

Delineasi Daerah Rawan Kebakaran Hutan Dan Lahan Kota Bontang Tahun 2019-2022

(Delimitation of Fire-Prone Areas in Forests and Land of Bontang City from 2019 to 2022)

**Ahmat Raqif Ikhwanutaqwm Mardani^{1*}, Djumansi Derita², Heni Emawati³ dan
Zikri Azham⁴**

^{1,2,3,4}Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.

Jl. Ir. H. Juanda No.80 Samarinda KP 75124.

E-Mail*(Corresponding Author): raqif195401012@untag-smd.ac.id

Submit: 29-03-2026

Revisi: 15-05-2026

Diterima: 15-07-2026



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRAK

Kota Bontang merupakan daerah rawan kebakaran. Tujuan penelitian untuk mengetahui pada tahun berapa 223 tingkat rawan kebakaran hutan dan lahan yang tinggi antara tahun 2019 sampai dengan 2022. Penelitian dilaksanakan di Manggala Agni Daops Sangkima, dengan waktu kurang lebih 3 bulan. Pengolahan Data Areal Kebakaran Hutan dan Lahan antara lain pengumpulan data titik panas (hotspot) hasil download dari LAPAN, Menentukan lokasi indikasi areal kebakaran dengan analisis kerapatan titik panas (point density analysis), Deliniasi areal kebakaran berdasarkan data citra Landsat 8 OLI terbaru sesuai dengan data titik panas (hotspot) dan analisis kerapatan titik panas, Analisis lanjutan dengan menggunakan data tema-tema kehutanan lainnya, Penyajian data, grafik, dan layout peta areal kebakaran hutan dan lahan. Daerah yang paling rawan terjadinya kebakaran hutan dan lahan adalah daerah Kelurahan Bontang Lestari dimana dalam penelitian 4 tahun dengan jumlah 22 kasus kebakaran hutan dan lahan dengan rincian Kecamatan Bontang Selatan, Kelurahan Bontang Lestari terjadi sebanyak 17 kasus kebakaran hutan dan lahan kemudian Kelurahan Satimpo terjadi sebanyak 2 kasus kebakaran hutan dan lahan, Kecamatan Bontang Barat, Kelurahan Kanaan terjadi sebanyak 3 titik kebakaran hutan dan lahan. Di antara banyaknya titik kebakaran hutan dan lahan hanya terdapat 3 wilayah yang paling rawan yaitu Kecamatan Bontang Selatan, Kelurahan Bontang Lestari, Kelurahan Satimpo dan Kecamatan Bontang Barat, Kelurahan Kanaan. Tahun terginggi terjadinya kebakaran hutan dan lahan terdapat pada tahun 2019 dengan 14 Kasus kebakaran hutan dan lahan dilanjut dengan tahun 2021 dan tahun 2022 dengan 3 Kasus kebakaran hutan dan lahan serta pada tahun 2020 terdapat 2 kasus kebakaran hutan dan lahan.

Kata kunci : Kota Bontang, Kebakaran hutan dan lahan, Titik panas.

ABSTRACT

Bontang City is a fire-prone area. The purpose of this study was to determine which year had the highest risk of forest and land fires from 2019 to 2022. The research was conducted at Manggala Agni Daops Sangkima over a period of approximately three months. Forest and Land Fire Area Data Processing: Collection of hotspot data downloaded from LAPAN, determination of potential fire area locations using point density analysis, Delineation of fire areas based on the latest Landsat 8 OLI imagery data in accordance with hotspot data and point density analysis, further analysis using other forestry thematic data, and presentation of data,

graphs, and maps of forest and land fire areas. The area most prone to forest and land fires was Bontang Lestari Village. During the four-year study period, a total of 22 forest and land fire cases were recorded, including 17 cases in Bontang Lestari Village, South Bontang District, 2 cases in Satimpo Village, South Bontang District and 3 forest and land fire hotspots in Kanaan Village, West Bontang District, West Bontang District, Canaan Village has 3 points of forest and land fires. Among the many forest and land fire hotspots, only three areas were identified as the most vulnerable: Bontang Lestari Village and Satimpo Village in South Bontang Subdistrict, and Kanaan Village in West Bontang Subdistrict, Satimpo Village and West Bontang District, Kanaan Village. The highest number of forest and land fire cases occurred in 2019, with 14 cases, followed by 2021 and 2022, each with 3 cases, and 2020 with 2 cases.

Keywords : *Bontang City, Forest and land fires, Hot spots.*

A. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan sering terjadi di Indonesia yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti pembersihan hutan, pembukaan lahan perkebunan baru yang dilakukan masyarakat maupun perusahaan, ataupun yang disebabkan faktor ketidak sengajaan. Kebakaran lahan yang sifatnya masih kecil ataupun dalam lingkup yang kecil tidak berpengaruh terhadap lingkungan sekitar, namun jika kebakarannya sudah mencapai lingkup yang luas akan sangat mempengaruhi kualitas kesehatan lingkungan. Pada tahun-tahun belakangan ini terutama di daerah Bontang Lestari sering sekali terjadi kebakaran yang diakibat oleh pembukaan lahan, baik itu dari masyarakat maupun dari perusahaan yang ada di Bontang Lestari. Kebakaran hutan terjadi dimana-mana dan bahkan hampir disetiap kabupaten kota, dan bencana ini terjadi hampir setiap tahun, terutama memasuki saat musin kemarau. Untuk itu perlu ada perhatian khusus dan penanganan serius dari berbagai pihak. Bagi peneliti terbuka peluang besar dan ditantang untuk menciptakan suatu sistem atau alat yang dapat meminimalisir bahkan mencegah terjadinya kebakaran hutan secara luas. Salah satu cara adalah dengan mengetahui secara dini indikasi penyebab terjadinya kebakaran (Irwandi et al., 2016; Kurniawan et al., 2024b; Widjonarko et al., 2021).

