



Volume 1, Nomor 1 (Tahun 2025): Halaman 10 - 22

<https://ecoforest.fapertauiim.ac.id/index.php/ecoforest>

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN KEBAKARAN DI KECAMATAN BALOCCI KABUPATEN PANGKEP

Muh Faisal Mappiasse¹ Dzul Wal Iqram² Muliana Djafar³

^{1, 2, 3} Program Studi Kehutanan, Universitas Muslim Maros

✉ Email :

Email: muhfaisalm331@gmail.com

Abstrak

Salah satu kebakaran hutan di Provinsi Sulawesi Selatan terjadi di puncak Gunung Bulusaraung, di Desa Tompobulu, Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep. Luas kebakaran hutan diperkirakan 2,5 hektar, disebabkan oleh aktivitas manusia saat mendaki Gunung. Untuk mengantisipasi kebakaran hutan, diperlukan teknologi untuk mendeteksi potensi kebakaran hutan di Kecamatan Balocci, terutama di daerah rawan kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan daerah potensial berisiko kebakaran dan mengidentifikasi distribusi spasial dan jenis tutupan lahan yang paling rentan terhadap kebakaran di Kabupaten Balocci. Penelitian ini menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Temperature Condition Index (TCI), dan Vegetation Condition Index (VCI). Integrasi ketiga parameter ini (NDVI, VCI, dan TCI) membentuk kerangka kerja analisis holistik untuk memetakan daerah rawan kebakaran. Perkiraan daerah rawan kebakaran menghasilkan 132,41 ha daerah berisiko kebakaran di Kabupaten Balocci. Kawasan "sangat rentan" (15,29 ha) didominasi oleh semak belukar di Desa Balocci Baru (4,53 ha) dan pertanian lahan kering (3,56 ha) akibat kepadatan vegetasi yang rendah (NDVI min -0,06), kekeringan ekstrem (TCI $\leq$ 35), dan penurunan kesehatan vegetasi (VCI min 33). Sementara itu, kawasan "rentan" yang paling signifikan (117,12 ha) terdiri dari persawahan (34,19 ha; Desa Balleanging) dan pertanian lahan kering (32,68 ha), yang berpotensi menjadi koridor kebakaran di musim kemarau. Kerentanan tertinggi terdapat di Tonasa (19,20% kawasan rentan) dan Balocci Baru (3,42% sangat rentan). Sebaran ini dipicu oleh tekanan ekologis dan aktivitas manusia (pembukaan lahan di Tonasa). Upaya mitigasi prioritas harus difokuskan pada pengelolaan semak belukar (Balocci Baru), pengendalian pembakaran lahan kering (Tonasa), dan kewaspadaan terhadap lahan kering persawahan (Balleanging).

Kata Kunci: NDVI-TCI-VCI, Balocci Baru, Tonasa, Rawan Kebakaran

Abstract

One of the forest fires in South Sulawesi Province occurred at the peak of Mount Bulusaraung, in Tompobulu Village, Balocci District, Pangkep Regency. The forest fire area is estimated at 2.5 hectares, caused by human activity while climbing the mountain. To anticipate forest fires, technology is needed to detect potential forest fires in Balocci District, especially in fire-prone areas. This study aims to estimate potential fire-risk areas and identify the spatial distribution and types of land cover most vulnerable to fire in Balocci Regency. This study uses the NDVI, TCI, and VCI methods. The integration of these three parameters (NDVI, VCI, and TCI) forms a holistic analysis framework for mapping fire-prone areas. The estimated fire-prone areas resulted in 132.41 ha of fire-prone areas in Balocci Regency. The "highly vulnerable" area (15.29 ha) is dominated by shrubs in Balocci Baru Village (4.53 ha) and dryland agriculture (3.56 ha) due to low vegetation density (NDVI min -0.06), extreme drought (TCI $\leq$ 35), and declining vegetation health (VCI min 33). Meanwhile, the most significant "vulnerable" area (117.12 ha) consists of rice fields (34.19 ha; Balleanging Village) and dryland agriculture (32.68 ha), which have the potential to become fire corridors during the dry season. The highest vulnerability is found in Tonasa (19.20% vulnerable area) and Balocci Baru (3.42% highly vulnerable). This distribution is triggered by ecological pressures and human activities (land clearing in Tonasa). Priority mitigation efforts should be focused on managing shrubs (Balocci Baru), controlling dry land burning (Tonasa), and being aware of dry rice fields (Balleanging).

Keywords: NDVI-LST-TCI-VCI, Balocci Baru, Tonasa, Fire-Prone

I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan krisis lingkungan yang berkepanjangan di Indonesia, yang secara signifikan memengaruhi ekosistem, kesehatan masyarakat, dan perekonomian nasional (Meytriani & Kusuma, 2024). Pada tahun 2015, Indonesia menghadapi kebakaran hutan dan lahan terparah yang pernah tercatat, menghancurkan 2,6 juta ha lahan, terutama di Sumatra dan Kalimantan. Bencana ini mengakibatkan kerugian ekonomi sebesar Rp 221 triliun dan menyebabkan 600.000 kasus infeksi saluran pernapasan akut (Endrawati et al., 2018). Peristiwa kebakaran hutan di provinsi Sulawesi Selatan dikarenakan wilayah kering ditambah cuaca yang panas pada saat musim kemarau berkepanjangan, kebanyakan juga kebakaran hutan disebabkan oleh aktivitas manusia dan faktor kepentingan tertentu dalam hal pembukaan lahan atau perluasan lahan dengan cara membakar lahan (Fachreza, 2021). Sebuah studi oleh (Rosit et al., 2023) menemukan bahwa 95,06% kebakaran terjadi disebabkan praktik pembukaan lahan pertanian dan perkebunan, serta kelalaian masyarakat setempat.

Salah satu kebakaran hutan di Provinsi Sulawesi Selatan yang terjadi dipuncak gunung bulusaraung, di Desa Tompobulu, Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep, luas kebaruan hutan tersebut di perkirakan seluas 2,5 hektar di akibatkan oleh aktivitas manusia pada saat mendaki di gunung bulusaraung, secara tidak sadar membuang puntung rokok di daerah kawasan hutan yang berada di gunung bulusaraung (Dedy & Sapariah, 2013). Degradasi hutan akibat deforestasi memperburuk kerentanan, sebagaimana disoroti di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), yang memiliki luas hutan lindung 34.285 ha (BPS SUL-SEL, 2024) tetapi mengalami penurunan kualitas akibat upaya reboisasi yang tidak memadai. Studi ini bertujuan untuk memperkirakan area potensial yang berisiko kebakaran dan mengidentifikasi distribusi spasial dan jenis tutupan lahan yang paling rentan terhadap kebakaran di Distrik Balocci.

II. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode penginderaan jauh berbasis citra satelit Landsat 8 untuk mengidentifikasi sebaran titik api yang mengindikasikan lokasi potensial kebakaran. Pengumpulan dan analisis data dilakukan di wilayah studi dari Oktober hingga Desember 2022.

II.1. Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan perangkat komputasi berupa laptop berkinerja tinggi yang dilengkapi perangkat lunak ArcGIS 10.6 untuk pemrosesan data Sistem Informasi Geografis (SIG) dan citra, serta Microsoft Excel 2007 untuk analisis data. Pengumpulan data empiris di lapangan dilakukan dengan instrumen Global Positioning System (GPS), kamera digital. Adapun bahan utama yang dimanfaatkan meliputi data citra satelit Landsat 8 hasil akuisisi tahun 2022, yang diunduh melalui platform EarthExplorer milik United States Geological Survey (USGS) (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), dan peta administrasi Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, berskala 1:50.000.

II.2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggabungkan data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi lapangan langsung yang mendokumentasikan karakteristik tutupan lahan di wilayah studi. Data sekunder diperoleh dari tinjauan pustaka, publikasi ilmiah, dan sumber relevan lainnya.

II.3. Analisis Data

a. Interpretasi kelas Penutupan lahan

Klasifikasi penutupan lahan dilakukan melalui pendekatan visual dengan metode delineasi on-screen digitizing menggunakan citra Landsat 8 OLI. Tahapan dimulai pra-proses citra meliputi koreksi geometrik dan pemotongan area studi. Citra disusun dalam komposit band 6-5-4 (SWIR 1 – NIR – Red) yang sangat efektif

untuk membedakan tutupan vegetasi, lahan terbangun, dan badan air. Untuk meningkatkan ketajaman visual dan batas objek, digunakan pula band pankromatik (band 8) melalui teknik pan-sharpening, sehingga menghasilkan citra beresolusi spasial lebih tinggi (15 meter).

Selanjutnya, dilakukan proses interpretasi visual dengan mempertimbangkan unsur-unsur interpretasi seperti warna, tekstur, bentuk, dan pola. Kategori penutupan lahan seperti hutan, semak belukar, sawah, pemukiman, dan badan air didelineasi secara manual di layar menggunakan software SIG.

b. Analisis Potensi Rawan Kebakaran Lahan

Deteksi kebakaran lahan di Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, dilakukan melalui integrasi multidimensi indeks spasial berbasis citra satelit. Tahap awal melibatkan perhitungan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) sebagai indikator kesehatan vegetasi menggunakan band Near-Infrared (NIR) dan Red (RED) (Mappiasse et al., 2022). Berikut persamaan yang digunakan:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (1)$$

$$LST = \frac{TB}{1 - (\frac{W \times TB}{P}) \times (e)} \quad (2)$$

$$TCI = 100 \times \frac{LST_{max} - LST}{LST_{max} - LST_{min}} \quad (3)$$

$$VCI = 100 \times \frac{NDVI - min}{max - min} \quad (4)$$

$$CSI = \frac{NIR}{SWIR} \quad (5)$$

Integrasi kelima parameter (NDVI, VCI, LST, TCI, CSI) ini membentuk kerangka analitik holistik, di mana penurunan kondisi vegetasi (VCI), peningkatan kondisi suhu (TCI), dan kenaikan indeks keparahan (CSI) secara spasio-temporal diinterpretasikan sebagai indikator kerentanan kebakaran lahan di wilayah studi. Dalam beberapa studi persamaan, analisis dilakukan menggunakan citra Landsat 8, dengan pendekatan Indeks Vegetasi (NDVI) untuk menilai kepadatan vegetasi (Sherrill & Hossain, 2025); (Mappiasse et al., 2022). Selain itu, nilai Indeks Kondisi Suhu (TCI) diestimasi untuk menganalisis suhu permukaan lahan dan perubahan karakteristik vegetasi yang terkait dengan kekeringan (Indera Octa Ibnu Sina et al., 2024), serta Composite Severity Index (CSI) untuk mengevaluasi potensi keparahan kebakaran pada vegetasi (Prisilia Talakua et al., 2018). Terakhir, analisis Indeks Kondisi Vegetasi (VCI) dilakukan untuk menilai tingkat kehijauan vegetasi, nilai VCI yang tinggi menunjukkan kondisi vegetasi yang baik, sedangkan nilai yang rendah menunjukkan kondisi yang buruk (Izzuddin Muhammad, 2025).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penutupan Lahan

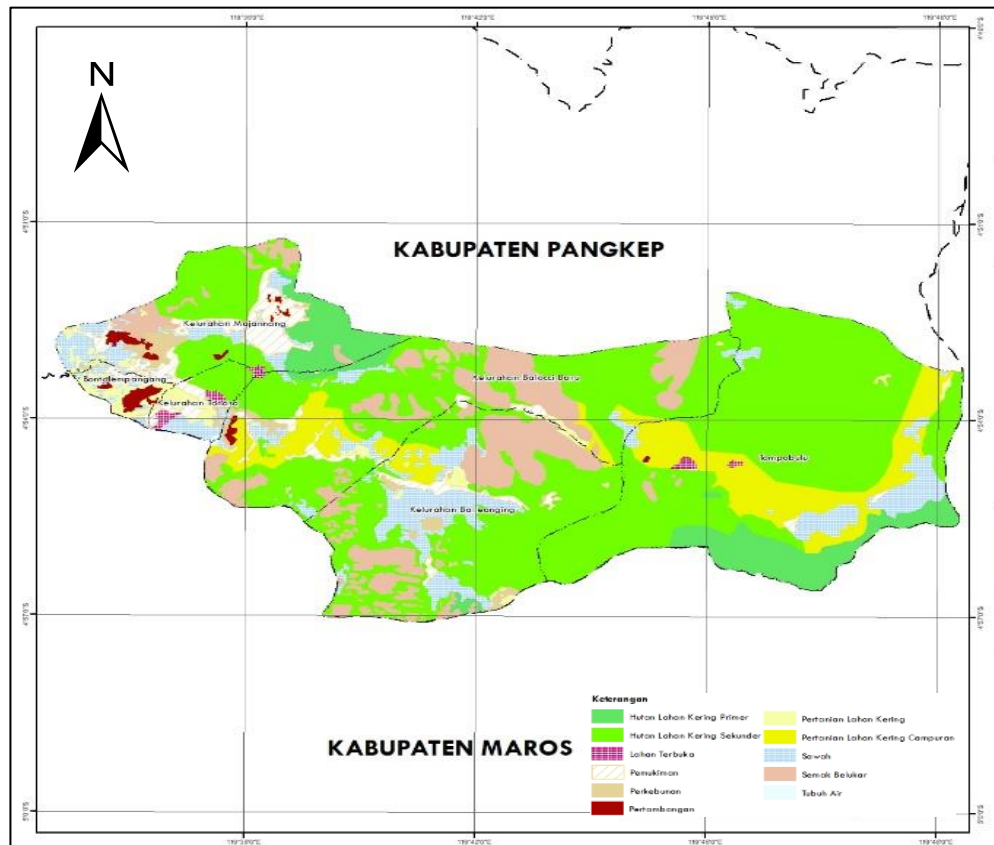
Hasil interpretasi delineasi di layar citra Landsat 8 di Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep, menghasilkan sebelas kelas tutupan lahan yang berbeda. Teknik interpretasi visual ini memfasilitasi identifikasi tutupan lahan yang akurat melalui digitalisasi langsung citra, yang telah terbukti efektif dalam studi serupa oleh Danendra et al., (2023) untuk pemetaan spasial di wilayah perkotaan. Proses ini bergantung pada analisis karakteristik spektral, tekstur, dan kontekstual setiap objek dalam citra Landsat 8, yang menghasilkan penggambaran batas tutupan lahan yang tepat (Richetti et al., 2019).

