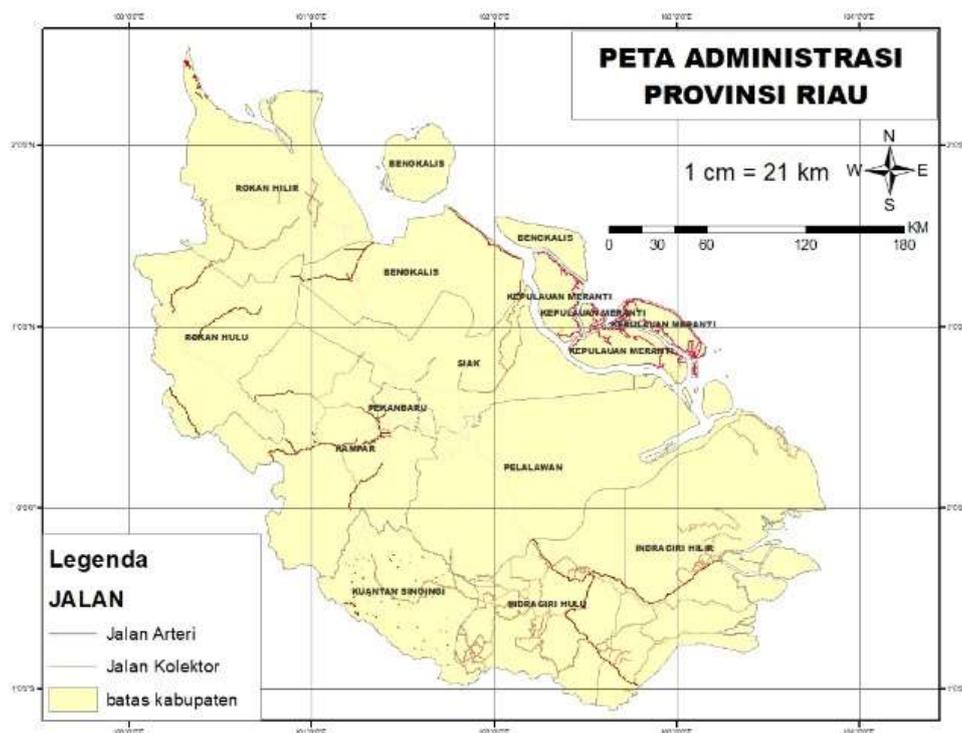
Utara : Selat Malaka dan Provinsi Sumatera Utara.

Selatan: Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatera Barat.

Timur : Provinsi Kepulauan Riau dan Selat Malaka.

Barat : Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Sumatera Utara.

Pemerintah Provinsi Riau mengajukan usulan perubahan kawasan hutan seluas 3,49 juta hektar, sehingga total luas kawasan hutan menjadi 3,65 juta hektar, sementara kawasan non-hutan akan mencakup luas sebesar 5,39 juta hektar. Dalam penelitian ini, pemetaan kerawanan kebakaran hutan dilakukan di wilayah penelitian menggunakan beberapa indikator, antara lain titik api, curah hujan, dan penggunaan lahan (Fisip, n.d.).



Gambar 1. Peta Administrasi Provinsi Riau

Kontribusi Penulis

Conceptualization: Dimas Ramadhani;
methodology: Andhika Natawijaya;
investigation: Dimas Ramadhani, Silviana Rahmah;
writing—original draft preparation: Silviana Rahmah, Naomi Betris;
writing—review and editing: Dimas Ramadhani, Andhika Natawijaya;
visualization: Andhika Natawijaya, Naomi Betris. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

