

## **Analisis Kecendrungan Kemunculan Titik Panas (*Hotspot*) yang Berulang-ulang pada Periode Tahun 2018 sampai dengan 2022 di Wilayah Provinsi Kalimantan Barat**

**Arief Rachman<sup>1\*</sup>, Maulana Yusuf<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>BPLHK Bogor, Kementerian Kehutanan, Jalan Prada Samlawi - Rumpin, Bogor Jawa Barat

<sup>2</sup>Biro Humas Setjend, Kementerian Kehutanan, Jalan Gatot Subroto, Jakarta Pusat

\*Koresponden E-mail: armandbph8@gmail.com

(Diterima: 22 Desember 2024 | Disetujui: 23 Januari 2025 | Diterbitkan: 31 Januari 2025)

**Abstract:** West Kalimantan Province experiences forest and land fires every year. To detect the beginning of forest and land fires, namely by the presence of hot spots. The existence of Hot Spots (*Hotspots*) in the area shows that there are initial indications that forest and land fires have occurred. This research aims to determine the trends, emergence and distribution of Hotspots in West Kalimantan Province for the period 2018 to 2022. The method uses data collection techniques through obtaining hotspot data and the extent of forest and land fires via the website <https://sipongi.menlhk.go.id/>. In this study, there is Descriptive Analysis and Spatial Analysis using Arc Gis 10.8 Software, as well as data processing via Excel. The results of the research show that the distribution pattern of hot spots (*hotspots*) in the West Kalimantan Province area is a total of 21,292 hot spots (*hotspots*) with the largest number of hot spots appearing in 2019 with a total of 11,804 hot spots (*hotspots*). With the frequent emergence of hot spots, there are 7,988 hot spots in Ketapang district, 2,562 hot spots in Sanggau district, 2,239 hot spots in Sintang district, and 1,813 hot spots in Kubu Raya district, Kapuas Hulu district has 1,093 hot spots (*hotspots*) and Landak district has 1,062 hot spots (*hotspots*). The highest area of forest and land fires in 2019 was around 151,819 Ha and the smallest area in 2020 was around 7,647 Ha. Meanwhile, the district with the highest area in 2019 was Ketapang district, covering an area of 91,388 hectares. Meanwhile, the smallest area of forest and land fires was in Singkawang city and North Kayong district with an area of 0 (Nil) in 2020. Conclusion The Ketapang, Sanggau, Sintang, Kubu Raya, Kapuas Hulu and Landak districts in West Kalimantan Province are areas with a high tendency for hotspots to appear. This shows that these areas are vulnerable to forest or land fires. Recommendations To predict the occurrence of forest and land fires in a certain area, it would be necessary to conduct a ground check or direct field inspection to determine the condition of land cover, weather and climate factors at the research location regarding the distribution of hot spots because hot spots are not necessarily fire spots. It is very necessary to carry out a field ground check.

**Keywords:** Number of Hot Spots (*Hotspots*), area of fires, forests and land, spatial analysis

### **PENDAHULUAN**

Provinsi Kalimantan Barat memiliki 12 Kabupaten dan 2 Kota yang mana daerahnya ada yang dilalui garis khatulistiwa yaitu kota Pontianak. Provinsi Kalimantan Barat merupakan provinsi terbesar keempat di Indonesia yakni mencapai luas 147.307 km persegi. Provinsi Kalimantan Barat merupakan daerah yang dilalui garis khatulistiwa dan sebagian wilayahnya berupa kawasan gambut (Rachman, 2020).

Titik panas (*hotspot*) sering kali merupakan indikator awal terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Ketika titik panas (*hotspot*) terdeteksi sering berulang – ulang diindikasikan terjadi kebakaran hutan dan lahan dan apabila tidak segera dikendalikan dapat menyebabkan penyebaran api yang cepat dan luas.

Indikator penyebab terjadinya potensi kebakaran juga dapat dideteksi dengan adanya sebaran titik panas (*hotspot*), Widayanti (2023). Kebakaran hutan dan lahan merupakan bencana yang sering terjadi Indonesia khususnya di Kalimantan Barat, terutama pada musim kemarau diberbagai wilayah. Kebakaran hutan dan lahan dapat menimbulkan berdampak luas seperti : polusi udara yang dapat menganggu kesehatan pada masyarakat, terganggunya jadwal penerbangan udara domestik maupun internasional, kerugian dan kerusakan lingkungan sehingga dari dampak tersebut diperlukan pencegahan maupun penanggulangan kebakaran hutan dan lahan.

Provinsi Kalimantan Barat sering terjadinya kebakaran hutan dan lahan dimusim kemarau. Untuk pencegahan kebakaran hutan dan lahan langkah awal dengan melalui pemantauan titik panas (*hotspot*). Titik panas (*hotspot*) belum berarti titik api (*firespot*), dan untuk memastikan apakah itu titik api (*firespot*)

dilakukan groundcek kelapangan. Berdasarkan situs SiPongi KLHK <https://sipongi.menlhk.go.id/>, pada tahun 2018-2022 Provinsi Kalimantan Barat tercatat memiliki sebaran titik panas (*hotspot*) sebanyak 21.292 titik panas dengan tingkat kepercayaan tinggi (*high*) dengan sebaran titik panas (*hotspot*) terbanyak di tahun 2019 sebanyak 11.804 Titik panas (*hotspot*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran dan spasial titik panas (*hotspot*) di Provinsi Kalimantan Barat periode tahun 2018 sampai dengan 2022, yang diharapkan mampu sebagai percegahan awal atau early warning system serta diharapkan mampu memberikan informasi lokasi kebakaran yang akurat agar pemadaman segera dan secepatnya dapat dipadamkan sebagai dalam upaya pengendalian kebakaran hutan lahan di Provinsi Kalimantan Barat

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang menjadi Penelitian diwilayah yang tersebar 14 Kab/Kota di Provinsi Kalimantan Barat. Data yang digunakan adalah peta wilayah Provinsi Kalimantan Barat, Peta batas wilayah administrasi Kab/Kota dan kecamatan serta data titik panas (*hotspot*) dari periode waktu tahun 2018 sampai dengan 2022 yang diunduh melalui <https://simpongi.menlhk.go.id> berupa Titik Panas (*Hotspot*) dengan tingkat kepercayaan pada level tertinggi / *High*. Kemudian diolah data dengan menggunakan perangkat lunak Arcgis 10.8 untuk menganalisis data spasial dengan tujuan mengetahui sebaran titik panas (*hotspot*), perangkat lunak Excel 2016 untuk mengetahui jumlah titik panas (*hotspot*). Dapat dilihat pada Gambar 1.