Tabel 1. Penutupan lahan di Distrik Balocci

No	Penutupan Lahan 2022	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Kering Primer	969,92	7,25
2	Hutan Kering Sekunder	6.926,63	51,81

3	Lahan Terbuka	61,06	0,46
4	Hunian	583,94	4,37
5	Perkebunan	220,82	1,65
6	Pertambangan	109,81	0,82
7	Pertanian Lahan Kering	294,65	2,20
8	Pertanian Lahan Kering Campuran	1.271,88	9,51
9	Sawah	1.285,31	9,61
10	Periksa Semak-semak	1.640,87	12,27
11	Badan Air	4,83	0,04
Total		13.369,7	100

Sumber: Hasil Analisis 2022



Gambar 2. Peta Penutupan Lahan

Komposisi tutupan lahan terutama dicirikan oleh Hutan Lahan Kering Sekunder, yang mencakup 51,81% (atau 6.926,63 Ha) dari wilayah tersebut, dan Semak Belukar, yang mencakup 12,27% (atau 1.640,87 Ha). Hal ini menunjukkan lanskap yang didominasi oleh vegetasi sekunder yang muncul dari regenerasi alami atau aktivitas manusia (Yi et al., 2022). Sebaliknya, kelas Hutan Lahan Kering Primer hanya mencakup 7,25% (atau 969,92 Ha), yang menyoroti kelangkaan sisa-sisa hutan alam yang utuh. Lahan pertanian, termasuk Sawah (9,61% atau 1.285,31 Ha) dan Pertanian Lahan Kering Campuran (9,51% atau 1.271,88 Ha), memainkan peran penting dalam ekonomi lokal, meskipun wilayah tersebut sebagian besar masih tertutup oleh vegetasi alami. Temuan ini sejalan dengan penelitian dilakukan oleh Sampurno & Thoriq, (2016) di Sumedang yang memvalidasi efektivitas citra Landsat 8. Memanfaatkan kombinasi pita yang paling efektif dapat memfasilitasi pengamatan visual objek penutup lahan di lapangan yang lebih jelas.

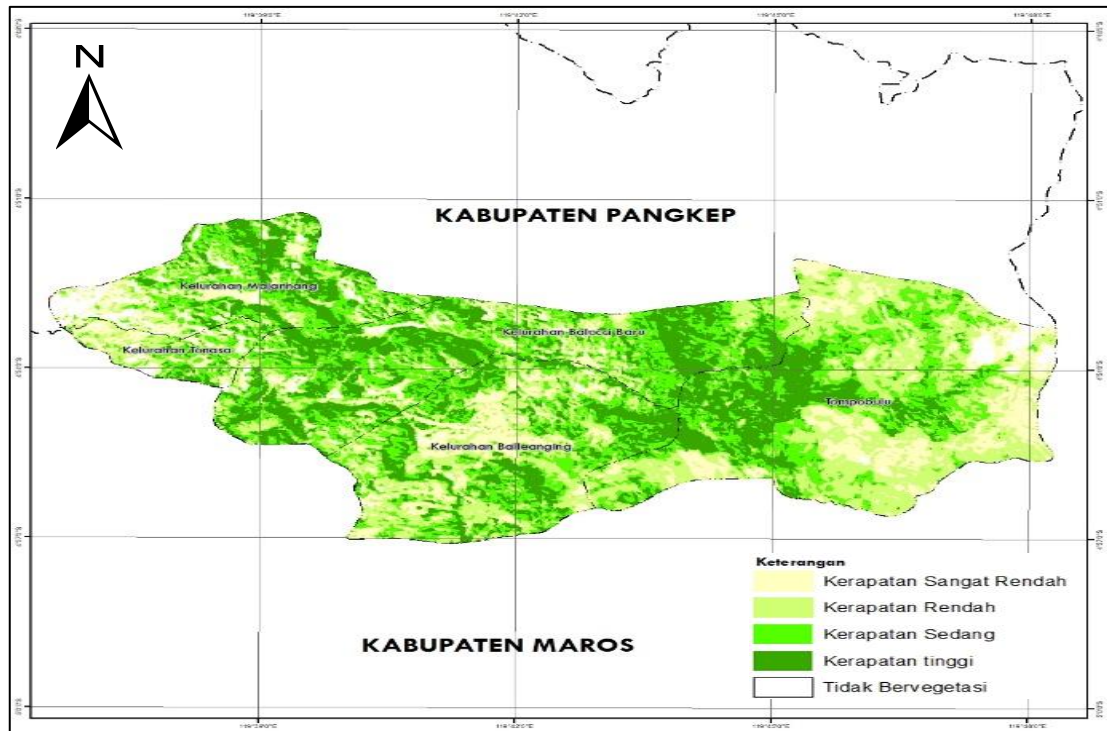
b. Kerapatan Vegetasi (NDVI)

Analisis Indeks Vegetasi Perbedaan Ternormalisasi (NDVI) menggunakan citra Landsat 8 mengungkap kerapatan vegetasi di Distrik Balocci, yang dikategorikan ke dalam lima kelas berbeda, sebagaimana dirinci dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kelas kepadatan vegetasi di Distrik Balocci