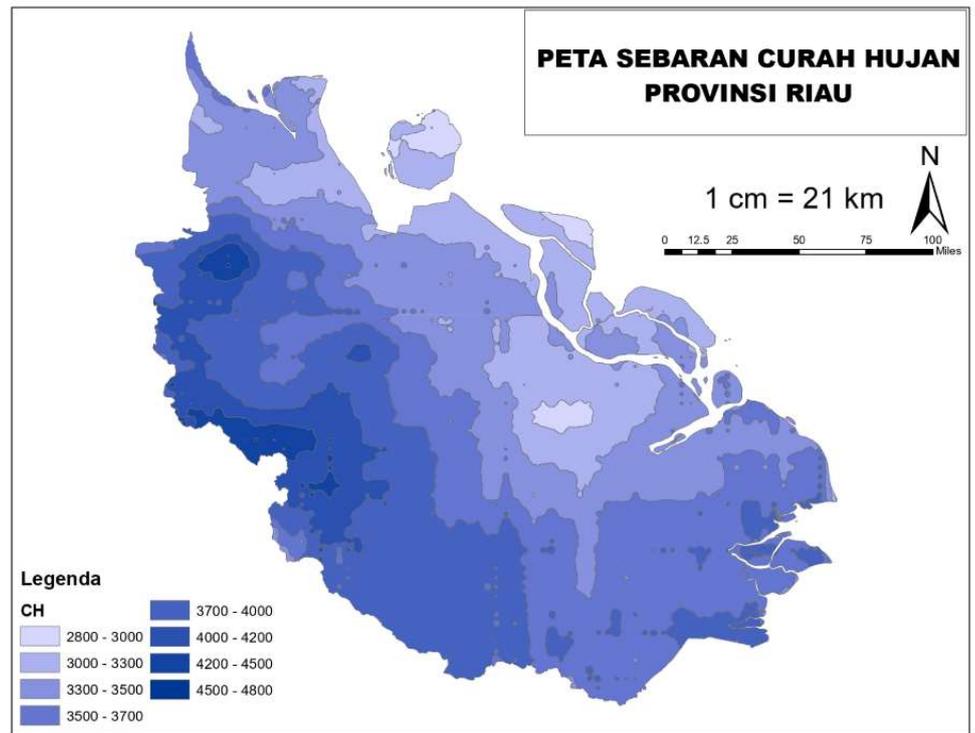
b. Curah Hujan

Iklm tropis basah merupakan suatu keadaan iklim di provinsi Riau. Provinsi Riau dalam 4 tahun terakhir mempunyai curah hujan yang tertinggi terjadi di bulan November yaitu 359 mm dan terendah pada bulan february sebesar 30 mm dengan curah hujan bulanan sebesar 262.7 mm. kemudian setelah di klasifikasi data curah hujan di provinsi Riau ada pada kelas ke -2 (kedua) dengan kelas curah hujan 3000 – 4000 mm/tahun.

Tabel 2. Klasifikasi Curah Hujan

Variabel	Kelas	Skor	Bobot
Curah Hujan	>4000	1	0,063
	3000-4000	2	
	2000-3000	3	
	1000-2000	4	
	<2000	5	

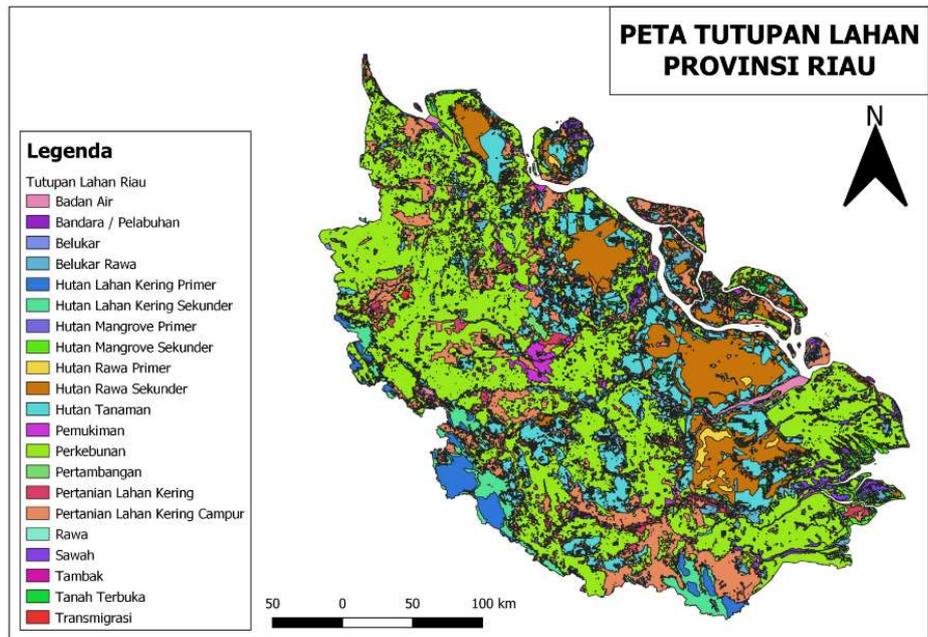
Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi kerawanan kebakaran hutan tinggi disebabkan oleh curah hujan yang rendah. Dengan situasi curah hujan yang cukup rendah dapat mengurangi ketersediaan air di wilayah hutan, dan pada gilirannya membuat pembakaran yang terbentuk dari tumbuhan hutan mudah mengering dengan cepat (Rosdiana, 2017).



