

KARAKTERISTIK KEBAKARAN PERMUKAAN GAMBUT BERBASIS LUASAN DESA MENURUT TIPE PENUTUPAN LAHAN DI KALIMANTAN

(Characteristics of Peatland Fires Based on Village Area and Land Cover in Kalimantan)

Irfan Malik Setiabudi¹ & Wahyu Kusumaningrum²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Kebijakan dan Perubahan Iklim, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor, Indonesia; email: vaneemalik@gmail.com

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor, Indonesia; email: wahyu.imunk@gmail.com

Diterima 29 Juli 2020, direvisi 5 Januari 2021, disetujui 6 Januari 2021

ABSTRACT

Forest and land fires occur almost every year in Indonesia. They dominantly befall in Sumatra and Kalimantan. Most of the fire incidents in Indonesia are caused by anthropogenic factors. Moreover, practices of land management are indicated to have a strong relationship to the fires. Village-based fire control becomes one of approaches applied by the government. This study is conducted to reveal relational characteristics between village-based land management practices and fire events, principally in peatland areas, with a focused area in Kalimantan. Practices of land management will be analysed by the characteristics of existing official land use, while fire events will be identified by the existence and intensity of hotspots. The method applied in this research is spatio-temporal analysis based on fire density analysis. Fire incidents occur from July to November, with the peak point occurrence is in September. Area in unmanaged land has increased the potency of fire events than in forest type and in other managed land cover types. Fires located in peatland also generate potential of fires significantly than in mineral land. Further, land cover and land type aspects together with village fire density can be employed as the priority in implementing policy on village-based fire control.

Keywords: Fires density; village; peat; land cover; unmanaged land.

ABSTRAK

Kebakaran hutan dan lahan hampir setiap tahun melanda wilayah Indonesia, terutama di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Sebagian besar kejadian kebakaran di Indonesia disebabkan faktor manusia (*anthropogenic*). Selain itu, praktik pengelolaan lahan juga diyakini mempunyai hubungan yang cukup erat dengan kejadian kebakaran. Salah satu pendekatan yang didorong pemerintah dalam upaya menekan terjadinya kebakaran adalah pengendalian kebakaran hutan berbasis tapak/desa. Studi ini dimaksudkan untuk mengungkap karakteristik hubungan praktik pengelolaan lahan berdasarkan satuan luasan desa dengan kejadian kebakaran hutan dan lahan, terutama di lahan gambut, dengan fokus lokasi studi di Pulau Kalimantan. Praktik pengelolaan lahan akan didekati dengan karakteristik tipe penutupan lahan yang ada, sementara kejadian kebakaran diidentifikasi melalui keberadaan dan intensitas titik api (*hotspot*). Metode yang digunakan berupa *spatio-temporal analysis* berdasarkan pada analisis kerapatan kebakaran (*fire density analysis*). Kebakaran terjadi pada bulan Juli-November, dengan puncak kebakaran pada bulan September. Lahan yang tidak dikelola/terlantar meningkatkan potensi terjadinya kebakaran jika dibandingkan dengan tipe penutupan lahan yang dikelola secara intensif maupun penutupan hutan. Kejadian kebakaran di lahan gambut juga semakin meningkatkan potensi kebakaran secara signifikan dibandingkan kebakaran di tanah mineral. Lebih jauh, aspek penutupan lahan dan tipe lahan serta tingkat kerapatan kebakaran pada suatu desa dapat digunakan dalam prioritasasi implementasi kebijakan pengendalian kebakaran berbasis desa.

Kata kunci: Kerapatan kebakaran; desa; gambut; penutupan lahan; lahan terlantar.

I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan merupakan suatu bencana nasional yang terjadi hampir setiap tahun di Indonesia (Budiningsih, 2017; Thoha, Saharjo, Boer, & Ardiansyah, 2019). Tercatat kejadian kebakaran sudah mulai terjadi sejak tahun 1980-an dan semakin sering intensitas kebakarannya, setidaknya dalam dua dekade terakhir (Sloan, Locatelli, Wooster, & Gaveau, 2017).