No	Kepadatan Vegetasi		Persentase (%)
	NDVI	Luas (ha)	
1	Kepadatan tinggi	3.259,86	24,38
2	Kepadatan Sedang	3.995,95	29,89
3	Kepadatan Rendah	3.424,41	25,61
4	Kepadatan Sangat Rendah	2.085,27	15,60
5	Non Vegetasi	604,22	4,52
	Total	13.369,71	100

Hasil analisis, 2022



Gambar 3. Peta Kepadatan Vegetasi (NDVI)

Kelas yang paling substansial adalah kerapatan sedang, yang mencakup 29,89% (3.995,95 ha) dan sebagian besar terdiri dari pertanian lahan kering campuran (Xiao et al., 2006). Kelas kerapatan tinggi mencakup 24,38% (3.259,86 ha), terutama ditemukan di hutan lahan kering sekunder yang dicirikan oleh tutupan tajuk yang rapat (Danendra et al., 2023b). Kelas kerapatan rendah mewakili 25,61% (3.424,41 ha) dan sebagian besar didominasi oleh semak belukar, yang menunjukkan sangat cepat kehilangan kadar air saat musim kemarau (Gao et al., 2024). Kerapatan vegetasi yang sangat rendah mencakup 15,60% (2.085,27 ha) dan terutama berkaitan dengan persawahan, yang mencerminkan karakteristik spektral lahan basah musiman (Izah et al., 2023). Terakhir, area tanpa vegetasi, yang mencakup 4,52% (604,22 ha), sebagian besar merupakan area permukiman, yang menggarisbawahi tekanan antropogenik terhadap lanskap (Dewi et al., 2023).

c. Suhu Permukaan lahan

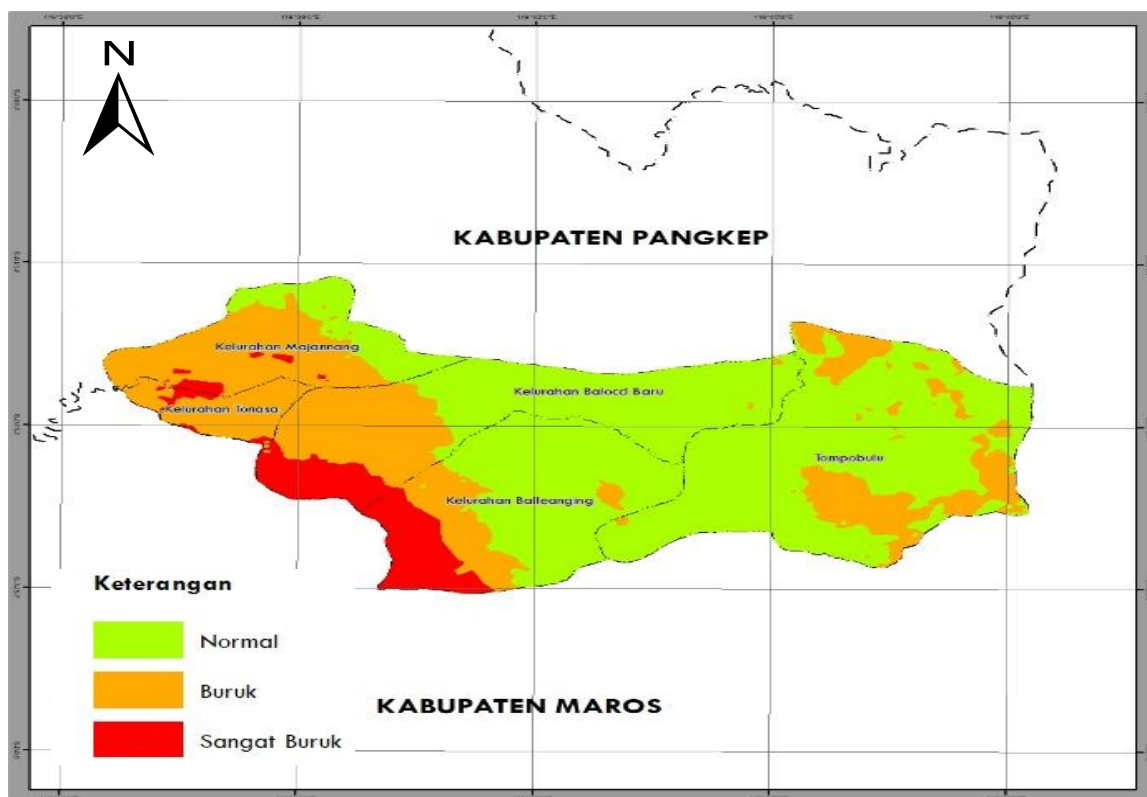
Analisis Tingkat Kondisi Suhu (TCI) yang diperoleh dari citra Landsat 8 menunjukkan distribusi kondisi suhu permukaan tanah di Distrik Balocci sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi suhu permukaan tanah di Distrik Balocci

No	Kekeringan Permukaan Tanah		Persentase (%)
	TCI	Luas (ha)	
1	Buruk	4.213,27	31,51