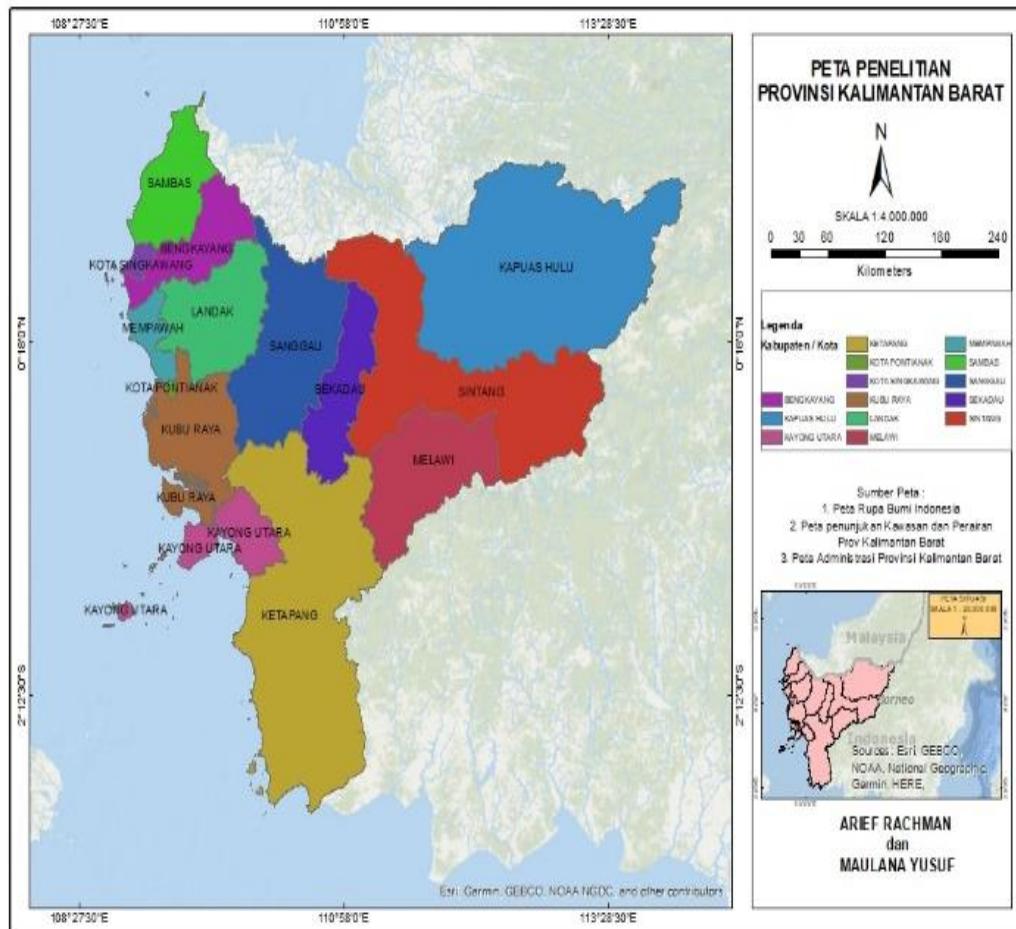
### Pengambilan dan Pengujian Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan Metode Analisis Temporal yang mana diperoleh data sekunder yang meliputi: Data sebaran *Hotspot* yang bersumber dari <https://simpongi.menlhk.go.id> berupa Titik Panas (*Hotspot*) dengan tingkat kepercayaan pada level tertinggi / *High* kurun

periode waktu tahun 2018 sampai dengan 2022) dan Jumlah Luas Kebakaran Hutan dan Lahan dengan kurun periode waktu tahun 2018 sampai dengan 2022. Semakin tinggi tingkat selang kepercayaan maka semakin tinggi pula potensi bahwa titik panas (*hotspot*) tersebut benar-benar kebakaran lahan hutan yang terjadi (LAPAN, 2015). MODIS *Active Fire Product User's Guide* membagi tingkat kepercayaan sebagai berikut: Untuk tingkat kepercayaan  $0\% \leq C < 30\%$  termasuk kelas Rendah untuk Tindakan perlu diperhatikan; Untuk tingkat kepercayaan  $30\% \leq C < 80\%$  termasuk kelas Norminal untuk Tindakan waspada serta untuk tingkat kepercayaan  $80\% \leq C \leq 100\%$  termasuk kelas Tinggi untuk Tindakan segera penanggulang (Giglio, 2015). Analisis yang dipergunakan pada penelitian ini adalah statistik deskriptif dan analisis Spasial.

Pengelompokan data titik panas (*hotspot*) menggunakan perangkat Arcgis 10.8 dengan wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Barat serta data luasan kebakaran hutan dan lahan digunakan untuk membandingkan dengan data jumlah titik panas (*hotspot*). Metode analisis temporal dan spasial digunakan dalam pemantauan sebaran titik panas (*hotspot*). Analisis temporal dilakukan dengan rentan waktu lima tahun dari tahun 2018 s/d 2022 dengan menghitung jumlah titik panas (*hotspot*), lokasi kabupaten dan kecamatan selama periode penelitian di Provinsi Kalimantan Barat. Analisis spasial dilakukan dengan cara memetakan jumlah titik panas (*hotspot*) yang kemunculan pada setiap bulan periode tahun 2018 s/d 2022.

Analisis dengan menggunakan Analisis Spasial yang mana data hasil olahan selama periode tahun 2018 sampai 2022 kemudian dilakukan pengelompokan jumlah sebaran titik panas (*hotspot*) serta luasan kebakaran hutan lahan. Data sebaran *Hotspot* yang telah dikelompokkan kemudian dilakukan analisis spasial menggunakan perangkat Argis 10.8 dengan tujuan untuk mengetahui sebaran *hotspot* selama periode 2018 sampai dengan 2022 serta untuk mengetahui kecendrungan titik panas (*Hotspot*) yang berulang – ulang selama periode lima tahun terakhir.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian di Provinsi Kalimantan Barat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sebaran Titik Panas (*Hotspot*) di Provinsi Kalimantan Barat

Untuk bulan Maret-April\_Mei (MAM) merupakan bulan peralihan antara musim basah dan musim kering sehingga bulan Juli meningkat drastis sampai bulan September manakala September-Oktober-November (SON) merupakan bulan peralihan antara musim kering dan basah sedangkan Desember-Januari-Februari termasuk bulan basah sehingga jumlah *Hotspot* semakin menurun (Aflahah et al 2018).

Hasil penelitian sebaran titik panas (*hotspot*) di Kalimantan Barat Periode Tahun 2018 sampai dengan 2022 dimana titik panas (*hotspot*) tertinggi pada tahun 2019 dengan puncak kemunculan titik panas (*hotspot*) pada bulan September. Menunjukkan pola/tren kebakaran hutan dan lahan dimana puncaknya terjadi di bulan Desember dan kejadian paling rendah di bulan Januari dalam periode 4 tahun terakhir (Arisman, 2020). Titik panas mengindikasikan lokasi rawan kebakaran vegetasi

seperti terlihat pada monitor komputer atau peta yang dicetak atau ketika dicocokan dengan koordinatnya (Thoha, 2008).