Untuk mengetahui sedini mungkin indikasi kebakaran sebelum terjadi dan menjadi besar, sangat diperlukan teknologi deteksi dan informasi yang disebarkan secara luas untuk diketahui oleh masyarakat dan yang berwenang. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat dan maju, sehingga persaingan dunia elektronika dapat berkembang semakin pesat yang dapat mengakibatkan manusia mengubah sistem peralatan manual menjadi sistem peralatan otomatis. (Sukojo & Herwanda, 2018; Trihatmanto et al., 2025; Endrawati et al., 2018; Indra, Kamarubayana & Kirtaamiana, 2024). Kegiatan patroli terpadu pencegahan kebakaran hutan dan lahan yang dilakukan oleh Manggala Agni salah satunya dilaksanakan di Provinsi Kalimantan Timur dengan dilatarbelakangi oleh kebutuhan penguasaan wilayah, kebutuhan pemetaan wilayah rawan kebakaran hutan dan lahan, kebutuhan potret desa secara lengkap, kebutuhan penyebarluasan pengetahuan dan proses perubahan perilaku sosial masyarakat untuk terlibat dalam pengendalian kebakaran, perwujudan kehadiran petugas ditingkat lapangan, berdasarkan arahan Presiden pada Rakornas pencegahan kebakaran hutan dan lahan tanggal 18 Januari 2016 (Kurniawan et al., 2024a; Jumani, 2021; Endrawati et al., 2018). Tujuan Hal ini dikarenakan dapat mempermudah pekerjaan dan mempunyai tingkat ketelitian yang cukup tinggi. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui daerah rawan kebakaran hutan dan lahan Kota Bontang. Untuk mengetahui pada tahun berapa tingkat rawan kebakaran hutan dan lahan yang tinggi antara tahun 2019, 2020, 2021, 2022. Untuk mengetahui rata-rata titik api pada setiap tahunnya dari tahun 2019, 2020, 2021, 2022.

B. METODA PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Manggala Agni Daops Sangkima Kota Bontang yang dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan Juni 2023.

Bahan dan Alat

Alat : Laptop, Mouse, Hardisk, Alat tulis

Bahan : Peta Tutupan Lahan, Peta Administrasi Kota Bontang, Peta Area Lokasi Kebakaran, Hutan dan Lahan dari tahun 2019 s/d tahun 2022.

Metode Penelitian

Orientasi Lapangan

Orientasi Lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data primer dilapangan, data-data yang dikumpulkan meliputi peta administrasi Kota Bontang, peta tutupan lahan, peta wilayah kerja UPTD KPHP Santan.

Studi literatur

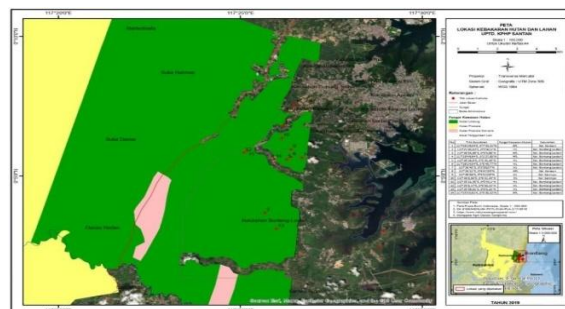
Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data-data sekunder yang diperlukan melalui teori yang relevan dengan judul penelitian.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

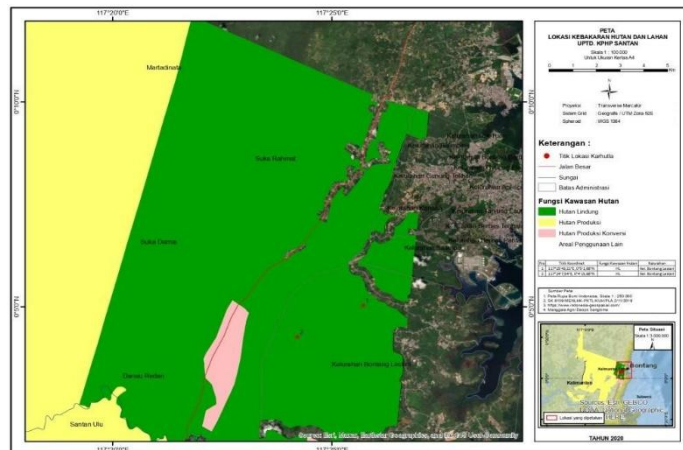
1. Menentukan bahan penelitian yang akan diolah datanya.
2. Mengumpulkan titik koordinat didalam 1 file sesuai dengan tahun yang akan di teliti.
3. Mengidentifikasi titik koordinat.
4. Hasil yang telah diidentifikasi dicatat dan dimasukkan ke exel.
5. Dimulai dari No, Tahun, Koordinat, Lokasi dan Luas.
6. Untuk penulisan titik koordinat jangan sampai tertukar, untuk angka depan 117° itu belakangnya harus E atau jika pakai table seperti di no 5 Huruf E diganti dengan Y kemudian untuk angka depan 0° belakangnya harus N atau jika pakai table seperti di no 5 Huruf N diganti dengan X.
7. Data yang telah dikumpulkan kemudian masukkan ke table lalu disusun sesuai dengan tahun yang diteliti.

Pengumpulan Data

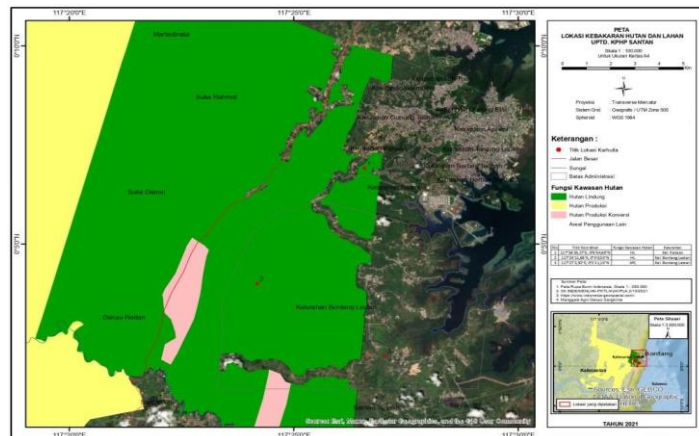
- a. Peta Titik Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang tahun 2019, 2020, 2021, 2022.



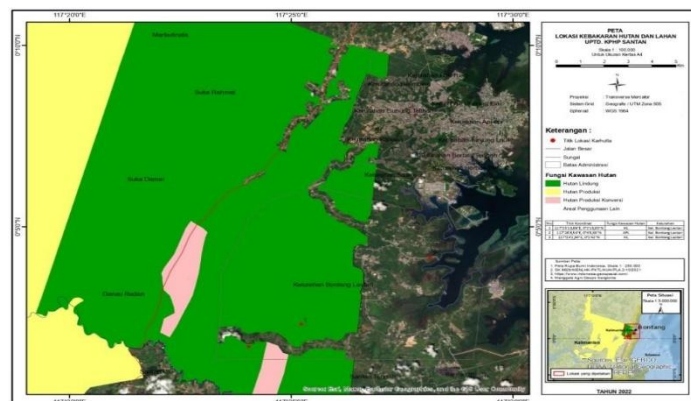
Gambar 1. Peta Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2019.