2	Normal	8.138,43	60,87
3	Sangat buruk	1.018,01	7,61
Total		13.369,71	100

Hasil Analisis, 2022



Gambar 4. Distribusi suhu permukaan lahan di Distrik Balocci

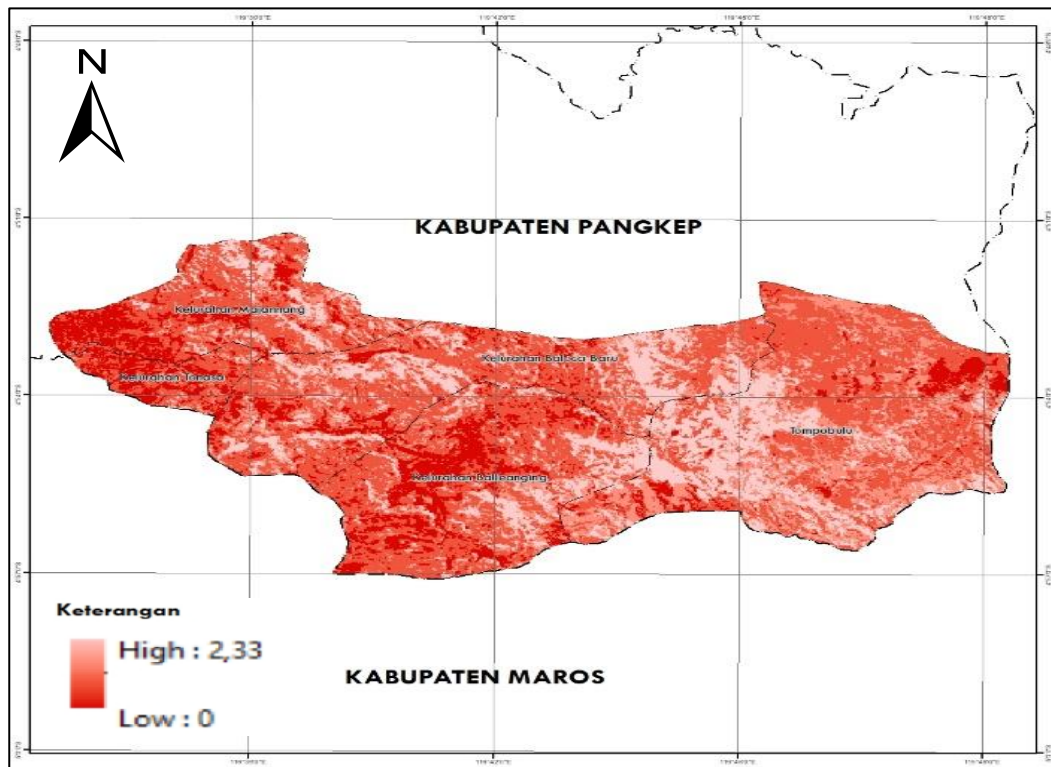
Klasifikasi standar mencakup area terluas, meliputi 8.138,43 ha (60,87%), diikuti oleh klasifikasi buruk sebesar 4.213,27 ha (31,51%), dan klasifikasi sangat buruk sebesar 1.018,01 ha (7,61%) (Tabel 6). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah masih berada dalam kondisi kekeringan yang relatif baik, meskipun terdapat beberapa wilayah yang mengalami tekanan kekeringan (Danendra et al., 2023b)

Distribusi spasial menunjukkan pola yang jelas, dengan wilayah-wilayah yang menunjukkan kondisi normal sebagian besar berlokasi di Desa Tompobulu, Kelurahan Balocci Baru, Kelurahan Belanggin, dan Kelurahan Majannang. Sebaliknya, wilayah yang tergolong "Buruk dan Sangat Buruk" tersebar di seluruh wilayah Kelurahan Tonasa dan juga Sebagian wilayah Kelurahan Majannang yang menunjukkan respons sistemik terhadap tekanan kekeringan.

Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 4, meskipun 60,87% wilayahnya tergolong normal, keberadaan zona "buruk" dan "sangat buruk", yang mencakup lebih dari 5.200 ha (39,12%), memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan risiko kekeringan. Hal ini khususnya penting bagi desa-desa yang sangat rentan seperti Tonasa dan Baleangin (Marantika & Syarief, 2024)

d. Analisis potensi keparahan kebakaran pada vegetasi

Kami menggunakan indeks keparahan kebakaran vegetasi yang diperoleh dari kombinasi pita Inframerah Dekat (NIR) dan Inframerah Gelombang Pendek (SWIR) dari citra Landsat 8 yang dikumpulkan antara April s/d Juli 2022 di Kecamatan Balocci. Nilai indeks rata-rata berkisar antara 0 hingga 2,3, yang menunjukkan kerusakan vegetasi yang parah (Indra Putra et al., 2023).



Gambar 5. Distribusi tingkat keparahan potensial pada vegetasi

Nilai rasio NIR/SWIR yang rendah (mendekati 0) berkorelasi kuat dengan kerusakan signifikan akibat kebakaran (Salsabella & Arrofiqoh, 2025). Distribusi spasial di seluruh wilayah studi, yang hanya berada dalam rentang 0–2, mengonfirmasi keberadaan kondisi kebakaran parah yang meluas (Izzuddin Muhammad, 2025; Prisilia Talakua et al., 2018).

e. Analisis Tingkat Stres Vegetasi (VCI)

Berdasarkan analisis Indeks Kondisi Vegetasi (VCI) citra Landsat 8, vegetasi di Distrik Balocci sebagian besar tergolong buruk, meliputi area seluas 6.433,41 ha (48,12%). Klasifikasi ini diikuti oleh klasifikasi baik, yang meliputi 3.697,86 ha (27,66%), dan klasifikasi standar, seluas 3.238,44 ha (24,22%), sebagaimana diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi tingkat kehijauan berdasarkan kecamatan Balocci

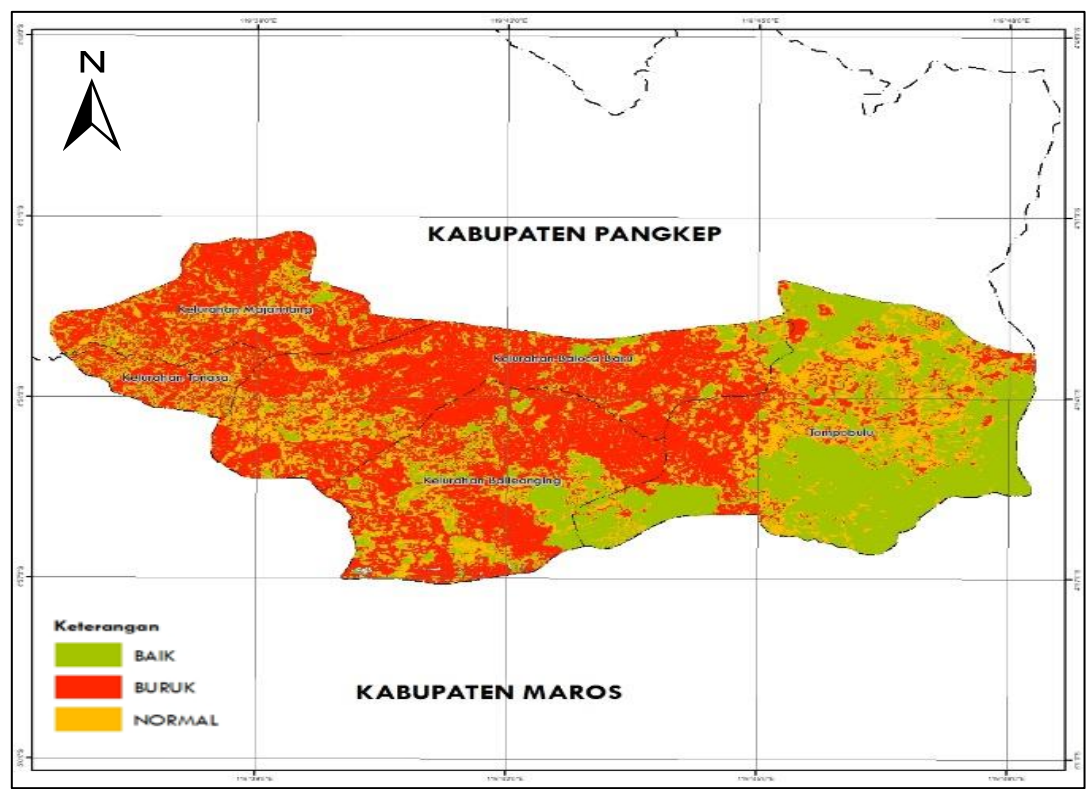
No	Kehijauan Vegetasi		Persentase (%)
	VCI	Luas (ha)	
1	Buruk	6.433,41	48,12
2	Normal	3.238,44	24,22
3	Bagus	3.697,86	27,66
Total		13.369,71	100,00