Gambar 2. Peta Sebaran Curah Hujan

c. Tutupan Lahan

Salah satu ekosistem penting adalah lahan gambut yang menjadi lahan dengan tingkat kerawanan kebakaran yang cukup tinggi (Yusuf et al., 2019). Hal ini dikarenakan oleh kandungan material organik yang tinggi di lahan gambut yang dengan alami terdapat dalam kondisi basah, tidak padat, dan mengalami sedikit perombakan. Kondisi alami ini membuat sulit terjadinya kebakaran di lahan gambut. Namun, lahan gambut kerap kali terjadi akibat pembukaan lahan melalui pembangunan saluran tanpa mengawasi tingkat air tanah (Maulidia et al., 2019).

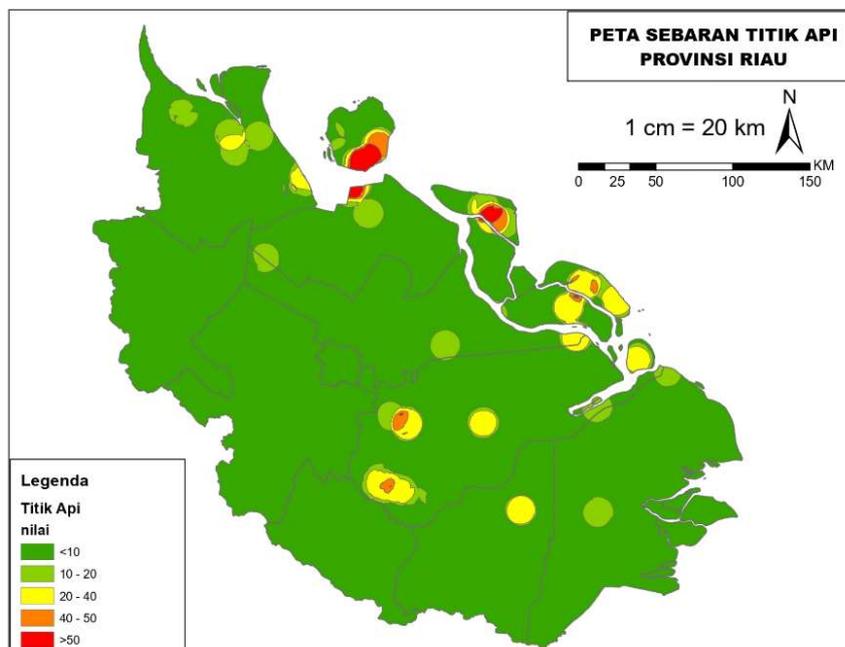


Gambar 3. Peta Tutupan Lahan

Hasil analisis mengenai perubahan tutupan lahan yang diterbitkan oleh (KLHK) pada tahun 2016 menunjukkan bahwa di provinsi Riau terdapat dinamika perubahan luas tutupan hutan yang terkait dengan peningkatan luas hutan tanaman dan perkebunan. Hasil dari identifikasi tersebut mengungkapkan bahwa luas hutan mengalami penurunan sebesar 41,22% dari tahun 2006 hingga 2015. Di sisi lain, terjadi peningkatan luas hutan tanaman sebesar 27,80% dan luas perkebunan sebesar 41,4% (Hendroyono, 2020).

Perubahan jenis tutupan lahan memainkan peran krusial dalam mengendalikan indeks kerawanan kebakaran hutan di suatu Kawasan (Christiawan, 2018). Oleh karena itu, Perubahan penggunaan lahan yang bersifat mudah berubah dalam suatu sistem lahan dapat mempengaruhi tingkat kerawanan terhadap kebakaran hutan (Viviyanti et al., 2019).

d. Titik Api



Gambar 4. Peta Sebaran Titik Api

Titik panas adalah salah satu petunjuk adanya suhu yang relatif tinggi di suatu area dibandingkan dengan sekitarnya, yang dapat dideteksi melalui satelit penginderaan jauh menggunakan ambang batas suhu tertentu. Pada Provinsi Riau, terdapat sebaran 36 titik api yang terdeteksi di beberapa wilayah. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebaran titik api di Provinsi Riau memiliki skor 3 dengan karakteristik antara 20 hingga 40.