### Analisis Kecendrungan Kemunculan Titik Api (*Hotspot*)

#### Sebaran *hotspot* periode tahun 2018

Berdasarkan olah data yang di peroleh di <https://sipongi.menlhk.go.id/> bahwa diperoleh pada tahun 2018 diperoleh data *hotspot* sebanyak 5.400 diberbagai daerah di wilayah Provinsi Kalimantan Barat, dengan rincian yang terbanyak di Kabupaten Ketapang sebanyak 1.214 titik panas, Kabupaten Kubu Raya sebanyak 809 titik panas, Kabupaten Sanggau sebanyak 722 titik panas dan Kabupaten Sintang sebanyak 594 titik panas. Untuk puncak jumlah *hotspot* terjadi pada bulan Agustus dan bulan September. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2018

No	Kab./ Kota	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Juml ah
1	Sambas	0	7	0	2	1	0	36	343	2	0	0	0	391
2	Mempawah	0	57	15	0	0	0	13	135	37	0	0	0	257
3	Sanggau	0	1	1	0	0	2	62	631	25	0	0	0	722
4	Ketapang	8	29	0	1	1	5	43	867	218	40	0	2	1214
5	Sintang	0	0	0	1	0	0	86	411	92	4	0	0	594
6	Kapuas Hulu	0	0	0	0	0	0	91	237	12	0	0	0	340
7	Bengkayang	0	3	0	1	0	0	8	202	2	0	0	0	216
8	Landak	0	0	0	1	0	2	39	255	2	0	0	0	299
9	Sekadau	0	1	0	0	0	1	4	84	49	0	0	0	139
10	Melawi	0	0	0	0	0	1	36	126	13	0	0	0	176
11	Kayong Utara	0	0	0	0	0	0	2	153	26	2	0	0	183
12	Kubu Raya	0	52	4	0	0	0	49	695	9	0	0	0	809
13	Pontianak	2	10	4	0	0	0	7	13	3	0	0	0	39
14	Singkawang	0	0	0	0	0	0	19	2	0	0	0	0	21
	Jumlah	10	160	24	6	2	12	495	4154	490	46	0	2	5400
	Perbulan													

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id/> (diakses pada bulan Juli 2023)

**Tabel 2.** Sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2019

No	Kab./ Kota	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Jumla h
1	Sambas	1	0	4	7	54	0	2	69	69	0	0	0	206
2	Mempawah	0	0	10	17	0	0	35	180	50	0	0	0	292
3	Sanggau	0	0	0	0	0	1	47	547	240	0	0	0	835
4	Ketapang	2	0	2	0	2	2	27	986	5012	98	194	0	6325
5	Sintang	0	0	0	0	3	0	21	290	869	3	0	0	1186
6	Kapuas Hulu	0	0	1	0	4	0	26	224	223	0	0	0	478
7	Bengkayang	0	0	9	10	0	1	18	92	23	0	0	0	153
8	Landak	0	0	0	1	1	0	33	190	36	0	0	0	261
9	Sekadau	0	0	0	0	0	0	1	32	148	3	0	0	184
10	Melawi	0	0	0	0	0	0	10	141	250	1	0	0	402
11	Kayong Utara	0	0	0	0	0	0	4	28	625	1	0	0	658
12	Kubu Raya	0	0	22	14	0	0	14	239	486	0	1	0	776
13	Pontianak	0	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	0	6
14	Singkawang	0	0	30	0	0	0	0	0	11	0	0	0	42
	Jumlah	3	0	78	51	64	4	238	3022	8043	10	195	0	11804
	Perbulan													6

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id/> (diakses pada bulan Juli 2023)

**Tabel 3.** Sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2020

No	Kab./ Kota	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Juml ah
1	Sambas	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
2	Mempawah	0	0	3	0	0	0	0	11	0	2	0	0	16
3	Sanggau	0	0	2	0	0	1	0	174	21	25	0	0	223
4	Ketapang	0	0	2	0	0	0	0	27	64	48	0	0	141
5	Sintang	0	0	2	0	1	0	0	45	77	49	0	0	174
6	Kapuas Hulu	0	0	0	0	0	0	0	112	21	7	0	0	140
7	Bengkayang	0	0	0	1	0	0	0	160	1	0	0	0	162
8	Landak	0	0	1	0	0	1	0	169	1	0	0	0	172
9	Sekadau	0	0	0	0	0	0	0	13	12	11	0	0	36
10	Melawi	0	0	0	0	0	0	0	19	32	10	0	0	61
11	Kayong Utara	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	Kubu Raya	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	2	12
13	Pontianak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
14	Singkawang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	0	0	20	1	1	2	0	732	231	152	0	4	1143
	Perbulan													

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id/> (diakses pada bulan Juli 2023)

**Tabel 4.** Sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2021

No	Kab./ Kota	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Juml ah
1	Sambas	0	2	7	11	19	0	4	6	0	4	2	0	55
2	Mempawah	0	43	1	2	0	0	0	0	0	1	0	3	50
3	Sanggau	0	0	0	0	2	0	9	67	198	30	0	0	306
4	Ketapang	1	13	2	7	0	14	4	6	119	20	0	0	186
5	Sintang	0	0	0	0	0	0	36	12	86	29	0	0	163
6	Kapuas Hulu	0	1	1	0	0	0	7	11	8	6	0	0	34
7	Bengkayang	0	0	0	0	0	0	10	17	26	2	0	0	55
8	Landak	0	2	0	0	0	0	4	18	40	12	0	0	76
9	Sekadau	0	0	0	0	1	1	2	4	135	12	0	0	155
10	Melawi	0	0	0	0	0	0	2	0	19	12	0	0	33
11	Kayong Utara	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4
12	Kubu Raya	3	148	0	3	0	0	1	1	1	0	0	0	157
13	Pontianak	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
14	Singkawang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	4	269	11	23	22	15	79	142	633	130	2	3	1333
	Perbulan													

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id/> (diakses pada bulan Juli 2023)

**Tabel 5.** Sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2022

No	Kab./ Kota	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Juml ah
1	Sambas	0	0	116	2	2	0	4	0	1	0	0	2	127
2	Mempawah	0	4	111	20	0	0	12	0	0	0	0	0	147
3	Sanggau	0	0	2	0	8	1	61	356	46	0	0	2	476
4	Ketapang	2	4	6	14	12	0	10	59	13	0	0	2	122
5	Sintang	0	4	2	0	3	0	7	81	23	0	0	2	122
6	Kapuas Hulu	0	2	2	0	2	0	17	72	6	0	0	0	101
7	Bengkayang	0	4	0	2	0	0	23	11	4	0	0	2	46
8	Landak	1	0	2	0	4	1	63	168	15	0	0	0	254
9	Sekadau	0	0	0	0	3	1	16	20	10	1	0	2	53
10	Melawi	0	2	0	2	0	2	2	73	7	0	0	0	88
11	Kayong Utara	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
12	Kubu Raya	0	6	37	6	0	0	0	0	0	0	0	10	59
13	Pontianak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Singkawang	0	5	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Jumlah	3	31	280	54	34	5	215	842	125	1	0	22	1612
	Perbulan													

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id/> (diakses pada bulan Juli 2023)

### Sebaran *hotspot* periode tahun 2019

Berdasarkan olah data yang di peroleh di <https://sipongi.menlhk.go.id/> bahwa pada tahun 2019 diperoleh data *hotspot* sebanyak 11.804 diberbagai daerah di wilayah Provinsi Kalimantan Barat, dengan rincian yang terbanyak di Kabupaten Ketapang sebanyak 6.325 titik panas. Kabupaten Sintang sebanyak 1.186 titik panas, Kabupaten Sanggau sebanyak 836 titik panas, Kabupaten Kubu Raya sebanyak 776 titik panas, Kabupaten Kayong Utara sebanyak 658 titik panas, Kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 478 titik panas dan Kabupaten Melawi sebanyak 402 titik panas. Untuk puncak jumlah titik panas terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