Hasil Analisis, 2022

Distribusi ini menunjukkan bahwa hampir separuh wilayah mengalami stres vegetasi fisiologis, sebagaimana ditunjukkan oleh kriteria VCI, di mana nilai di bawah 40% mencerminkan kondisi stres hidrologis atau nutrisi (Liu & Kogan, 1996). Prevalensi kategori "buruk" ini sejalan dengan temuan Marantika (2024) di ekosistem lahan kering Sulawesi, yang mengaitkan VCI rendah dengan degradasi lahan antropogenik.

f. Deteksi Potensi Kebakaran Lahan

Analisis indeks vegetasi periode April, Mei, dan Juli 2022 (lihat Tabel 5) menunjukkan bahwa kerapatan vegetasi di Distrik Balocci mencapai nilai maksimum 0,78 (NDVI) dan mencapai minimum -0,06. Pada saat yang sama, tingkat kekeringan lahan (TCI) yang memengaruhi kondisi vegetasi berkisar antara 33,33 hingga 49,13, sementara tingkat kehijauan vegetasi (VCI) bervariasi antara 33 dan 66. Variabilitas ini menunjukkan adanya tekanan ekologis yang signifikan yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap kebakaran (Fitria et al., 2021; Giofandi et al., 2020)



Gambar 6. Distribusi tingkat kehijauan potensial pada vegetasi

Tabel 5.Distribusi Potensi Kebakaran Lahan

No	Indeks Vegetasi	Kombinasi (Bulan)	Tanda	
			Maksimal	menit
1	NDVI	April/Mei/Juli	0,78	-0,06
2	TCI	April/Mei/Juli	49,13	33,33
3	VCI	April/Mei/Juli	66	33

Hasil Analisis, 2022

Klasifikasi terpadu NDVI, TCI, VCI, dan tutupan lahan (Tabel 6) menunjukkan distribusi wilayah rawan kebakaran di Distrik Balocci. Lahan semak belukar dan pertanian lahan kering mendominasi zona "sangat rentan", masing-masing seluas 4,53 ha dan 3,56 ha. Sementara itu, sawah merupakan bagian terbesar dari wilayah "rentan", dengan total luas 34,19 ha. Tren ini sejalan dengan temuan (Giofandi et al., 2020), yang menunjukkan bahwa kombinasi kerapatan vegetasi yang rendah, kekeringan parah ($TCI \leq 35$), dan berkurangnya tingkat kehijauan ($VCI \leq 40$) merupakan indikator risiko kebakaran yang signifikan.

Tabel 6.Indikator penilaian lokasi rawan kebakaran

No	Penutupan Lahan	Indikator Penilaian Lokasi Rawan Kebakaran			Ket	Luas (Ha)	Persentase (%)
		NDVI	TCI	VCI			
1	Hutan Kering Primer	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	1,66	1,25
2	Hutan Kering Sekunder	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	9,28	7,01
3	Hutan Kering Sekunder	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	0,16	0,12
4	Perkebunan	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	21,72	16,41
5	Perkebunan	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	0,80	0,60
6	Pertanian Lahan Kering	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	32,68	24,68
7	Pertanian Lahan Kering	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	3,56	2,69
8	Pertanian Lahan Kering Campuran	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	1,63	1,23
9	Pertanian Lahan Kering Campuran	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	0,05	0,03
10	Sawah	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	34,19	25,82
11	Sawah	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	1,54	1,16
12	Periksa Semak-semak	Kepadatan Rendah	Buruk	Buruk	Rentan	20,62	15,57
13	Periksa Semak-semak	Kepadatan Rendah	Sangat buruk	Buruk	Sangat Rentan	4,53	3,42
Total						132,41	100

Hasil Analisis, 2022

a. Distribusi Spasial Kerentanan Kebakaran Berdasarkan Unit Administratif

Tabel di bawah ini menggambarkan distribusi wilayah rawan kebakaran di Distrik Balocci, yang dikategorikan berdasarkan klasifikasi tutupan lahan dan tingkat kerentanan di tingkat kecamatan atau desa. Khususnya, Kecamatan Tonasa mencakup proporsi kategori "rentan" yang paling signifikan, yaitu 19,20% dari total wilayah rentan, yang sebagian besar terdiri dari lahan pertanian kering (25,42 ha). Sebaliknya, Kecamatan Balocci Baru merupakan penyumbang terbesar kategori "sangat rentan", dengan semak belukar seluas 4,53 ha, atau 3,42%. Tren ini konsisten dengan pernyataan (Saputra et al., 2021), yang menunjukkan bahwa konversi lahan menjadi lahan pertanian kering dan penebangan semak belukar meningkatkan akumulasi bahan bakar halus yang mudah terbakar.

Tabel 7.Distribusi Spasial Kerentanan Kebakaran Berdasarkan Unit Administrasi

No	Kel/Desa	Penutupan Lahan	Informasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Desa Ballenging	Hutan Kering Primer	Rentan	0,22	0,17
		Hutan Kering Sekunder	Rentan	3,43	2,59
		Perkebunan	Rentan	0,78	0,59
		Pertanian Lahan Kering	Rentan	0,22	0,17
		Sawah	Rentan	12,51	9,44
		Sawah	Sangat rentan	0,05	0,03
		Periksa Semak-semak	Rentan	10,39	7,85
2	Balocci Baru Desa	Hutan Kering Primer	Rentan	0,22	0,17
		Hutan Kering Sekunder	Rentan	3,59	2,71