Gambar 2. Peta Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2020.



Gambar 3. Peta Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2021.



Gambar 4. Peta Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2022.

2. Data Sekunder

a. Data sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat Kota Bontang.

Suku asli yang mendiami di Kota Bontang yaitu Suku Kutai Guntung dan Suku Bajau yang hidup bersama dalam sebuah kampung kecil. Setelah perkembangan yang ada, Kota Bontang didiami oleh beberapa suku lainnya sebagai pendatang seperti Suku Bugis, Suku Jawa, Suku Batak dan sebagainya.

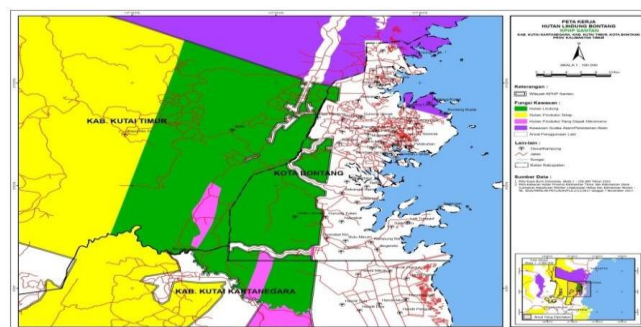
Salah satu tradisi yang ada di Kota Bontang yaitu Pesta Laut yang dilakukan setahun sekali. Upacara Laut Bontang Kuala ini merupakan perwujudan dari rasa syukur dan doa kepada Tuhan agar para nelayan berada didalam lindungan Tuhan Yang Maha Kuasa. Dalam pesta laut tersebut ada beberapa kegiatan yang dilakukan, yaitu:

Letak geografis Kota Bontang

Tabel 1. Luas wilayah menurut Kecamatan di Kota Bontang.

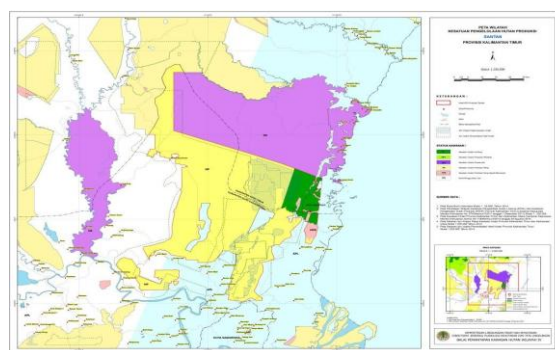
Kecamatan	Luas (Km ²)	Persentase
Bontang Selatan	109, 2422	68, 69
Bontang Utara	31, 8542	20, 03
Bontang Barat	17, 9339	11, 28
Kota Bontang	159, 0303	100, 00

b. Peta fungsi kawasan Kota Bontang.



Gambar 5. Peta Fungsi Kawasan Kota Bontang.

c. Peta wilayah kerja UPTD KPHP Santan.



Gambar 6. Peta wilayah kerja UPTD KPHP Santan.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

1. Luas dan Letak Berdasarkan Posisi Geografis

Tabel 2. Letak dan Luas Kota Bontang.

Letak	Antara	117° 23' - 117° 38' Bujur Timur
		0° 01' - 0° 12' Lintang Utara
Batas	Utara	Kabupaten Kutai Timur
	Timur	Selat Makassar
	Selatan	Kabupaten Kutai Kartanegara
	Barat	Kabupaten Kutai Timur
Luas	Kota Bontang	158, 2276 km ²

2. Sejarah Kawasan

Kota Bontang awalnya berasal dari sebuah perkampungan kecil yang terletak pada daerah aliran sungai dan berkembang secara terus menerus di bawah pimpinan Tetua Adat hingga menjadi sebuah Desa, lalu menjadi sebuah Kecamatan dimana Desa Bontang sendiri ditetapkan sebagai Ibu kota Kecamatan yang kala itu masih disebut dengan onder distrik van Bontang serta dipimpin oleh Asisten Wedana di bawah naungan tata pemerintahan swapraja Kesultanan Kutai Kartanegara.

Dilandasi Undang-undang No. 27 Tahun 1959 tentang Pembentukan Tata Pemerintahan Tingkat II Di Provinsi Kalimantan Timur, maka pada tanggal 21 Januari 1960 dalam sidang DPRD, menetapkan tata pemerintahan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Pada 1989, dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 1988 Kecamatan Bontang disetujui menjadi Kota Administratif dan diresmikan Pada 16 Mei 1990 berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1989. pada 1990 dengan membawahi Kecamatan Bontang Utara (terdiri dari Bontang Baru, Bontang Kuala, Belimbing, Lok Tuan) dan Selatan (Sekaming, Berbas Pantai, Berbas Tengah, Satimpo, dan Tanjung Laut).

Pada 12 Oktober 1999, Kota Administratif Bontang statusnya ditingkatkan menjadi daerah otonomi yaitu Kota Bontang yang disahkan dengan Undang-undang No.47 Tahun 1999, dan tanggal 16 Nopember 1999 diresmikan bersamaan dengan pelantikan Pejabat Walikota Bontang Bapak Drs. H. Fahmurniddin.

Bontang membawahi 2 kecamatan dan 9 desa, hal tersebut bertujuan supaya penyelenggaraan kegiatan dan tugas-tugas umum pemerintahan, seperti pengendalian pembangunan yang berhasil guna dalam konteks kultur perkotaan yang dinamis, seirama dengan kemajuan tatanan nilai maupun perubahan peradaban umat manusia sekitarnya sebagai daerah otonom, Kota Bontang telah membentuk lembaga DPRD yang peresmiannya dilakukan pada tanggal 27 Nopember 2000 sekaligus pelantikan 25 anggota DPRD Kota Bontang yang dilakukan oleh Kepala Pengadilan Negeri Tenggarong.