### Sebaran *hotspot* periode tahun 2020

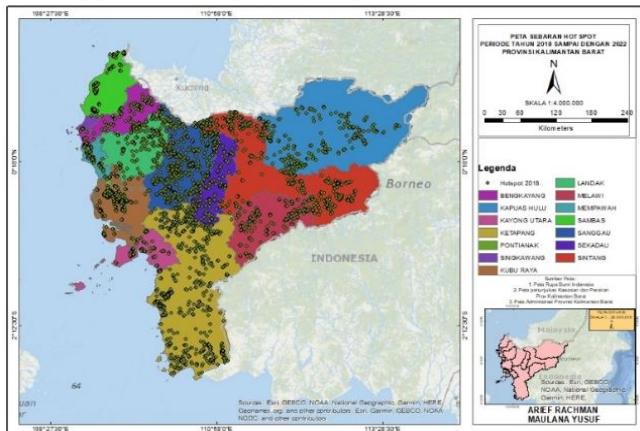
Berdasarkan olah data yang di peroleh di <https://sipongi.menlhk.go.id/> diperoleh bahwa pada tahun 2020 diperoleh data titik panas sebanyak 1.143 diberbagai daerah di wilayah Provinsi Kalimantan Barat, dengan rincian yang terbanyak di Kabupaten Sanggau sebanyak 223 titik panas, Kabupaten Landak sebanyak 172 titik panas, Kabupaten Bengkayang sebanyak 162 titik panas, Kabupaten Ketapang sebanyak 141 titik panas, Kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 140 titik panas. Untuk puncak jumlah titik panas terjadi pada bulan Agustus, Oktober. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.

### Sebaran hotspot periode tahun 2021

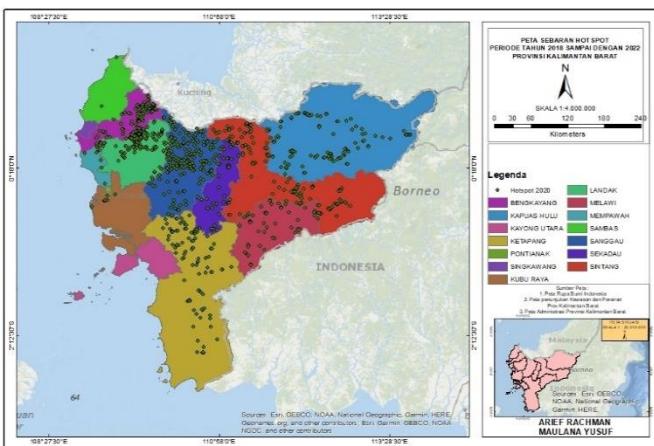
Berdasarkan olah data yang di peroleh di [https://sipongi.menlhk.go.id/\\_diperoleh](https://sipongi.menlhk.go.id/_diperoleh) bahwa pada tahun 2019 diperoleh data *hotspot* sebanyak 1.333 diberbagai daerah di wilayah Provinsi Kalimantan Barat, dengan rincian yang terbanyak di Kabupaten Sanggau sebanyak 306 titik panas, Kabupaten Ketapang sebanyak 186 titik panas, Kabupaten Sintang sebanyak 163 titik panas, Kabupaten Kubu Raya sebanyak 157 titik panas dan Kabupaten Sekadau sebanyak 155 titik panas. Untuk puncak jumlah titik panas terjadi pada bulan Juli, Agustus, September. Dan Oktober. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.

### Sebaran hotspot periode tahun 2022

Berdasarkan olah data yang diperoleh di [https://sipongi.menlhk.go.id/\\_diperoleh](https://sipongi.menlhk.go.id/_diperoleh) bahwa pada tahun 2020 diperoleh data *hotspot* sebanyak 1.612 diberbagai daerah di wilayah Provinsi Kalimantan Barat,



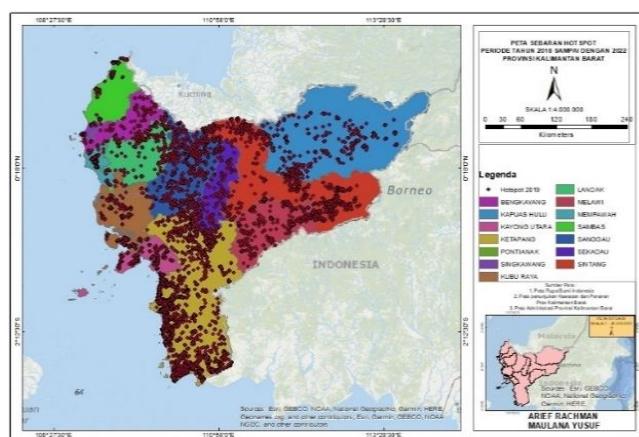
a). Sebaran Hotspot tahun 2018



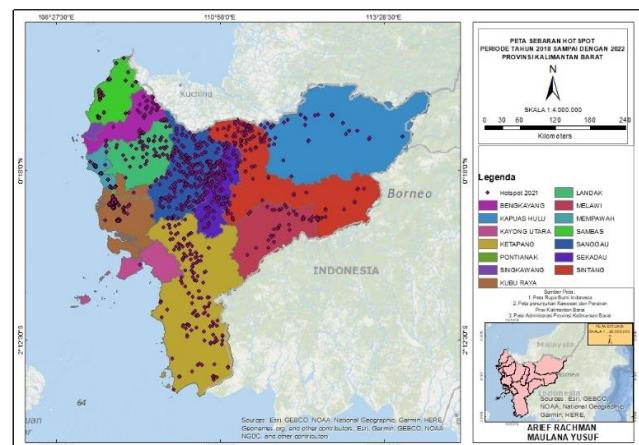
c). Sebaran Hotspot tahun 2020

dengan rincian yang terbanyak di Kabupaten Sanggau sebanyak 476 titik panas, Kabupaten Landak sebanyak 254 titik panas, Kabupaten Mempawah sebanyak 147 titik panas, Kabupaten Sambas sebanyak 127 titik panas, Kabupaten Ketapang sebanyak 122 titik panas, Kabupaten Sintang sebanyak 122 titik panas dan Kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 101 titik panas. Untuk puncak jumlah titik panas terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.

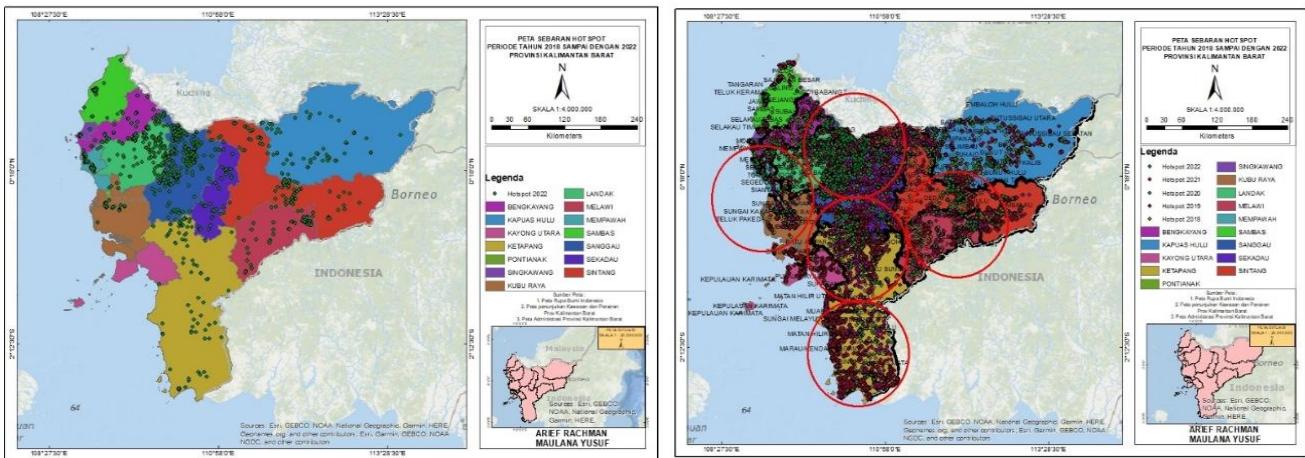
Berdasarkan hasil olah data *hotspot* pada tahun 2018 sampai dengan 2022 dengan tingkat kepercayaan High yang diperoleh melalui website [https://sipongi.menlhk.go.id/\\_diperoleh](https://sipongi.menlhk.go.id/_diperoleh) kemudian dianalisis spasial overlay (tumpang susun) dengan menggunakan Argis 10.8 maka diperoleh peta terlampir sebagai berikut:



b). Sebaran Hotspot Tahun 2019



d). Sebaran Hotspot Tahun 2021



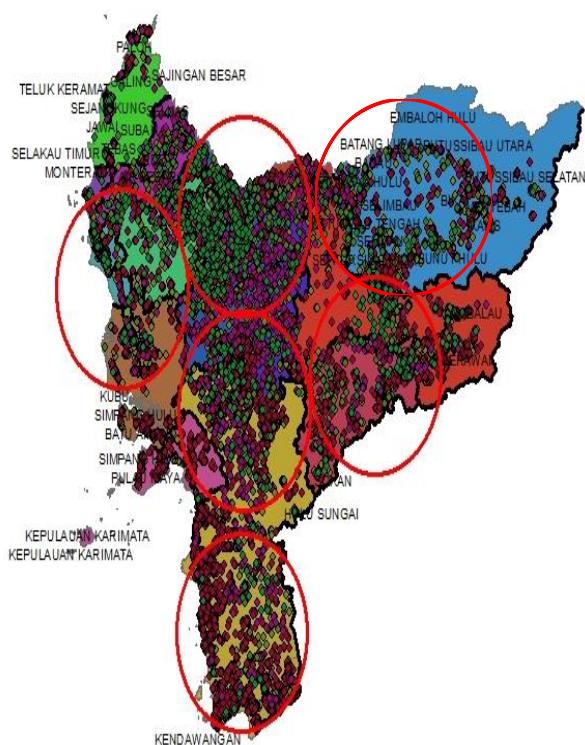
e). Sebaran Hotspot Tahun 2022

f). Sebaran Hotspot Tahun 2018 S/D 2022

Gambar 2. Peta sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2018 sampai dengan 2022

### Analisis Kecendrungan Kemunculan Titik Panas (*Hotspot*) Di Kab/Kota Provinsi Kalimantan Barat

Hasil gabungan overlay peta sebaran titik panas (*hotspot*) pada periode tahun 2018 sampai dengan 2022 di provinsi kalimantan barat, diperoleh sebagai berikut:



f). Sebaran Hotspot Tahun 2018 S/D 2022

Dilihat dari gambar 3. peta gabungan titik panas (*hotspot*) dari tahun 2018 sampai dengan 2022 kecendrungan sering munculnya titik panas (*hotspot*) atas olah data excel dan analisis spasial menggunakan argis 10.8 hanya diambil jumlah titik panas (*hotspot*) yang berulang dari periode tahun 2018 sampai dengan 2022 dengan jumlah diatas 100 titik panas (*hotspot*) berada pada yang tertinggi sampai urutan ke 5 terbesar antara lain di kabupaten ketapang, sanggau, sintang, kubu raya, kapuas hulu dan landak. lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 6. berikut :

**Tabel 6.** Jumlah sebaran titik panas (*hotspot*) di kabupaten / kota dan kecamatan

Kabupaten	Kecamatan	Jumlah
Ketapang	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Matan Hulu Selatan : 2.195 titik; Matan Hulu Utara : 1.979; Kendawangan : 1.716 titik; Sandai : 554 titik; Simpang Hulu : 505 titik; Ng. Tayap : 290 titik; Simpang Laur : 236 titik; Manis Mata : 211 titik; Tumbang Titi : 147 titik; Marau : 94 titik; Jelai Hulu 51 titik; Hulu Sungai : 6 titik; Simpang Dua : 3 titik; Pemahan : 1 titik Raya Pulogebang Kel. Ujung Menteng	7.988
Sanggau	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Jangkang : 377 titik; Bonti : 308. Meliau : 250 titik; Tayan Hulu : 232 titik; Parindu : 176 titik; Kambayan : 174 titik; Sanggau Kapuas : 171 titik; Tayan Hilir : 160 titik; Sekayan : 136 titik; Entikong : 130 titik; Noyan : 107 titik;	2.562

Sintang	Beduai : 95 titik, Sekayam : 90 titik; Balai : 86 titik; Toba : 61 titik; Kapuas : 5 titik; Mukok : 4 titik Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Ketungau Hulu : 376 titik; Ambalau : 370, Ketugau Tengah : 360; Serawai : 330; Menukung : 169 titik; Kayan Hulu 160 titik; Kayan Hilir : 128 titik; Spauk : 107 titik; Sungai Tembelian : 80 titik; Ketungau Hilir : 66; Kelam Permai : 43 titik; Tempunak : 34 titik; Binjai Hulu : 8 titik; Dedai : 7 titik; Sintang : 1 titik	2.239	Sambas	Batang : 76 titik; Seponti : 34 titik Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Teluk Keramat : 249 titik; Paloh : 188 titik; Jawai : 161 titik; Selakau : 118 titik; Tebas : 22 titik; Sajingan Besar : 20 titik; Pemangkat : 9 titik; Selakau Timur : 6 titik; Tangaran : 4 titik; Subah : 3 titik; Sambas : 1 titik; Jawai Selatan 1 titik	782
Kubu Raya	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Rasau : 423 titik; Sungai Raya : 417 titik; Batu Ampar : 369 titik; Kubu : 238 titik; Terentang : 106 titik; Sungai Kakap : 100 titik; Telok Pakedai : 58 titik; Kuala Mandor B : 57 titik; Sungai Ambawang : 45 titik	1.813	Mempawah	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Sungai Pinyuh : 296 titik; Mempawah Hilir : 242 Titik; Siantan : 89, Sungai Kunyit : 61 titik; Anjungan : 48 titik; Toho : 22 titik; Sadaniang : 4 titik	767
Kapuas Hulu	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Kalis : 140 titik; Silat Hulu : 109 titik; Kedamin : 101 titik; Seberuang : 82 titik; Bunut Hulu : 78 titik; Semitau : 67 titik; Embaloh Hilir : 55 titik; Empanag : 55 titik; Batang Luper : 52 titik; Puring Kencana : 50 titik; Hulung Gurung : 40 titik; Manday : 30 titik; Suhaid : 30 titik; Selimbau : 28 titik; Badau : 25 titik; Boyan Tanjung : 23 titik; Batu Datu : 21 titik; Mentabah : 21 titik; Embaloh Hulu : 19 titik; Silat Hilir : 18 titik; Pengadan : 13 titk; Bunut Hilir : 12 titik; Putussibau : 9 titik; Putussibau Utara : 5 titik; Embau : 4 titik; Putussibau Selatan : 3 titik; Bika : 3 titik	1.093	Melawi	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Belimbing : 238 titik; Ella Hilir : 126 titik; Nanga Pinoh : 106 titik; Tanah Pinoh : 102 titik; Sukan : 69 titik; Sayan : 53 titik; Menukung : 52 titik; Tanah Pinoh Barat : 6 titik; Pinoh Utara : 4 titik; Pinoh Selatan : 3 titik; Belimbing Hulu : 1 titik	760
Landak	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Air Besar : 334 titik; Ngabang : 211 titik; Kuala Behe : 154 titik; Meranti : 139 titik; Menyuke : 63 titik; Sengah Temila : 41 titik; Mempawah Hulu : 36 titik; Menjalin : 26 titik; Jelimpo : 24 titik; Sebangk : 17 titik; Mandor : 12 titik; Bayuke Hulu : 5 titik	1.062	Bengkayang	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Sungai Raya : 146 titik; Jagoi Babang : 128 titik; Seluas : 107 titik; Ledo : 98 titik; Sanggau Ledo : 58 titik; Bengkayang : 35 titik; Samalantan : 33 titik; Siding : 11 titik; Tujuh Belas : 4 titik; Suti Semarang : 3 titik; Capkala : 2 titik; Monterado : 2 titik; Sungai Betung : 2 titik; Teriak : 2 titik; Lumar : 1 titik	632
Kayong Utara	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Pulau Maya atau karimata : 274 titik; Simpang Hilir : 368 titik; Sukadana : 96 titik; Teluk	848	Sekadau	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Sekadau Hilir : 90 titik; Nanga Taman : 92 titik; Mukok : 79 titik; Sekadau Hulu : 78 titik; Belitang Hilir : 73 titik; Belitang Hulu : 70 titik; Nanga Mahap : 67 titik; Belitang : 18 titik	567
			Kota Pontianak	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Pontianak Selatan : 91 titik; Pontianak Barat : 15 titik	106
			Kota Pontianak	Titik panas ( <i>hotspot</i> ) terbanyak di Kecamatan : Pontianak Selatan : 91 titik; Pontianak Barat : 15 titik	106
Sumber: Olah data <a href="https://sipongi.menlhk.go.id/">https://sipongi.menlhk.go.id/</a> (diakses pada bulan Juli 2023)					
Sering muncul titik panas ( <i>hotspot</i> ) dari tahun 2018 sampai dengan 2022, besar kemungkinan					