Dampak negatif kebakaran telah banyak dirasakan oleh berbagai pihak, termasuk negara tetangga semisal Singapura dan Malaysia. Kebakaran mengakibatkan kerugian besar hampir di seluruh aspek kehidupan, baik ekonomi (Khalwani & Syaufina, 2015; Tacconi, 2016; Nugraha, Fauzi, & Ekayani, 2019), sosial (Pasai, 2020), kesehatan (Tacconi, 2016; Wulan & Subagio, 2016; Pasai, 2020), maupun lingkungan (Khalwani & Syaufina, 2015; Tacconi, 2016; Ratnaningsih & Prastyaningsih, 2017).

Dampak kebakaran yang dibarengi dengan bencana asap (Yuliarti & Irdayanti, 2016) juga telah masuk ke aspek politik (Ardhian, Adiwibowo, & Wahyuni, 2016), di antaranya terkait hubungan internasional dengan negara tetangga, utamanya Singapura dan Malaysia (Syaufina, 2017; Pasai, 2020). Asap ini biasanya merupakan jenis kebakaran yang terjadi di lahan gambut (Syaufina, 2017).

Faktor penyebab terjadinya kebakaran relatif cukup beragam, salah satu di antaranya merupakan faktor manusia (*antrophogenic*) (Oliveira, Pereira, San-Miguel-Ayanz, & Lourenço, 2014; Cattau *et al.*, 2016; Thoha *et al.*, 2019; Edwards, Naylor, Higgins, & Falcon, 2020). Faktor pengaruh manusia seringkali dikaitkan dengan praktik pengelolaan lahan (Oliveira *et al.*, 2014; Miettinen, Shi, & Liew, 2017) seperti penyiapan lahan dengan cara dibakar (Syaufina, 2017). Di sisi lain, terdapat pemikiran bahwa lahan yang dikelola dan mempunyai potensi keuntungan finansial dianggap lebih kecil risiko terjadinya kebakaran (Oliveira *et al.*, 2014; Thoha, Saharjo, Boer, & Ardiansyah,

2014). Hal ini dikarenakan aset tersebut akan dijaga dan dikelola secara sungguh-sungguh untuk menghindari kerusakan/kerugian, salah satunya dari ancaman kebakaran.

Berkaitan dengan itu, studi ini dimaksudkan untuk mengungkap hubungan antara praktik pengelolaan lahan dengan kejadian kebakaran. Praktik pengelolaan lahan akan didekati dengan tipe penutupan lahan, sementara kejadian kebakaran diidentifikasi melalui keberadaan dan intensitas titik api (*hotspot*) (Thoha *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2014; Miettinen *et al.*, 2017; Syaufina & Sitanggang, 2018; Pasai, 2020). Selain itu, studi ini juga mencoba untuk memperlihatkan variasi karakteristik kebakaran yang terjadi di lahan gambut ataupun mineral, termasuk tingkat potensi ancaman kebakaran di kedua tipe lahan tersebut.

Tidak jarang penyampaian informasi kejadian kebakaran dinyatakan dalam bentuk besarnya kebakaran atau jumlah *hotspot* dalam suatu wilayah, misalnya luas kebakaran di Pulau Kalimantan (Kumalawati & Nasruddin, 2019) atau jumlah *hotspot* di Riau (Afriyani & Purwaningsih, 2019). Hal tersebut, dalam konteks tertentu, seringkali tidak menunjukkan tingkat kerentanan/ancaman dari kejadian kebakaran dalam perspektif yang (relatif) setara karena tergantung pada luasan area yang berbeda. Untuk menunjukkan gambaran tingkat kejadian kebakaran atau jumlah *hotspot* yang (relatif) setara antar-lokasi, dalam studi ini akan menggunakan nilai kerapatan kebakaran (*fire density*) yang relatif terhadap suatu luasan tertentu. Semakin tinggi tingkat kerapatan *hotspot* mengindikasikan potensi ancaman terjadinya kebakaran semakin besar (Oliveira *et al.*, 2014; Thoha *et al.*, 2014; Miettinen *et al.*, 2017).