Tabel 3. Klasifikasi Titik Api

Varibel	Karakteristik	Skor	Bobot
Titik Api	<10	1	0,630
	10 – 20	2	
	20 – 40	3	
	40 – 50	4	
	>50	5	

Tidak hanya titik api atau *hotspot* yang digunakan sebagai indikator kerawanan kebakaran hutan di suatu kawasan tidak hanya terkait dengan jumlah dan pola kelompok titik api, tetapi juga selang kepercayaan dari titik api tersebut. Tingkat selang kepercayaan yang lebih tinggi mengindikasikan potensi yang lebih besar bahwa titik api tersebut adalah kebakaran hutan yang sebenarnya terjadi (LAPAN, 2016).

e. Kerawanan Kebakaran Hutan

Pada langkah awal pemodelan pembobotan, dilakukan perancangan bobot untuk setiap indikator – indikator yang digunakan, seperti titik api, tutupan lahan dan curah hujan, guna menentukan skor kerawanan kebakaran hutan. Dalam konteks, telah ditetapkan nilai bobot untuk berbagai variabel yang akan digunakan dalam menentukan tingkat kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau.

Tabel 4. Bobot Tiap Parameter untuk Menilai Kerawanan Kebakaran Hutan

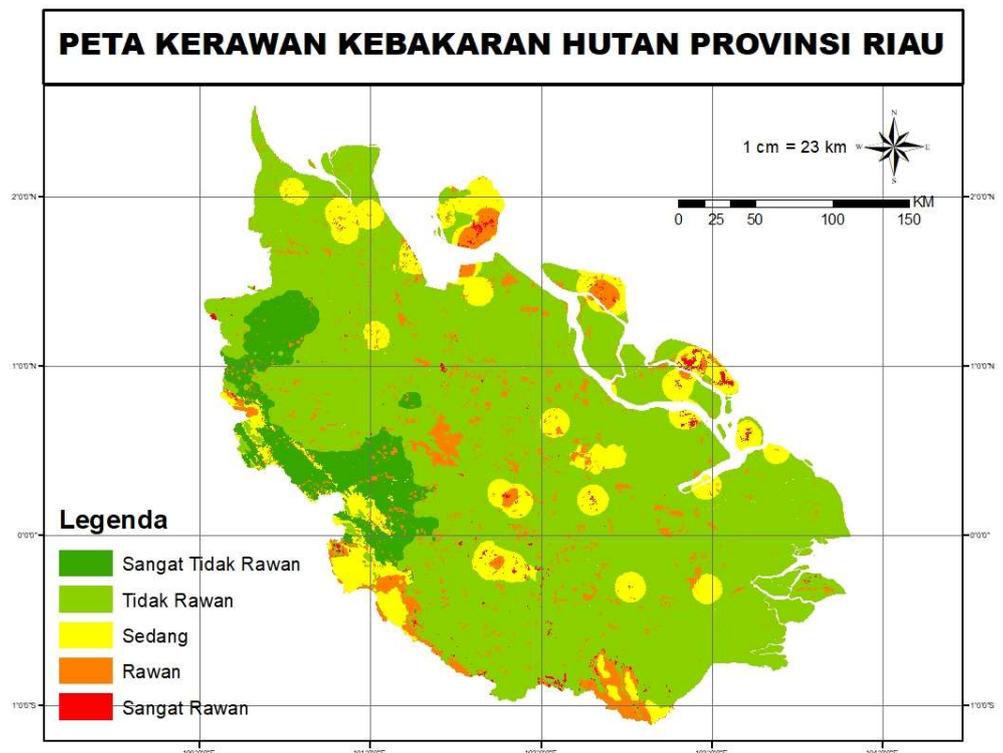
No.	Parameter	Bobot
1	Curah Hujan	0,063
2	Titik Api	0,630
3	Tutupan Lahan	0,240

Setelah tahap analisis selesai, akan dihasilkan sebuah peta yang merupakan hasil analisis dari tiap – tiap parameter yang di-*overlay*. Peta ini akan menampilkan tingkat kerawanan kebakaran hutan yang ada di Provinsi Riau.

Tabel 5. Klasifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan di Provinsi Riau

No.	Jumlah Skor	Kelas Kerawanan
1	<90	Sangat Rawan
2	90 – 120	Tidak Rawan
3	120 – 170	Sedang
4	170 – 270	Cukup Rawan
5	>270	Sangat Rawan

Dapat dibuat sebuah peta yang menunjukkan tingkat kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau dengan menggunakan hasil identifikasi pemodelan spasial dari setiap variabel kerawanan kebakaran hutan.