terjadinya kebakaran hutan dan lahan pada suatu wilayah tersebut diatas.

Berdasarkan tabel 6. menunjukkan bahwa jumlah sebaran titik panas (*hotspot*) dari periode tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 untuk kabupaten Ketapang memiliki sebaran titik panas (*hotspot*) yang paling banyak dengan jumlah titik panas 7.988 dengan kecamatan terbanyak pada kecamatan Matan Hilir Selatan, Matan Hilir Utara, Kendawangan, Sandai, Simpang Hulu. kota Singkawang memiliki sebaran titik panas (*hotspot*) yang paling sedikit sekitar 78 titik panas (*hotspot*) dengan kecamatan Tuju Belas, kecamatan Singkawang Selatan. dapat dikatakan bahwa pada kurun waktu periode tahun 2018 sampai dengan 2022 bahwa untuk sebaran titik panas (*hotspot*) yang paling banyak ada di kabupaten Ketapang sedangkan kota Singkawang memiliki sebaran titik panas (*hotspot*) yang paling sedikit.

#### Analisis Kecendrungan Kemunculan Titik Panas (*Hotspot*) Di Kab/Kota Provinsi Kalimantan Barat

##### Kecendrungan Kemunculan Titik Panas (*Hotspot*)

Jumlah titik panas (*hotspot*) pada periode tahun 2028 sampai dengan tahun 2022 sebanyak 21.292 titik panas. Berdasarkan data dari <https://simpongi.menlhk.go.id> kementerian lingkungan hidup dan kehutanan (diakses pada bulan Juli 2023), sebagai berikut:

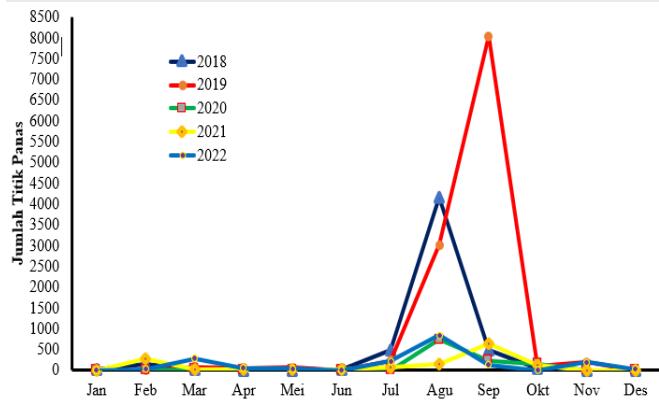
**Tabel 7.** Jumlah sebaran titik panas (*hotspot*) periode tahun 2018 sampai dengan 2022

Kab./ Kota	2018	2019	2020	2021	2022	Jumlah
Sambas	391	206	3	55	127	782
Mempawah	257	292	16	50	147	767
Sanggau	722	835	223	306	476	2.562
Ketapang	1.214	6.325	141	186	122	7.988
Sintang	594	1.186	174	163	122	2.239
Kapuas Hulu	340	478	140	34	101	1.093
Bengkayang	216	153	162	55	46	632
Landak	299	261	172	76	254	1.062
Sekadau	139	184	36	155	53	567
Melawi	176	402	61	33	88	760
Kayong Utara	183	658	1	4	2	848
Kubu Raya	809	776	12	157	59	1.813
Pontianak	39	6	2	59	0	106
Singkawang	21	42	0	0	15	78
Jumlah Per Tahun	5.400	11.804	1.143	1.333	1.612	21.292

Sumber: Olah data <https://sipongi.menlhk.go.id> (diakses pada bulan Juli 2023)

Jumlah titik panas (*hotspot*) dari tahun 2018 sampai dengan 2022. Pada tahun 2019 kemunculan titik panas (*hotspot*) paling tinggi dengan jumlah 11.804 titik dan untuk tahun 2020 dengan kemunculan titik panas (*hotspot*) terkecil dengan jumlah 1.143 titik. Untuk daerah kecendrungan muncul titik panas (*hotspot*) yang paling tinggi ada di Kab. Ketapang memiliki jumlah sebanyak 7.988 titik, Kab. Sanggau sebanyak 2.562 titik, Kab. Sintang

sebanyak 2.339 titik, Kab. Kubu Raya sebanyak 1.813 titik, Kab. Kapuas Hulu sebanyak 1.093 titik dan Kab. Landak sebanyak 1.062 titik. Untuk daerah Kota Singkawang sebanyak 78 titik dan Kota Pontianak sebanyak 106 titik memiliki kencendrungan sebaran titik panas (*hotspot*) terkecil diantara kab/kota.