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Studi dilakukan mencakup Pulau Kalimantan di mana seluruh provinsi di Kalimantan termasuk ke dalam kategori

rawan kebakaran hutan dan lahan. Hampir setiap tahun terjadi kebakaran di Kalimantan. Selain itu, faktor lahan gambut yang ada di Pulau Kalimantan juga menjadi salah satu pertimbangan pemilihan lokasi studi.

Penelitian ini mengambil titik waktu pengamatan tahun 2019 di mana pada tahun tersebut terjadi kebakaran hutan dan lahan dengan skala yang cukup besar. Pengumpulan dan analisis data dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2020.

B. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terutama berupa data spasial, meliputi titik panas (*hotspot*), penutupan lahan, dan sebaran gambut. Data penutupan lahan bersumber dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sementara sebaran gambut mengacu peta Balai Besar Sumber Daya Lahan dan Pertanian (BBSDLP) Kementerian Pertanian. Data *hotspot* berdasarkan pada satelit MODIS dari <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>.

Untuk melihat intensitas dan sebaran kejadian kebakaran, dilakukan dengan pendekatan data titik panas (*hotspot*) (Oliveira *et al.*, 2014; Miettinen *et al.*, 2017; Syaufina & Sitanggang, 2018). Data *hotspot* yang digunakan merupakan *hotspot* dengan tingkat kepercayaan $\geq 30\%$ (Thoha *et al.*, 2014; Indradjad, Purwanto, & Sunarmodo, 2019). Data *hotspot* $\geq 30\%$ termasuk dalam kelas nominal sampai tinggi di mana menunjukkan tingkat prediksi kejadian kebakaran yang cukup tinggi di lapangan dan memerlukan tindakan yang menuntut kewaspadaan (Giglio, Schroeder, & Justice, 2016; Lapan, 2016). Klasifikasi *hotspot* disajikan pada Tabel 1.

Data penutupan lahan menggunakan data tahun 2018 yang bersumber dari KLHK. Penggunaan data tersebut dengan pertimbangan untuk mengetahui kondisi penutupan lahan di wilayah Kalimantan sebelum terjadinya kebakaran tahun 2019. Data penutupan lahan KLHK terdiri dari 23 kelas penutupan lahan (Peraturan

Dirjen Planologi Kehutanan, 2015). Untuk keperluan analisis studi ini maka terhadap data 23 kelas penutupan lahan, dilakukan penyesuaian pengkelasan lebih lanjut. Hal ini dilakukan untuk menggeneralisasi tipikal penutupan lahan yang sesuai dengan tujuan studi ini (Miettinen *et al.*, 2017). Penyesuaian klasifikasi penutupan lahan dikategorikan menjadi lima kelas yaitu hutan, hutan tanaman, lahan dikelola, lahan tidak dikelola, dan penutupan lainnya. Klasifikasi ini juga digunakan untuk membedakan tipe penutupan lahan berdasarkan jenis lahannya yaitu lahan mineral dan gambut.

Secara keseluruhan, metode analisis yang digunakan yaitu *spatio-temporal analysis*, untuk menunjukkan sebaran karakteristik kebakaran yang terjadi, baik secara spasial (ruang) maupun temporal (waktu) (Thoha *et al.*, 2014; Miettinen *et al.*, 2017; Syaufina & Sitanggang, 2018; Thoha *et al.*, 2019). Untuk menunjukkan tingkat kebakaran yang terjadi, dilakukan dengan analisis kerapatan (*density analysis*) kejadian kebakaran (Miettinen *et al.*, 2017; Thoha *et al.*, 2019). Kerapatan kebakaran mencerminkan eskalasi kebakaran secara relatif pada suatu area atau luasan tertentu. Hal ini dimaksudkan, kerapatan kebakaran yang terjadi pada suatu tipe lahan dan/atau penutupan lahan akan menunjukkan tingkat relativitas yang setara karena dilakukan berdasarkan luas area yang sama (Miettinen *et al.*, 2017). Studi ini menggunakan luas cakupan area yang digunakan untuk analisis kerapatan relatif setara dengan luas rerata desa di Pulau Kalimantan yaitu ± 7.500 ha.