No	Kel/Desa	Penutupan Lahan	Informasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
3	Desa Majannang	Hutan Kering Sekunder	Sangat rentan	0,14	0,11
		Perkebunan	Rentan	2,67	2,01
		Perkebunan	Sangat rentan	0,15	0,12
		Pertanian Lahan Kering	Rentan	2,45	1,85
		Pertanian Lahan Kering Campuran	Rentan	1,63	1,23
		Pertanian Lahan Kering Campuran	Sangat rentan	0,05	0,03
		Sawah	Rentan	7,33	5,54
		Sawah	Sangat rentan	0,05	0,04
		Periksa Semak-semak	Rentan	0,01	0,01
		Periksa Semak-semak	Sangat rentan	4,53	3,42
		Hutan Kering Primer	Rentan	1,22	0,92
		Hutan Kering Sekunder	Rentan	1,45	1,10
		Hutan Kering Sekunder	Sangat rentan	0,02	0,01
		Perkebunan	Rentan	15,34	11,58
		Perkebunan	Sangat rentan	0,64	0,49
		Pertanian Lahan Kering	Rentan	4,59	3,47
		Pertanian Lahan Kering	Sangat rentan	0,11	0,08
		Sawah	Rentan	10,01	7,56
		Sawah	Sangat rentan	0,67	0,50
		Periksa Semak-semak	Rentan	10,22	7,72
4	Tonasa	Hutan Kering Sekunder	Rentan	0,81	0,61
		Perkebunan	Rentan	2,94	2,22
		Pertanian Lahan Kering	Sangat rentan	3,45	2,61
		Pertanian Lahan Kering	Rentan	25,42	19,20
		Sawah	Rentan	4,35	3,28
		Sawah	Sangat rentan	0,78	0,59
		Total		132,1	100

Hasil Analisis, 2022

Analisis distribusi tutupan lahan menunjukkan bahwa sawah dikategorikan "rentan" pada Desa Balleanging, seluas 12,51 ha (9,44%). Meskipun umumnya sawah-sawah ini memiliki risiko kebakaran yang lebih rendah karena kelembapan yang tinggi, selama musim kemarau, sawah kering dapat menjadi koridor penyebaran api (Nogueira et al., 2017). Lebih lanjut, lahan semak belukar secara konsisten diklasifikasikan sebagai "sangat rentan", terutama di Desa Balocci Baru (4,53 ha) dan Desa Majannang (10,22 ha), klasifikasi yang disebabkan oleh kepadatan vegetasinya yang rendah, yang memungkinkan pengeringan bahan bakar (Gao et al., 2024).

Variasi kerentanan antar Kelurahan/Desa juga mencerminkan dampak aktivitas manusia. Kelurahan Tonasa, yang sebagian besar bercirikan pertanian lahan kering, menunjukkan kerentanan tertinggi. de Pagter et al., (2023) menekankan bahwa praktik pembakaran serasah atau praktik pembukaan lahan di area pertanian merupakan pemicu meningkatnya kerentanan kebakaran skala besar.

IV. KESIMPULAN

studi ini berhasil mengidentifikasi area potensial berisiko kebakaran di Distrik Balocci seluas 132,41 ha, dengan distribusi spasial dan tipe tutupan lahan yang paling rentan. Kawasan "sangat rentan" (15,29 ha) didominasi oleh semak belukar (terutama di Desa Balocci Baru seluas 4,53 ha) dan pertanian lahan kering (3,56 ha), akibat kombinasi kepadatan vegetasi rendah (NDVI min -0,06), kekeringan ekstrem (TCI $\leq$ 35), dan penurunan kesehatan vegetasi (VCI min 33). Sementara itu, kawasan "rentan" terluas (117,12 ha) berupa sawah (34,19 ha, tersebar di Desa Balleanging) dan pertanian lahan kering (32,68 ha), yang berpotensi menjadi koridor api saat musim kemarau. Secara spasial, kerentanan tertinggi terpusat di Kelurahan Tonasa (19,20% area rentan) untuk pertanian lahan kering dan Desa Balocci Baru (3,42% area sangat rentan) untuk semak belukar.

Kedua, distribusi kerentanan ini tidak hanya dipicu oleh tekanan ekologis (kekeringan dan degradasi vegetasi), tetapi juga aktivitas manusia. Dominasi lahan kering di Tonasa dan praktik pembukaan lahan (seperti pembakaran serasah) mempercepat akumulasi bahan bakar mudah terbakar. Temuan ini menegaskan bahwa mitigasi kebakaran prioritas harus fokus pada pengelolaan semak belukar di Balocci Baru, pengendalian aktivitas pembakaran di area pertanian lahan kering (Tonasa), serta kewaspadaan terhadap sawah kering di Balleanging selama musim kemarau, sesuai dengan indikator kerentanan berbasis NDVI, TCI, dan VCI yang teridentifikasi.

V. DAFTAR PUSTAKA

- BPS SUL-SEL. (2024). Luas Kawasan Hutan dan Perairan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022. In *Tabel statistik*. <https://sulsel.bps.go.id/id/statistics-table/3/Umpod09GaG5RbTlOYTJwaVFXWnJPRmQ1Wm1wMVp6MDkjMyM3MzAw/luas-kawasan-hutan-dan-konservasi-perairan-sup-1-sup-menurut-kabupaten-kota-dan-fungsi-hutan-di-provinsi-sulawesi-selatan-ha.html?year=2022>
- Danendra, A. S., Suyarto, R., & Kusmiyarti, T. B. (2023a). *Analisis Tutupan Lahan Pada Tata Ruang Kota Surabaya, Jawa Timur Tahun 2022 Dengan Menggunakan Citra Landsat 8* (Vol. 3, Issue 4). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur>
- Danendra, A. S., Suyarto, R., & Kusmiyarti, T. B. (2023b). *Analisis Tutupan Lahan Pada Tata Ruang Kota Surabaya, Jawa Timur Tahun 2022 Dengan Menggunakan Citra Landsat 8*. 3(4), 256–264. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur>
- de Pagter, T., Zema, D. A., Navidi, M., Baartman, J. E. M., & Lucas-Borja, M. E. (2023). Effects of Changing Fire Regimes and Post-Fire Salvage Logging on Forest Ecosystems. In Y. , Wang, M. E. , Lucas Borja, Z. , Sun, & P. Pereira (Eds.), *Chemistry and Materials Science Chemistry and Material Science* (Vol. 132, pp. 17–27). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/698_2023_987
- Dedy, & Sapariah, S. (2013, September 1). Hutan di Puncak Gunung Bulusaraung Kebakaran. *Mongabay*. <https://mongabay.co.id/2013/09/01/hutan-di-puncak-gunung-bulusaraung-kebakaran/>
- Dewi, A. R., Taryana, D., & Astuti, I. S. (2023). Pengaruh perubahan kerapatan bangunan dan vegetasi terhadap Urban Heat Island di Kota Bekasi menggunakan citra penginderaan jauh multitemporal. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHIS)*, 3(6), 604–625. <https://doi.org/10.17977/um063v3i62023p604-625>
- Endrawati, Judin Purwanto, Sigit Nugroho, & Ruandha Agung S. (2018). IDENTIFIKASI AREAL BEKAS KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN MENGGUNAKAN ANALISIS SEMI OTOMATIS CITRA SATELIT LANDSAT (Identification of Forest and Land Burnt Scar Area using Semi Automatic Analysis of Landsat Sattelite Imagery). *Seminar Nasional Geomatika*, 2, 273–281. <https://modis-catalog.lapan.go.id/monitoring>
- Fachreza, A. (2021). *Survival Pohon-Pohon Di Dalam Tegakan Pinus merkusii Pada Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Setelah 4 Tahun Mengalami Kebakaran* [Thesis (Skripsi)]. Universitas Hasanuddin.
- Fitria, P., Jauhari, A., & Rianawati, F. (2021). ANALISIS TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DI KECAMATAN KARANG INTAN. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 04(6), 1110–1120. <http://earthexplorer.usgs.gov/>