Gambar 5. Peta Kerawanan Kebakaran Hutan

Dalam peta tersebut, dapat diamati bahwa tingkat kerawanan kebakaran hutan dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu jumlah curah hujan, jenis tutupan lahan, jumlah *hotspot* yang mana tiap faktor tersebut memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap kebakaran hutan. Informasi tentang tingkat kerawanan dapat diperoleh dengan mengidentifikasi kelas kerawanan, dimulai dari yang sangat tinggi (kelas tidak rawan) hingga yang sangat rendah (kelas sangat rawan).

Di Provinsi Riau, tingkat kerawanan dipengaruhi oleh dua penyebab utama, ialah tingginya sebaran *hotspot* dan rendahnya curah hujan. Kondisi ini dapat meningkatkan suhu dan berpotensi memicu kebakaran. Titik api menjadi faktor utama yang berkontribusi pada peningkatan risiko kebakaran hutan.

Curah hujan memiliki hubungan yang sangat berkaitan dengan peristiwa kebakaran hutan (Soares dan Sampaio, 2000), Kebakaran hutan sangat terkait dengan pola curah hujan, terutama dalam konteks kekeringan. Menurut Chandler et al. (1983), disamping itu, terdapat faktor manusia yang dapat menyebabkan peristiwa kebakaran hutan, termasuk pembukaan lahan atau perubahan fungsi lahan, yang pada akhirnya dapat memicu kebakaran hutan dan lahan.

4. Kesimpulan

Faktor – faktor penyebab peristiwa kebakaran hutan di Provinsi Riau dipengaruhi oleh beberapa variable yaitu tutupan lahan, curah hujan dan titik api atau *hotspot*. Berdasarkan analisis peta kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau menandakan bahwa di wilayah Provinsi Riau masih didominasi oleh kelas kerawanan yang sangat tidak rawan, Kemudian kelas kerawanan yang paling sedikit yaitu kelas sangat rawan. Oleh karena itu, wilayah Provinsi Riau tidak berpotensi terhadap bencana kebakaran hutan yang cukup besar.

Daftar Pustaka

- Am, A. N. (2020). *Pembuatan Sistem Informasi Wilayah Rawan Kebakaran Berbasis Website di Kabupaten Kampar*. 3(1), 31–35.
- Ati, J. S. (2016). *Pemanfaatan Citra Landsat 8 dan SIG untuk Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor*. 5–27.
- Christiawan, P. I. (2018). Cultural landscape: A bridge between deforestation and local community? *Journal of Landscape Ecology(Czech Republic)*, 11(2), 77–87.
<https://doi.org/10.2478/jlecol-2018-0008>
- CIFOR. (2002). Fires in Indonesia: causes, costs and policy implications. In *Fires in Indonesia: causes, costs and policy implications* (Issue 38). <https://doi.org/10.17528/cifor/001552>
- Endrawati, Purwanto, J., Nugroho, S., & S, R. A. (2016). Identifikasi Areal Bekas Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Analisis Semi Otomatis Citra Satelit. *Seminar Nasional Geomatika 2017: Inovasi Teknologi Penyediaan Informasi Geospasial Untuk Pembangunan Berkelanjutan*, 273–282.
- Fisip, S. (n.d.). *Penjelasan umum*.
- Hendroyono, B. (2020). Statistik 2020: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607>
<https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.02.034>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228>
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773>
<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>
- Herdian, A., Boreel, A., & Loppies, R. (2021). Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kota Ambon (Studi Kasus Di Jazirah Leitimur Selatan). *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(1), 1–13.
<https://doi.org/10.30598/jhppk.2021.5.1.1>
- LAPAN. (2016). Panduan Teknis (V.01) Informasi Titik Panas (Hotspot) Kebakaran Hutan/Lahan. *Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional, vol.01*, 1–15.
- Maulidia, B., MOV, T. I. A., & Maulidia, V. (2019). Regenerasi Hutan Gambut pada Kawasan Lahan Gambut Bekas Terbakar di Desa Pasir dan Desa Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Pantaugambut.Id*, 57.
https://pantaugambut.id/uploads/default/articles/document/PG_Research_Fellowship_Ver_a.pdf

- Viviyanti, R., Adila, T. A., & Rahmad, R. (2019). Aplikasi SIG untuk Pemetaan Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Dumai. *Media Komunikasi Geografi*, 20(2), 78. <https://doi.org/10.23887/mkg.v20i2.17399>
- Yusuf, A., Hapsoh, H., Siregar, S. H., & Nurrochmat, D. R. (2019). Analisis Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 67. <https://doi.org/10.31258/dli.6.2.p.67-84>