**Gambar 4.** Grafik jumlah titik panas (*hotspot*) per bulan dari tahun 2018 s.d 2022

Berdasarkan Gambar 4. Grafik jumlah titik panas (*hotspot*) per bulan dari tahun 2018 s.d 2022, kecendrungan munculnya titik api (*hotpot*) dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 menunjukkan bahwa mulai mengalami peningkatan pada bulan Juli dan mencapai puncak pada bulan Agustus dan September, kemudian bulan Oktober mengalami penurunan. pola / trend kebakaran hutan dan lahan terjadi puncak di bulan September sedangkan tingkat kejadian paling rendah di bulan Januari. Pemicu kebakaran hutan dan lahan berasal dari provinsi – provinsi di pulau kalimantan yang diikuti oleh pulau sumatera (arisman, 2020). Titik panas mulai mengalami peningkatan bulan Agustus dan mencapai puncaknya pada bulan September serta mulai penurunan pada bulan Oktober (endrawati, 2016). Hal ini sesuai diungkapkan Saharjo (2021) bahwa titik panas pada bulan oktober hingga desember mengalami penurunan dari bulan-bulan sebelumnya.

##### Perkiraan luasan kebakaran hutan dan lahan

Luas kebakaran yang terjadi pada periode tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 sebanyak 270.317 Ha

Berdasarkan data dari <https://simpongi.menlhk.go.id> kementerian lingkungan hidup dan kehutanan (diakses pada bulan Juli 2023), sebagai berikut:

**Tabel 8.** Luas kebakaran hutan dan lahan periode 2018 sampai dengan 2022 (Ha).

Dari data tabel 8. Luas kebakaran hutan dan lahan periode 2018 sampai dengan 2022 luas kebakaran hutan dan lahan diperoleh dari <https://simpongi.menlhk.go.id> pada periode tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 diketahui bahwa untuk periode waktu tahun 2019 dengan seluas

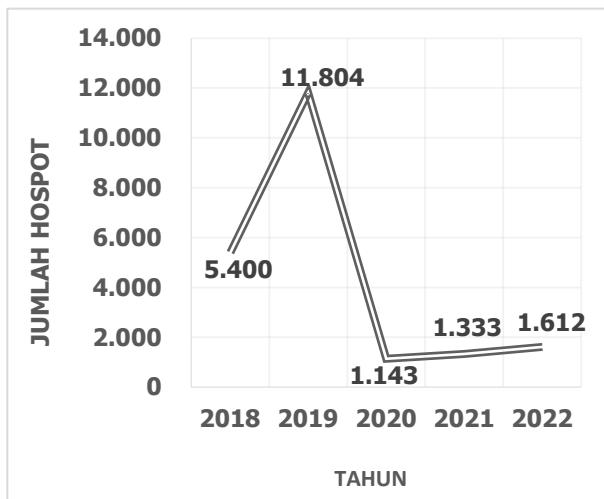
151.819 Ha yang merupakan kebakaran hutan dan lahan yang terluas. Untuk periode waktu tahun 2020 merupakan luas kebakaran hutan dan lahan yang terkecil dengan seluas 7.647 Ha.

Kab./ Kota	2018	2019	2020	2021	2022	Jumlah
Sambas	7.054	4.199	518	4.261	3.460	19.492
Mempawah	2.942	3.032	881	1.959	3.343	12.157
Sanggau	752	2.572	462	622	2.196	6.604
Ketapang	19.807	91.388	1.843	2.929	4.573	120.540
Sintang	2.229	6.530	326	784	829	10.698
Kapuas	603	1.291	208	245	269	2.616
Hulu						
Bengkayang	1.612	1.320	1.233	478	701	5.344
Landak	652	847	721	275	1.744	4.239
Sekadau	26	533	251	16	382	1.208
Melawi	2.052	10.940	842	563	932	15.329
Kayong	7.139	14.677	0	74	565	22.455
Utara						
Kubu Raya	22.883	13.565	357	8.271	2.475	47.551
Pontianak	609	378	5	83	107	1.208
Singkawang	61	547	0	31	263	902
Jumlah Per						
Tahun	68.421	151.819	7.647	20.591	21.839	270.317

sumber: <https://simpongi.menlhk.go.id> (diakses pada bulan Juli 2023).

Untuk Luas kebakaran hutan dan lahan yang tertinggi pada tahun 2019 sekitar 151.819 Ha dan untuk luasan yang terkecil pada tahun 2020 sekitar 7.647 Ha. Sedangkan untuk kabupaten yang paling tinggi luasannya pada kabupaten Ketapang tahun 2019 seluas 91.388 Ha. Sedangkan untuk luasan kebakaran hutan dan lahan terkecil berada di kota Singkawang dan kabupaten Kayong Utara dengan luas 0 (Nihil) pada tahun 2020.

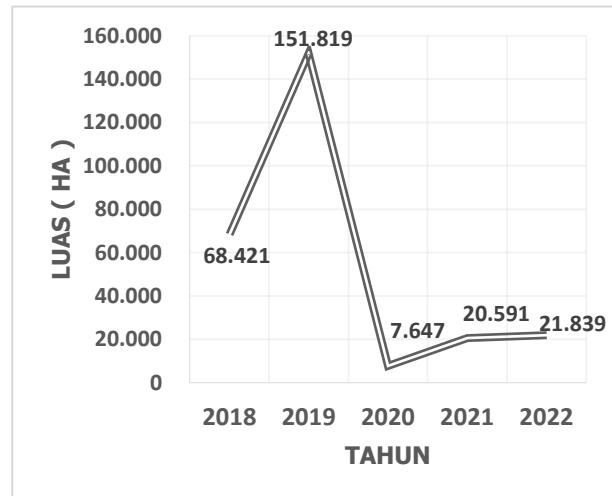
Dari hasil data tersebut tersebut maka dapat dilihat grafik berbanding lurus antara jumlah titik panas dan jumlah kebakaran hutan dan lahan, sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Sebaran Titik Panas (Hotspot) Tahun 2018 S/D 2022

Berdasarkan Gambar 5 dan 6., Jumlah Titik Panas (Hotspot) dan Jumlah Luas Kebakaran Hutan dan Lahan dapat dilihat pada grafik pada periode tahun 2018 sampai dengan 2022, menunjukkan

berbanding lurus, bila jumlah hotspot tinggi maka luas kebakarannya juga tinggi dan jika jumlah hotspot rendah maka luas kebakaran rendah.



Gambar 6. Grafik Jumlah luas karhutla (Ha) dari tahun 2018 s.d 2022

Dilihat dari sebaran Hotspot dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022, menunjukkan bahwa yang cukup banyak berada di kabupaten Ketapang sebanyak 7.988 titik panas (hotspot), kabupaten Sanggau sebanyak 2.562 titik panas (hotspot), kabupaten Sintang sebanyak 2.239 titik panas (hotspot), kabupaten Kubu Raya sebanyak 1,813 titik panas (hotspot), kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 1.093 titik panas (hotspot) dan kabupaten Landak sebanyak 1.062 titik panas (hotspot).

Mencegahan kebakaran hutan dan lahan dengan cara salah satunya memantau titik panas (hotspot) melalui satelit atau di spongi milik Kementerian LHK. Titik panas (hotspot) yang terpantau satelit dapat menggambarkan frekuensi kejadian kebakaran (Kunarso et al., 2019). Titik panas yang muncul pada tempat yang sama secara kontinyu pada dua sampai dengan tiga hari kecendrungan berpotensi sebagai lokasi kebakaran (Sitanggang, Istiqomah & Syaufina, 2018). Titik panas (hotspot) merupakan sebagai indikator deteksi awal bencana Karhutla, namun suatu titik panas (hotspot) belum tentu memiliki titik api (fire spot) atau kebakaran (Santriwati, 2021). Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Indonesia dikarenakan oleh faktor alami dan faktor kegiatan manusia yang tidak terkontrol (Rasyid, 2014). Musim kemarau berkepanjangan menjadi salah satu sebab terjadinya kebakaran hutan dibeberapa daerah rawan kebakaran menyebabkan penyebaran asap (smoke dispersion) yang tidak terkendali (Heriyanto, 2014).