Tabel 1 Klasifikasi informasi *hotspot*
Table 1 Classification of *hotspot*

Tingkat kepercayaan (<i>Confidence interval</i>) (C)	Kelas (<i>Class</i>)	Tindakan (<i>Response</i>)
$0\% \leq C < 30\%$	Rendah	Perlu diperhatikan
$30\% \leq C < 80\%$	Nominal	Waspada
$80\% \leq C < 100\%$	Tinggi	Segera penanggulangan

Sumber (*Source*): Lapan (2016).

Selanjutnya dilakukan analisis spasial (*spatial analysis*) dengan cara menumpang-susunkan (*overlay*) antara peta kerapatan relatif *hotspot*/kebakaran dengan peta (penyesuaian kelas) penutupan lahan dan peta sebaran gambut (Miettinen *et al.*, 2017; Thoha *et al.*, 2019). Hal ini dilakukan untuk memperlihatkan hubungan antar-aspek dan karakteristik kejadian kebakaran di lokasi studi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Umum Spasial dan Temporal Kebakaran dan Kerapatannya

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh sebaran dan kerapatan kebakaran tahun 2019 di Kalimantan (Lampiran 1). Secara keseluruhan, intensitas kejadian kebakaran (*hotspot*) di seluruh Kalimantan pada tahun 2019 terjadi di 36.383 titik. Titik kejadian kebakaran tidak hanya mencerminkan kejadian kebakaran yang terpisah satu sama lain namun juga menggambarkan kejadian kebakaran yang masih berlangsung dan/atau belum dapat dipadamkan (Miettinen *et al.*, 2017). Secara total, Provinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat merupakan dua provinsi yang tercatat mengalami kebakaran tertinggi di Kalimantan, berturut-turut sebesar 17.730 dan 10.524 *hotspot*. Kedua provinsi ini mengambil proporsi hampir 80% kejadian kebakaran di seluruh Kalimantan. Adapun pola distribusi temporal kejadian kebakaran sebagaimana tersaji pada Gambar 1.

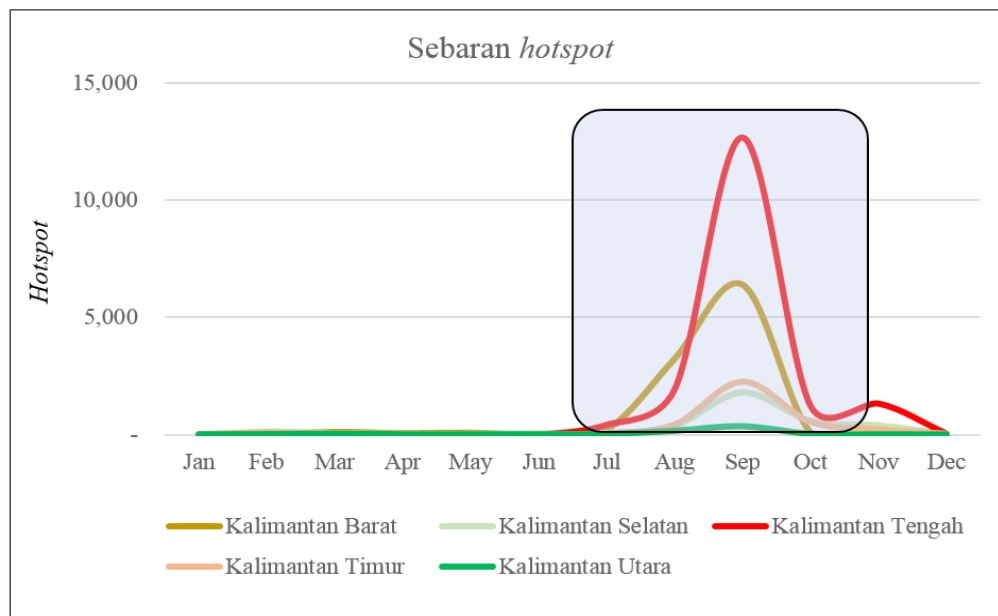
Besaran kejadian kebakaran (*hotspot*) tersebut ternyata tidak menunjukkan tren yang serupa ketika melihat kerapatan kebakaran pada luasan relatif setingkat wilayah desa. Provinsi Kalimantan Tengah masih menjadi yang paling tinggi angka kebakarannya yaitu sebesar 9 HS/desa dengan jumlah keseluruhan desa sebanyak 1.571 desa. Provinsi Kalimantan Selatan menjadi provinsi dengan kerapatan kebakaran tertinggi kedua yaitu sebesar 7 HS/desa dengan 1.869 desa,