Adapun sejarah terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Kota Bontang dari awal sampai terakhir atau terbaru terjadinya kebakaran, sebagai berikut :

a. Kejadian kebakaran hutan dan lahan bulan Maret 2019

Kebakaran hutan dan lahan yang melanda 10 hektar lahan gambut di Kabupaten Bontang, Kalimantan Timur.

- b. Kejadian kebakaran hutan dan lahan bulan September 2019
Kasus Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) di Bontang dalam kurun waktu tiga bulan sebanyak 11 kasus kebakaran. BPBD Bontang mencatat terdapat 13 Ha lahan yang terbakar.
- c. Kejadian kebakaran hutan dan lahan bulan Maret 2020
Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) menghangus sekitar 11 hektare lahan pertanian masyarakat di dua tempat di Kelurahan Bontang Lestari, Kecamatan Bontang Selatan, Kota Bontang, Kalimantan Timur, hari Minggu (2 Maret 2020).
- d. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada bulan Juni 2021
Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) kembali terjadi di Kota Bontang, Kalimantan Timur yang menghanguskan 2,32 hektare lahan.
- e. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada bulan Juni 2022
Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) kembali terjadi pada Minggu (3 Juni 2022) pagi di Jalan Abdi Negara RT 13 Kelurahan Bontang Lestari.
- f. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada bulan Juli 2022
Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) kembali terjadi pada hari Minggu (3 Juli 2022) pagi di Jalan Abdi Negara RT 13 Kelurahan Bontang Lestari.
Untuk diketahui sebelumnya, Badan Mitrologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) melaporkan adanya 33 titik panas di Bumi Mulawarman. Titik panas tersebut ditemukan di 6 wilayah sekaligus.
Yakni Balikpapan, Kutai Barat (Kubar), Mahakam Ulu (Mahulu), Paser, Kutai Timur (Kutai Timur), dan Kutai Kartanegara (Kukar). Namun wilayah yang paling banyak ditemukan titik panas adalah di Kutim.
Sebanyak 23 titik panas ditemukan di 6 Kecamatan berbeda. BMKG mengatakan, Titik Panas tersebut segera dilaporkan Ke BPBD Provinsi Kaltim dan daerah guna mendapatkan penanganan lebih lanjut.
- g. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada bulan Januari 2023
Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) terjadi di Bukit Kusnodo, Kelurahan Belimbing, Kecamatan Bontang Barat, Kota Bontang di awal tahun 2023, Minggu (1 Januari 2023).
- h. Kejadian kebakaran hutan dan lahan bulan April 2023
 - Tanggal 24 April 2023 di Jalan Soekarno Hatta, Kelurahan Bontang Lestari dengan menghanguskan area hutan lindung seluas 1,52 hektare terbakar.
 - Tanggal 26 April 2023 terjadi pada 2 titik. Titik pertama berada di Jalan Prestasi RT 07, Bontang Lestari. Akibatnya 1,32 hektare lahan terbakar. Sementara itu, lokasi kedua berada di Nyerakat Kiri RT 10, Kelurahan Bontang Lestari. Semak belukar yang kering mempercepat kobaran api. Sehingga, 4,66 hektare lahan tidak bisa diselamatkan.
- i. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada bulan Agustus 2023
Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) terjadi di Kelurahan Bontang Lestari, Jalan Adipura 1 pada Sabtu (5 Agustus 2023) dengan total luasan lahan yang terbakar berkisar 7 Hektare (Ha). Api begitu cepat menjalar wilayah sekitarnya karena banyak ditumpuki semak belukar kering.
- j. Kejadian kebakaran hutan dan lahan bulan Agustus 2023
Musim kemarau sepanjang 2023 telah memicu kebakaran lahan di sejumlah daerah. Dari data yang ada, sejak awal Agustus 2023 sedikitnya ada 16 hektar lahan di Kota Bontang yang terbakar.

Dari data yang ada, sejak awal Agustus 2023 Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Bontang, telah menangani kasus kebakaran hutan dan lahan sebanyak lima laporan. Sedikitnya ada 16 hektar lahan yang terbakar.

3. Kondisi Fisik Kawasan

Kondisi geologi kota Bontang termasuk dalam sub bagian cekungan Kutai dengan batas fisik di sebelah Timur Selat Makassar, sebelah Selatan Sungai Santan, sebelah Timur Gunung Lobang Batik, Sebelah Utara Sungai Temputuk.

Persebaran lahan di Kota Bontang dapat dikatakan cukup merata karena tidak ada pusat kemacetan dikarenakan kepadatan penduduk. Terkadang, sepanjang jalan bukan hanya perumahan saja, tapi adanya lahan kosong luas yang ditumbuhi pohon-pohon hijau. Meskipun begitu, Kota Bontang termasuk kawasan yang panas karena Bontang berada dalam wilayah garis Khatulistiwa.

Jenis tanah Kota Bontang didominasi oleh podsolik merah kuning, alluvial dan kompleks latosol. Jenis tanah ini memiliki lapisan kuning (*top soil*) yang tipis, peka erosi dan miskin unsur hara. Untuk pemanfaatan lahan pertanian dan perkebunan dibutuhkan pengolahan awal berupa perbaikan tanah (*soil stabilization*) dan pengamatan hutan sehingga kestabilan tanah dan persediaan air tanah tetap terjaga.

Selain wilayah daratan. Kota Bontang juga memiliki kekayaan laut yang berlimpah. Berikut table penggunaan lahan di Kota Bontang:

Wilayah Kota Bontang berupa permukaan tanah yang datar, landai, berbukit dan bergelombang. Secara topografi kawasan Kota Bontang memiliki ketinggian antara 0-120 meter diatas permukaan laut (mdpl) dengan kemiringan lereng yang bervariasi dan terdiri dari sebagian besar wilayah daratan dan beberapa wilayah berupa pulau-pulau kecil. Ditinjau dari kemiringan lerengnya, Kota Bontang memiliki kemiringan lereng yang bervariasi dari pantai Timur dan Selatan hingga bagian Barat. Kemiringan lahan datar antara 0% - 2% mempunyai luasan 7.211 Ha atau 48,79%, kemiringan lahan bergelombang antara 3% - 5% seluas 4.001 Ha atau 27,07%, serta luas lahan dengan kemiringan curam antara 16% - 40% hampir sama dengan luas bergelombang yaitu 24,14% atau 3.568 Ha.