- Gao, Q., Dang, X., Meng, Z., Liu, Y., Lou, J., Yan, Y., & Zhang, X. (2024). Effects of Drought on the Water Use Strategies of Pure and Mixed Shrubs in the Mu Us Sandy Land. *Plants*, 13(23), 3261. <https://doi.org/10.3390/plants13233261>
- Giofandi, E. A., Sekarjati, D., & Riyadho, F. A. (2020). PEMANTAUAN DAN MITIGASI TINGKAT POTENSI BENCANA KEKERINGAN DI KOTA DUMAI. *Jurnal Samudra Geografi*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:225195487>
- Indera Octa Ibnu Sina, Sri Yuniarti, & Sumarsono. (2024). KAJIAN TUTUPAN VEGETASI TERHADAP INDEKS KENYAMANAN KEMANTREN KOTAGEDE. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 24(2), 53–60. <https://doi.org/10.37412/jrl.v24i2.326>
- Indra Putra, E., Ranggawuni Nugraha, L., Helmanto, H., Noor Rachmadiyanto, A., Rusniarsyah, L., & Andi Sukendro, dan. (2023). ANALISIS KESEHATAN TAJUK POHON PADA FAMILI FABACEAE DI KEBUN RAYA BOGOR Analysis on Crown Health Assessment of Fabaceae in Bogor Botanical Garden. *Journal of Tropical Silviculture*, 14(01), 9–14. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jsilvik/article/download/48116/25734>
- Izah, A., Shafarani, F. K., Afrianto, F., & Permana, M. (2023). HUBUNGAN ANTARA KEPADATAN VEGETASI DAN LAND SURFACE TEMPERATURE DI KABUPATEN PASURUAN. *Jurnal Plano Buana*, 4(1), 12–21. <https://doi.org/10.36456/jpb.v4i1.7533>
- Izzuddin Muhammad. (2025). Identifikasi Sebaran Kekeringan Lahan Pertanian Menggunakan Pendekatan Vegetation Health Index Berbasis Data Citra Satelit Penginderaan Jauh Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 8, 48–53. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v8i.1471>
- Mappiasse, M. F., Djafar, M., & Asra, R. (2022). Distribution of mangrove health in the coastal area of Maros Regency in 2021 based on Sentinel-2 satellite imagery. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 11(2), 165. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2022.vol11iss2pp165-179>
- Marantika, D., & Syarief, A. (2024). Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumpur Menggunakan Citra Landsat 8 Oli Tahun 2014-2024. *Al-DYAS*, 3(3), 948–960. <https://doi.org/10.58578/alldyas.v3i3.3529>
- Meytriani, M., & Kusuma, N. M. P. (2024). Analisis Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan (KARHUTLA) di Wilayah Provinsi Kalimantan Tengah pada Keterlambatan Penerbangan di Bandara Udara Tjilik Riwt Palangkaraya. *HEMAT: Journal of Humanities Education Management Accounting and Transportation*, 1(2), 376–390. <https://doi.org/10.57235/hemat.v1i2.2620>
- Nogueira, J., Rambal, S., Barbosa, J., & Mouillot, F. (2017). Spatial Pattern of the Seasonal Drought/Burned Area Relationship across Brazilian Biomes: Sensitivity to Drought Metrics and Global Remote-Sensing Fire Products. *Climate*, 5(2), 42. <https://doi.org/10.3390/cli5020042>
- Prisilia Talakua, Eko Sedyono, & Sri Yulianto Joko P. (2018). Analisis Rawan Kebakaran Hutan Di Seram Maluku Berbasis Citra Landsat 8 Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v4i3.910>
- Richetti, J., Boote, K. J., Hoogenboom, G., Judge, J., Johann, J. A., & Uribe-Opazo, M. A. (2019). Remotely sensed vegetation index and LAI for parameter determination of the CSM-CROPGRO-Soybean model when in situ data are not available. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 79, 110–115. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2019.03.007>
- Rosit, H. A., Mardhotillah, A., Delazenitha, R. A., Mutiarani, S., & Sulle, T. V. C. (2023). Identifikasi dan Mitigasi Kebakaran Hutan dan Lahan melalui Zonasi Wilayah Rawan Kebakaran dengan Teknologi Geospasial. *Widya Bhumi*, 3(1), 13–30. <https://doi.org/10.31292/wb.v3i1.53>
- Salsabella, R. I., & Arrofiqoh, E. N. (2025). Pemetaan Tingkat Keparahan Area Kebakaran Hutan di Gunung Lawu Menggunakan Citra Landsat 9. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 7(2), 151. <https://doi.org/10.22146/jgise.100721>
- Sampurno, R. M., & Thoriq, A. (2016). KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OPERATIONAL LAND IMAGER (OLI) DI KABUPATEN SUMEDANG Land Cover Classification using Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Data in Sumedang Regency. *Jurnal Teknotan*, 10(2).

- Saputra, M. R., Arisanty, D., & Adyatma, S. (2021). Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. *Jambura Geoscience Review*, 3(2), 57–64. <https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v3i2.5648>
- Sherrill, A., & Hossain, A. K. M. A. (2025). NDVI and Land Surface Temperature Analysis of Asheville, North Carolina. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-M-5-2024, 153–158. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-5-2024-153-2025>
- Xiao, X., Boles, S., Froking, S., Li, C., Babu, J. Y., Salas, W., & Moore, B. (2006). Mapping paddy rice agriculture in South and Southeast Asia using multi-temporal MODIS images. *Remote Sensing of Environment*, 100(1), 95–113. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2005.10.004>
- Yi, L., Sun, Y., Ouyang, X., & Yin, S. (2022). Identifying the Impacts of Climate Change and Human Activities on Vegetation Cover Changes: A Case Study of the Yangtze River Basin, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6239. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106239>