meskipun secara keseluruhan kejadian historis kebakaran (*hotspot*) Kalimantan Barat menjadi provinsi tertinggi kedua. Tingginya angka kerapatan kebakaran di Kalimantan Selatan jika dibandingkan dengan Kalimantan Barat karena luas wilayah Provinsi Kalimantan Selatan 'hanya' sekitar ¼ wilayah Kalimantan Barat, sedangkan intensitas kebakaran yang terjadi juga cukup tinggi. Secara keseluruhan Kalimantan, tingkat kerapatan kebakaran yang terjadi pada suatu desa sebesar 5 HS.

Dari sisi temporal kejadian kebakaran (Lampiran 1), seluruh provinsi di Kalimantan memperlihatkan pola yang serupa di mana kebakaran terjadi di antara bulan Juli sampai November dengan puncak kejadian kebakaran pada bulan September. Namun demikian, magnitudo puncak kebakaran Provinsi Kalimantan Tengah memperlihatkan perbedaan yang cukup signifikan dibandingkan dengan empat provinsi lainnya, bahkan hampir dua kali lipat jika dibandingkan dengan kebakaran di Kalimantan Barat yang merupakan provinsi dengan kejadian kebakaran tertinggi kedua. Studi Miettinen *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa distribusi temporal kebakaran di semenanjung Malaysia, Sumatera, dan Kalimantan terjadi pada bulan Juli sampai November dengan puncak kebakaran pada bulan September dan Oktober.

B. Karakteristik dan Kerapatan Kebakaran Berdasarkan Tipe Lahan

Sebaran dan intensitas kebakaran tahun 2019 yang terjadi di Kalimantan tersaji dalam Tabel 2. Informasi sebaran kebakaran ini untuk melihat karakteristik kejadian kebakaran menurut tipe lahannya, berupa kejadian kebakaran di lahan mineral dan gambut. Secara total, luas lahan gambut di Kalimantan 'hanya' sekitar 9% dari luas wilayah Kalimantan dengan luasan mendekati 5 juta ha. Sekitar 90% lahan gambut tersebut berada di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Lahan gambut di Kalimantan Tengah mengambil proporsi lebih dari setengah



Gambar 1 Sebaran temporal hotspot
 Figure 1 Temporal distribution of hotspot.

Tabel 2 Sebaran dan kerapatan kebakaran menurut tipe lahan
 Table 2 Distribution and density of fire based on land type

No.	Provinsi (Province)	Luas (Area) (ha)		Hotspot (HS)		Kerapatan kebakaran (Fire density)	
		Mineral (Mineral)	Gambut (Peat)	Mineral (Mineral)	Gambut (Peat)	Mineral (Mineral)	Gambut (Peat)
1.	Kalimantan Barat	13.029.888,5	1.679.040,1	6.480	4.044	4	18
2.	Kalimantan Selatan	3.623.933,6	106.169,2	3.121	402	6	28
3.	Kalimantan Tengah	12.552.588,9	2.806.146,1	5.972	11.758	4	31
4.	Kalimantan Timur	12.715.875,7	166.616,7	3.854	105	2	5
5.	Kalimantan Utara	6.754.618,8	171.837,6	621	26	1	1
Jumlah (Total)		48.676.905,5	4.929.809,7	20.048	16.335	3	25

Sumber (Source): Pengolahan data (data processing).

luas lahan gambut keseluruhan di Pulau Kalimantan (lebih kurang seluas 2,8 juta ha atau 57%).