Potensi Ekonomi

Di tahun 2017 perekonomian global mengalami pemulihan ditandai oleh pertumbuhan ekonomi yang meningkat di lebih dari separuh perekonomian dunia. Perbaikan ini mencerd minkan adanya kenaikan dalam investasi, aktivitas manufaktur, dan perdagangan. Perbaikan ekonomi global tersebut didorong oleh kondisi pembiayaan global yang longgar, kebijakan yang secara umum masih akomodatif, naiknya tingkat kepercayaan, dan menguatnya harga komoditas.

Pemulihan ekonomi Indonesia berlangsung perlahan dan belum merata. Pertumbuhan ekonomi didukung oleh peningkatan ekspor komoditas yang selanjutnya mendorong peningkatan investasi nonbangunan, khususnya pada korporasi yang berbasis komoditas. Stimulus fiskal oleh pemerintah terkait pembangunan proyek infrastruktur juga mendorong investasi bangunan. Di sisi lain, investasi pada sektor- sektor nonkomoditas belum menunjukkan peningkatan yang berarti. Konsumsi rumah tangga masih tumbuh terbatas khususnya pada belanja makanan dan pakaian disertai pergeseran pola konsumsi ke leisure, serta terjadi preferensi untuk menunda konsumsi pada masyarakat golongan menengah atas.

Dinamika ekonomi makro di tingkat global, nasional, maupun di tingkat Provinsi Kalimantan Timur secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh pada kondisi perekonomian Kota Bontang. Perekonomian Kota Bontang berangsur pulih, setelah mengalami pertumbuhan negatif di tahun 2016 lalu, laju pertumbuhan Kota Bontang kembali tumbuh positif di tahun 2016. Walaupun menurunnya kinerja beberapa perusahaan yang aktivitas produksinya berorientasi ekspor dan menjadi nadi pergerakan ekonomi Kota Bontang, seperti gas alam cair (LNG), Amonia, dan pupuk Urea, namun lapangan usaha lain mulai membaik sehingga laju pertumbuhan ekonomi Kota Bontang sepanjang tahun 2017 terindikasi meningkat sebesar 0,68 persen apabila dibandingkan dengan tahun 2016. Dari sisi pengeluaran, Pengeluaran konsumsi akhir rumah tangga dan ekspor neto menjadi penyangga pertumbuhan di tengah penurunan yang terjadi pada komponen pengeluaran lainnya.

Kondisi Budaya Sekitar Kawasan

Peningkatan pertumbuhan pun secara positif ditunjukkan oleh hampir seluruh sektor perekonomian Kota Bontang, hanya saja tidak pada sektor industri pengolahan. Sektor transportasi dan pergudangan serta sektor jasa pendidikan merupakan sektor yang memiliki pertumbuhan paling cepat diantara seluruh sektor ekonomi Kota Bontang. Komoditas industri produksi Kota Bontang yang mampu bersaing dan memiliki keunggulan kompetitif pada pasar yang lebih besar berasal dari sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan, sektor pengadaan air, pengelolaan sampah, limbah, dan daur ulang, sektor perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan sepeda motor, serta sektor informasi dan komunikasi. Peningkatan pertumbuhan pada tahun 2019 meningkat menjadi 80.09 dibandingkan dengan tahun 2018 terdiri 79.86. pembangunan sector Kota Bontang meningkat dengan adanya sector industry yang menjadikan pembangunan meningkat setiap tahunnya. Terkait dengan sektor lainnya di wilayah Bontang, Pemkot beserta seluruh jajarannya agar terus menjaga kondusivitas daerah agar iklim investasi di Bontang yang dikenal sebagai kota industri dapat terjaga dengan baik. Selain itu, Pemkot Bontang perlu meningkatkan pembangunan pada sejumlah sektor. Pemprov telah mengidentifikasi sejumlah permasalahan di Bontang, seperti sektor kelautan dan perikanan yang sangat potensial, namun belum tergarap secara optimal. Laju pertumbuhan penduduk juga sangat tinggi (3,24 persen), lalu angka kemiskinan dan tingkat pengangguran terbuka yang masih cukup tinggi.

Pemerintah Kota Bontang juga terus berusaha untuk meningkatkan manajemen dan pelayanan pendidikan, peningkatan manajemen dan pelayanan kesehatan, penanggulangan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, peningkatan kemampuan dan kualitas tenaga kerja serta pengembangan kewirausahaan, pengembangan ekonomi masyarakat dan peningkatan daya dukung lingkungan.

Aksesibilitas

Kota Bontang mempunyai aksesibilitas darat dan laut yang baik. Aksesibilitas darat sangat baik karena terletak di jalur Trans Kalimantan, serta terletak di Selat Makassar dengan pantai yang berbentuk teluk yang merupakan Alur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II), sehingga sangat cocok untuk pelabuhan. Destinasi wisata kota bontang juga ada beberapa yang menjadi suatu ikon bagi kota bontang.

Dalam pembangunan suatu daerah, penduduk merupakan modal atau aset penting dalam menggerakkan pembangunan. Diharapkan bukan hanya saja jumlah yang besar tetapi

kualitas penduduknya juga baik. Komposisi penduduk Kota Bontang tahun 2018 terdiri atas rasio Jenis Kelamin per-kecamatan Bontang Selatan terdiri 107.98 jiwa, Bontang Utara Terdiri atas 110.03 jiwa, Bontang Barat terdiri atas 110.98 jiwa, sedangkan Kota Bontang sendiri terdiri 1019.42 jiwa. Selama empat tahun terakhir menjelaskan bahwa jumlah penduduk Total keseluruhan Laki-Laki dan Perempuan pada Bontang Selatan terdiri 107.98 jiwa, Bontang Utara Terdiri atas 110.03 jiwa, Bontang Barat terdiri atas 110.98 jiwa, dan Kota Bontang sendiri terdiri 109.42 jiwa. Pertumbuhan Kota Bontang didominasi oleh penduduk usia produktif. Hal ini bahwa pertumbuhan yang terjadi bukan karena pertumbuhan penduduk alami tetapi akibat migrasi. Dari rasio jenis kelamin per-kecamatan dengan tingkat terbanyak pada Bontang Barat dengan jumlah 110.98 jiwa (Perencanaan, 2024).