Titik panas dipermukaan bumi sebagai indikasi terjadinya kebakaran hutan dan lahan, menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh pendektesian wilayah tersebut menjadi lebih cepat sehingga dapat

segera dilakukan langkah pencegahan selanjutnya (Chrisnawati, G, 2008). Kebakaran hutan dan lahan biasanya terjadi pada bulan-bulan kering yaitu bulan Mei hingga Oktober, dimana bulan tersebut merupakan curah hujan terendah dan dipengaruhi oleh ENSO atau El Nino-Southern Oscillation (Aflahah, 2018)

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini adalah kecendrungan kemunculan titik panas (*hotspot*) di Provinsi Kalimantan Barat berada pada di kabupaten Ketapang sebanyak 7.988 titik panas (*hotspot*), kabupaten Sanggau sebanyak 2.562 titik panas (*hotspot*), kabupaten Sintang sebanyak 2.239 titik panas (*hotspot*), kabupaten Kubu Raya sebanyak 1.813 titik panas (*hotspot*), kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 1.093 titik panas (*hotspot*) dan kabupaten Landak sebanyak 1.062 titik panas (*hotspot*). Dilihat dari kecendrungan munculnya titik panas (*hotspot*) berada di bulan Juli sampai dengan bulan September dan menurun pada bulan Oktober dengan ditandai bulan musim hujan. Pola sebaran titik panas (*hotspot*) didaerah wilayah Provinsi Kalimantan Barat dari periode waktu tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 sebanyak 21.292 titik panas (*hotspot*) dengan kemunculan titik panas (*hotspot*) terbanyak pada tahun 2019 dengan jumlah sebanyak 11.804 titik panas (*hotspot*).

Untuk luas kebakaran hutan dan lahan yang tertinggi pada tahun 2019 sekitar 151.819 Ha dan untuk luasan yang terkecil pada tahun 2020 sekitar 7.647 Ha. Sedangkan untuk kabupaten yang paling tinggi luasannya pada kabupaten Ketapang tahun 2019 seluas 91.388 Ha. Sedangkan untuk luasan kebakaran hutan dan lahan terkecil berada di kota Singkawang dan kabupaten Kayong Utara dengan luas 0 (Nihil) pada tahun 2020.

Titik Panas (*Hotspot*) dan Jumlah Luas Kebakaran Hutan dan Lahan dapat dilihat pada grafik 2. pada periode tahun 2018 sampai dengan 2022, menunjukkan berbanding lurus, bila jumlah hotspot tinggi maka luas kebakarannya juga tinggi dan jika jumlah hotspot rendah maka luas kebakaran rendah.

Dapat disimpulkan bahwa untuk wilayah Kabupaten Ketapang, Sanggau, Sintang, Kubu Raya, Kapuas Hulu, dan Landak di Provinsi Kalimantan Barat merupakan daerah dengan kecenderungan tinggi kemunculan titik panas (*hotspot*). Hal ini menunjukkan bahwa daerah-daerah ini rentan terhadap kejadian kebakaran hutan atau lahan. Dengan diketahuinya jumlah titik api (*hotspot*) dapat memberikan informasi kepada pihak terkait dalam mencegahan kebakaran hutan dan lahan khususnya di Provinsi Kalimantan Barat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan dan penghargaan kepada Ibunda Hj. Nani Aenani terima kasih atas doanya yang tidak pernah berhenti dipanjangkan, terima kasih kepada BPHL Wilayah VIII Pontianak atas segala dukungannya dan semua pihak yang telah banyak membantu demi terselesaiannya jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisman. (2020). Analisis Tren Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia Periode Tahun 2015 – 2019. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. Vol. 6 N0.1 pp:1-9. DOI <https://doi.org/10.29303/jstl.v6i1.131>
- Aflahah, E., Rini, H., & Rahmat, H. (2018). Pendugaan hotspot Sebagai Indikator Kebakaran Hutan di Kalimantan Berdasarkan Faktor Iklim. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 9(2): 405-418, <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.2.405-418>
- Chrisnawati, G. (2008). Analis Sebaran Titi kanas dan Suhu Permukaan Daratan Sebagai Penduga Terjadinya Kebakaran Hutan Menggunakan Sensor Satelit NOAA/AVHRR dan Eos AQUA-TERRA/MODIS. Skripsi. Departemen Teknik Elektro. Universitas Indonesia. Depok
- Endrawati. (2016). Analisis Data Titik Panas (Hotspot) dan Areal Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2016. Buku Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Giglio, L. (2015). *Modis Collection 6 Active Fire Product User's Guide Revision A*. Depertement of Geographical Science. University of Maryland.
- Heriyanto, E., & Nuryanto, DE. (2014). Prediksi Sebaran Asap Kebakaran Hutan / Lahan Menggunakan WRF/CHEM. *Jurnal Meteologi dan Geofisika*, 15 (1): 51-58
- Kunarso, A., Syabana, T.A.A., Maret S., Azwar F., Kharis T., & Nuralamin N. (2019). Analis Spasial Tingkat Kerusakan Kawasan Suaka Marga Satwa Padang Sugihan Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 16(2), 191-206. <https://doi.org/10.20886/jphka.2019.16.2.1991-206>
- LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional). (2015). Informasi Titik Panas (*Hotspot*) Kebakaran Hutan /Lahan. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh – Lapan. Jakarta
- Rasyid, F. (2014). Permasalahan dan Dampak Kebakaran Hutan. *Jurnal Lingkar Widya Iswara*. 1(4): 47-59

- Rachman, A., Saharjo, BH., & Eka IKP. (2020). Strategi Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kesatuan Pengelolaan Hutan Kubu Raya, Ketapang Selatan dan Ketapang Utara di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. Vol. 25 (2): 213 – 223.
- Saharjo, BH., & Nasution, MRA. (2021). Pola Sebaran Titik Panas (Hotspot) sebagai Indikator Terjadinya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*.
- Santriwati., Halide, H., & Hasanuddin. (2021). Faktor Osean – Atmosfer Untuk Memprediksi Titik Panas (Hotspot) Di Wilayah Asia Tenggara Bagian Selatan. *Jurnal Geocelebes* Vol. 5 No. 2. <http://doi.org/10.20956/geocelebes.v5i2.13454>
- Sitanggang, IS., Istiqomah, N., & Lailan Syaufina. (2018). Fire Spot Indentification Based On Hotspot Sequential Pattern And Burned Areal Classification. *BIOTROPIA* Vol.25 No.3,2018: 155 – 163. DOI: 10.11598/btb.2018.25.3.676
- Thoha, AS. (2008). Penggunaan Data Hotspot Untuk Monitoring Kebakaran Hutan dan Lahan Di Indonesia. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Widayanti, E., Sukmono, A., & Hadi, F. (2023). Analisis Pengaruh Curah Hujan dan Sebaran Pola Sebaran Titik Panas Terhadap Luas Area Kebakaran Hutan ddan Lahan di Kabupaten Bengkalis Menggunakan Indeks Normalize Burn Ratio. *Jurnal Geodesi Undip*. Volume (12), Nomor (4) Tahun 2023 (ISSN : 2809 – 9679).
- 
-