Rata-rata pertumbuhan penduduk tahun 2010-2020 didominasi oleh migrasi penduduk usia produktif dan angka kelahiran yang tinggi pada usia bayi sampai umur 4 tahun. Pertumbuhan tersebut diduga terkait dengan kondisi Kota Bontang yang merupakan daerah industri yang cenderung dibanjiri oleh penduduk pencari kerja. Kehadiran pendatang dari berbagai penjuru tanah air ke Kota Bontang menjadikan penduduk menjadi heterogen baik dari segi suku maupun agama. Perbedaan suku dan agama tersebut menyebabkan Kota Bontang kaya akan adat istiadat dan kebudayaan daerah (Perencanaan, 2024).

Pada penelitian yang dilaksanakan dengan waktu ± 3 Bulan didapatkan hasil sebagai berikut: Hasil Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2019

Tabel 3. Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2019.

No	Titik Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
	X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
1	0° 7' 33.31"	117° 26' 29.04"	Kanaan	Bontang Barat	3
2	0° 3' 40.5"	117° 25' 40.83"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	10.78
3	0° 3' 0.86"	117° 28' 55.88"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1.17
4	0° 2' 27.85"	117° 28' 49.94"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.52
5	0° 5' 35.16"	117° 26' 16.8"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	18.07
6	0° 5' 40.77"	117° 26' 24.04"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	3
7	0° 5' 39.07"	117° 26' 42"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	4
8	0° 6' 47.99"	117° 26' 11"	Kanaan	Bontang Barat	5
9	0° 5' 57.08"	117° 26' 24"	Satimpo	Bontang Selatan	4
10	0° 6' 21.24"	117° 26' 8.56"	Satimpo	Bontang Selatan	5
11	0° 5' 54.1"	117° 25' 11.35"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
12	0° 5' 50.21"	117° 25' 6.17"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	11.45
13	0° 3' 6.22"	117° 25' 59.81"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
14	0° 5' 35.32"	117° 25' 55.92"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1

Hasil Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2020

Tabel 4. Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2020.

No	Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
	X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
1	0°4'15,68"	117°24'7,54"	Bontang Lestari	Bontang selatan	5
2	0°5'1,68"	117°25'43,21"	Bontang Lestari	Bontang selatan	2.1

Hasil Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2021

Tabel 5. Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2021.

No	Titik Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
	X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
1	0° 6' 54.68"	117° 26' 35.27"	Kanaan	Bontang Barat	2
2	0° 4' 0.03"	117° 24' 11.68"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
3	0° 2' 11.15"	117° 27' 2.92"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.5

1. Hasil Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2022

Tabel 6. Titik Koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2022.

No	Titik Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
	X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
1	0° 2' 18.85"	117° 25' 23.86"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1
2	0° 4' 8.58"	117° 28' 8.54"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.5
3	0° 1' 42"	117° 24' 2.94"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1.5

2. Perbandingan Titik Kebakaran Hutan Lahan antara tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022

Tabel 7. Titik Kebakaran Hutan dan Lahan antara tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022.

No	Tahun	Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
		X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
1	2019	0° 7' 33.31"	117° 26' 29.04"	Kanaan	Bontang Barat	3
2	2019	0° 3' 40.5"	117° 25' 40.83"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	10.78
3	2019	0° 3' 0.86"	117° 28' 55.88"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1.17
4	2019	0° 2' 27.85"	117° 28' 49.94"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.52
5	2019	0° 5' 35.16"	117° 26' 16.8"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	18.07
6	2019	0° 5' 40.77"	117° 26' 24.04"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	3
7	2019	0° 5' 39.07"	117° 26' 42"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	4
8	2019	0° 6' 47.99"	117° 26' 11"	Kanaan	Bontang Barat	5
9	2019	0° 5' 57.08"	117° 26' 24"	Satimpo	Bontang Selatan	4
10	2019	0° 6' 21.24"	117° 26' 8.56"	Satimpo	Bontang Selatan	5
11	2019	0° 5' 54.1"	117° 25' 11.35"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
12	2019	0° 5' 50.21"	117° 25' 6.17"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	11.45
13	2019	0° 3' 6.22"	117° 25' 59.81"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
14	2019	0° 5' 35.32"	117° 25' 55.92"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1

No	Tahun	Koordinat		Lokasi		Luas (Ha)
		X	Y	Kelurahan	Kecamatan	
15	2020	0°4'15,68"	117°24'7,54"	Bontang Lestari	Bontang selatan	5
16	2020	0°5'1,68"	117°25'43,21"	Bontang Lestari	Bontang selatan	2.1
17	2021	0° 6' 54.68"	117° 26' 35.27"	Kanaan	Bontang Barat	2
18	2021	0° 4' 0.03"	117° 24' 11.68"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	2
19	2021	0° 2' 11.15"	117° 27' 2.92"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.5
20	2022	0° 2' 18.85"	117° 25' 23.86"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1
21	2022	0° 4' 8.58"	117° 28' 8.54"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	0.5
22	2022	0° 1' 42"	117° 24' 2.94"	Bontang Lestari	Bontang Selatan	1.5

Pada data tabel di atas titik kebakaran hutan dan lahan terdapat 14 titik pada tahun 2019 lebih banyak dibandingkan pada tahun 2020, 2021, dan 2022. Pada tahun 2019 wilayah bontang terjadi musim panas dan banyak pembukaan lahan untuk pertanian dan belum ada kesadaran Masyarakat dalam membuka lahan pertanian dengan membakar lahan. Pembakaran hutan/lahan secara pasti akan menyebabkan punahnya ekosistem hutan tropika basah. Hutan tropika basah yang memiliki keragaman jenis yang demikian tinggi dimana untuk mencapai tahap suksesi klimak seperti itu memerlukan waktu sangat lama hancur dalam waktu seketika akibat kebakaran. Padahal obat-obatan yang ada di dunia sekarang ini, sekitar 90 % berasal dari hutan tropika basah, belum lagi manfaat lainnya seperti sumber plasma nutfah, makanan, air, madu, paru-paru dunia, pertahanan dan keamanan negara dan sebagainya (Wasis, 2003; Pinem, 2016; Maylani & Mashur, 2019; Ardiyanto & Hidayat, 2021; Agustiar et al., 2019). Jarak dari jaringan jalan, jarak dari desa/permukiman, keberadaan gambut, tutupan lahan dan curah hujan berpengaruh signifikan terhadap risiko kebakaran lahan dan hutan. Model spasial yang diperoleh dari penelitian memiliki koefisien determinasi 0,90. Validasi model menunjukkan bahwa model dapat memprediksi risiko kebakaran hutan dan lahan dengan akurasi 54,33 %. Model tersebut menggambarkan bahwa sekitar 54,5 % risiko kebakaran hutan dan lahan disebabkan oleh faktor manusia diantaranya jarak terhadap desa, jarak terhadap jalan dan tutupan lahan, sedangkan sisanya sebesar 45,5% disumbang oleh faktor biofisik diantaranya keberadaan gambut dan curah hujan (Novita & Vonnisa, 2021; Maylani & Mashur, 2019).



Gambar 7. Grafik perbandingan jumlah titik Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2019, 2020, 2021, 2022.

Klasifikasi Titik Koordinat Kebakaran Hutan Dan Lahan Kota Bontang Tahun 2019. Pada tabel 7 dan gambar 7 menunjukkan bahwa di daerah Kecamatan Bontang Selatan sering terjadi kebakaran dalam kurun waktu 1 tahun dimana terdapat 14 kali kebakaran. Terjadinya kebakaran terutama diwilayah Kelurahan Bontang Lestari dimana dari 10 titik kebakaran hutan dan lahannya berasal dari Kelurahan Bontang Lestari dan 2 titik Kelurahan Satimpo Kecamatan Bontang Selatan. Kemudian Kecamatan Bontang Barat dimana didaerah tersebut terdapat 2 titik kebakaran hutan dan lahan terkhusus diwilayah Kelurahan Kanaan dan Selanjutnya daerah yang tidak ada kasus atau kejadian kebakaran hutan dan lahan adalah Kecamatan Bontang Selatan. Adapun kebakaran hutan dan lahan yang paling besar terjadi pada titik koordinat 117° 26' 16.8" E, 0° 5' 35.16" N membakar hutan dan lahan seluas 18.07 Ha yang berada di daerah Kelurahan Bontang Lestari Kecamatan Bontang Selatan.

Klasifikasi Titik Koordinat Kebakaran Hutan Dan Lahan Kota Bontang Tahun 2020. Berdasarkan data yang disajikan oleh tabel 7 dan gambar 7, tahun 2020 terdapat 2 kasus kebakaran hutan dan lahan dimana 2 lokasi tersebut semuanya terjadi di Kecamatan Bontang Selatan, Kelurahan Bontang Lestari. Kebakaran hutan dan lahan yang paling luas terjadi pada koordinat 117°24'7,54" E, 0°4'15,68" N dengan luas 5 Ha.

Klasifikasi titik koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2021. Berdasarkan tabel 7 dan gambar 7, data yang tersajikan menunjukkan adanya 3 titik kebakaran hutan dan lahan di mana kejadiannya berada di kawasan Kecamatan Bontang Barat dan Bontang Selatan. Dimana Kecamatan Bontang Selatan yang banyak terjadi kebakaran hutan dan lahan sebanyak 2 kasus dan Kecamatan Bontang Barat sebanyak 1 kasus terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Terdapat 2 lokasi yang kasus kebakaran hutan dan lahannya paling luas yaitu di daerah Kelurahan Bontang Lestari, Kecamatan Bontang Selatan dengan koordinat 117° 24' 11.68" E, 0° 4' 0.03" N dan Kelurahan Kanaan, Kecamatan Bontang Barat dengan Koordinat 117° 26' 35.27" E, 0° 6' 54.68" N yang mna 2 daerah tersebut terbakar seluas 2 Ha.

Klasifikasi titik koordinat Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bontang Tahun 2022. Pada tahun 2022 terdapat 3 titik kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di kawasan Kecamatan Bontang Selatan. Kecamatan Bontang Selatan terkhusus di Kelurahan Bontang Lestari semua kejadian kebakaran hutan dan lahan terjadi di daerah tersebut dan kebakaran yang paling luas berada di titik koordinat 117° 24' 2.94" E, 0° 1' 42"N dengan luas 1.5 Ha.

Klasifikasi perbandingan Titik Kebakaran Hutan Lahan antara tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022. Bila dibandingkan antara data kebakaran tahun 2019 sampai dengan tahun 2022 bisa diketahui bahwa pada tahun 2019 sering terjadi kasus kebakaran hutan dan lahan yaitu sebnyak 14 kasus dan yang paling sedikit terjadi kebakaran hutan adalah pada tahun 2020 hanya 2 kasus. Sedangkan pada tahun 2021 dan 2022 sama-sama terjadi kasus kebakaran hutan dan lahan sebanyak 3 kasus.

Kasus kebakaran hutan dan lahan antara tahun 2019 dengan tahun 2020 sangat kontras perbandingannya. Dikarenakan pada saat tahun 2019 itu banyaknya masyarakat yang membuka lahan dengan cara membakar dan saat itu berbarengan dengan banyaknya kasus kebakaran hutan dan lahan di luar kawasan Kota Bontang. Sehingga untuk penanganan sedikit kewalahan dan upaya pencegahan dini kebakaran hutan dan lahan kurang maksimal. Dibandingkan dengan tahun 2020 saat itu sedang musim hujan sehingga hampir setiap wilayah tidak hanya di Kota Bontang terjadi hujan membuat resiko terjadinya kebakaran hutan dan lahan dengan rasio tinggi tidak terjadi. Untuk tahun 2021 dan 2022

kasus kebakaran hutan dan lahan sama-sama terjadi 3 kasus kebakaran hutan dan lahan. Kasus itu tidak sebanyak terjadi saat di tahun 2019 dikarenakan pihak-pihak yang bertanggung jawab telah menjalin kerja sama, seperti contoh antara BPBD Kota Bontang dengan UPTD KPHP Santan dengan harapan kasus kebakaran hutan dan lahan sudah berkurang bahkan tidak terjadi lagi.

Selama periode tahun 2019 s/d 2022 kasus kebakaran hutan dan lahan yang paling luas terjadi pada tahun 2019 dengan koordinat 117° 26' 16.8" E, 0° 5' 35.16" N dengan luas 18.07 Ha dan kebakaran hutan dan lahan yang paling kecil terjadi pada tahun 2021 dengan koordinat 117° 27' 2.92" E, 0° 2' 11.15" N dan tahun 2022 dengan koordinat 117° 28' 8.54" E, 0° 4' 8.58" N dimana pada 2 tahun tersebut sama-sama terjadi kebakaran dengan luas 0.5 Ha. Kebakaran hutan dan lahan tahun 2019 lebih banyak dikarenakan musim panas dan banyak Masyarakat membuka lahan untuk pertanian (Endrawati et al., 2018). Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor penyebab kebakaran lahan di Desa Purwajaya Kecamatan Loa Janan Kalimantan Timur yang disebabkan oleh faktor Alam (bahan bakar, topografi lahan, hidrologi, cuaca, iklim, dan rambu-rambu kebakaran) dan Faktor Manusia (kelalaian dan ketidakpedulian masyarakat (Irwandi et al., 2016).

D. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa pada tahun 2019 adalah tahun paling banyak terjadi kebakaran hutan dan lahan dengan 14 kasus, tahun 2021 dan tahun 2022 sama-sama terjadi kebakaran sebanyak 3 kasus, dan pada tahun 2020 adalah tahun yang paling sedikit terjadinya kebakaran hutan dan lahan dengan terjadi 2 kasus.

Di antara banyaknya titik kebakaran hutan dan lahan terdapat 3 wilayah yang paling rawan yaitu Kecamatan Bontang Selatan, Kelurahan Bontang Lestari, Kelurahan Satimpo dan Kecamatan Bontang Barat, Kelurahan Kanaan.

Daerah yang paling rawan terjadinya kebakaran hutan dan lahan adalah daerah Kelurahan Bontang Lestari dimana dalam kurun waktu 4 tahun terjadi 22 kasus kebakaran hutan dan lahan dengan rincian Kecamatan Bontang Selatan, Kelurahan Bontang Lestari terjadi sebanyak 17 kasus kebakaran hutan dan lahan kemudian Kelurahan Satimpo terjadi sebanyak 2 kasus kebakaran hutan dan lahan, Kecamatan Bontang Barat, Kelurahan Kanaan terjadi sebanyak 3 titik kebakaran hutan dan lahan. Total keluasan kasus karhutla yang terjadi pada tahun 2019 s/d 2022 adalah 85.59 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, A. B., Mustajib, Amin, F., & Hidayatullah, A. F. (2019). Kebakaran Hutan dan Lahan Perspektif Etika Lingkungan. *Jurnal Studi Islam, Univ. Walisongo*, 20(2), 124–132.
- Ardiyanto, S. Y., & Hidayat, T. A. (2021). Pola Penegakan Hukum Terhadap Pelaku Pembakaran Hutan dan Lahan. *PAMPAS: Journal of Criminal Law*, 1(3), 79–91. <https://doi.org/10.22437/pampas.v1i3.10544>
- Endrawati, E., Purwanto, J., Nugroho, S., & Agung, R. (2018). Identifikasi areal bekas kebakaran hutan dan lahan menggunakan analisis semi otomatis citra satelit LANDSAT. *Seminar Nasional Geomatika*, 2(273), 2012–2017.
- Indra, Kamarubayana, L., & Kirtaamiana, T. (2024). *STUDI KEBAKARAN HUTAN TAHUN*

2015-2019 BERDASARKAN APLIKASI SIPONGI MENGGUNAKAN CITRA SATELIT NOAA DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR (Forestry Study Program . Forest Fire Study 2015-2019 Based on the Sipongi Application Using NOAA Satellite Imagery in East Kal. 2(1), 47–70.

- Irwandi, I., Jumani, J., & Bakrie, I. (2016). Upaya penanggulangan kebakaran hutan dan lahan di Desa purwajaya kecamatan loa janan kabupaten Kutai kertanegara kalimantan timur. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 15(2), 201–210.
- Jumani. (2021). *Perlindungan Hutan*. Zahir Publishing. Yogyakarta.
- Kurniawan, A. J., Emawati, H., & Ismail. (2024a). (Integrated Patrol For Forest And Land Fire Prevention In Paser District , East Kalimantan Province) Patroli Terpadu Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan . penting yang dilaksanakan pada tahun 2016 , 2017 dan 2018 dengan melibatkan peran serta. *Jurnal Agroteknologi Dan Kehutanan Tropika*, 2(1), 85–100.
- Kurniawan, A. J., Emawati, H., & Ismail, I. (2024b). PATROLI TERPADU PENCEGAHAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN PASER PROVINSI KALIMANTAN TIMUR. *Jurnal Agroteknologi Dan Kehutanan Tropika*, 2(1), 85–100.
- Maylani, T., & Mashur, D. (2019). Collaborative Governance Dalam Pencegahan Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut. *Jurnal Kebijakan Publik*, 10(2), 105. <https://doi.org/10.31258/jkp.10.2.p.105-110>
- Novita, S. E., & Vonnisa, M. (2021). Pemodelan Spasial Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kalimantan Timur. *Jurnal Fisika Unand*, 10(2), 232–238. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.2.232-238.2021>
- Perencanaan, B. P. dan R. (2024). *Kajian Lingkungan Hidup Strategis Kota Bontang*. https://e-arsip.bontangkota.go.id/images/Kajian_Lingkungan_Hidup_Strategis_RPJMD_2025-2029_Kota_Bontang.pdf
- Pinem, T. (2016). Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut: Kajian Teologi Ekofeminisme. *Gema Teologika*, 1(2), 139. <https://doi.org/10.21460/gema.2016.12.219>
- Sukojo, B. M., & Herwanda, A. S. (2018). Analisis Akurasi Citra Modis dan Landsat 8 Menggunakan Algoritma Normalized Burn Ratio Untuk Pemetaan Area Terbakar (Studi Kasus: Provinsi Riau). *Geoid*, 13(1), 101–108.
- Trihatmanto, H., Anas, M., Safani, J., Aba, L., & Sukmawati, W. O. (2025). Kajian Potensi Bahaya dan Tingkat Risiko Bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara Periode Tahun 2017-2021: Study of Potential Hazards and Disaster Risk Levels in Southeast Sulawesi Province for the 2017–2021 Period. *Einstein's: Research Journal of Applied Physics*, 3(1), 19–42.

- Wasis, B. (2003). Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Terhadap Kerusakan Tanah. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 9(2), 79–86.
https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/31158/1/MHT030902bwa_2003_No2_79-86.pdf
- Widjonarko, W., Ardi, I. A., & Hidayati, S. R. (2021). Bencana Multi Bahaya Pada Daerah Aliran Sungai Kapuas, Kalimantan Barat. *Reka Ruang*, 4(2), 95–105.