Berdasarkan analisa data hotspot, kejadian kebakaran permukaan di lahan gambut sebesar 45% (16.335 HS) dari total kejadian kebakaran di seluruh Kalimantan. Proporsi kebakaran permukaan di lahan gambut yang hampir mencapai separuh kejadian kebakaran menunjukkan fakta yang harus menjadi perhatian serius jika melihat bahwa proporsi luas gambut tidak lebih dari sepersepuluh luas

keseluruhan Kalimantan. Kejadian kebakaran di lahan gambut menunjukkan tingkat ancaman yang jauh lebih tinggi dibandingkan di lahan mineral, dengan tingkat perbedaan mencapai 4-10 kali lipat (Miettinen *et al.*, 2017).

Lebih spesifik lagi, dari catatan kejadian kebakaran permukaan di lahan gambut tersebut, lebih dari 95% terjadi hanya di dua provinsi yaitu Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat, masing-masing mencapai 11.758 HS (72%) dan 4.044 HS (25%).

Studi Syaufina & Sitanggung (2018) juga menunjukkan bahwa Kalimantan Tengah menjadi provinsi dengan kejadian kebakaran paling tinggi di seluruh Kalimantan, terutama terjadi di Kabupaten Pulang Pisau.

Titik kebakaran yang terjadi di lahan mineral juga tidak dapat begitu saja diabaikan, tercatat lebih dari 20 ribu HS (55%). Kebakaran terjadi di hampir di seluruh provinsi di Kalimantan dengan kisaran yang relatif setara sekitar 3 ribu hingga 6 ribu HS atau sekitar 15-30%. Pengecualian hanya di Kalimantan Utara di mana kebakaran lahan mineral yang terjadi mencapai 621 HS (tidak sampai 5%).

Dibandingkan dengan intensitas kejadian kebakaran secara keseluruhan, dari sisi kerapatan kebakaran untuk setiap luasan desa ternyata menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Dalam konteks ini, untuk kejadian kebakaran permukaan di lahan gambut, kerapatan kebakaran relatif di Kalimantan Tengah masih yang tertinggi yaitu sebesar 31 HS/desa, diikuti dengan Kalimantan Selatan dalam kisaran yang tidak terlalu jauh yaitu sebesar 28 HS/desa. Fakta ini cukup menarik. Meskipun frekuensi kejadian kebakaran permukaan lahan gambut di Kalimantan Selatan 'hanya' sekitar sepersepuluh dibandingkan Kalimantan Barat namun kerapatan kebakaran relatif menurut luasan desa di Kalimantan Selatan (28 HS/desa) jauh lebih besar dibandingkan dengan Kalimantan Barat (18 HS/desa). Hal ini dikarenakan meskipun luas lahan gambut di Kalimantan Selatan lebih kecil jika dibandingkan dengan Kalimantan Barat (hanya sekitar 6%-nya) namun terjadi cukup intensif sehingga secara luasan relatif kerapatan kejadian kebakarannya memberikan nilai yang relatif lebih besar. Secara keseluruhan, kerapatan kebakaran permukaan di lahan gambut untuk seluruh Kalimantan sebesar 25 HS/desa.

Kerapatan kejadian kebakaran lahan mineral di tiga provinsi yaitu Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Barat menunjukkan tingkat kerapatan yang

relatif setara yaitu sekitar 4-6 HS/desa. Kalimantan Tengah tetap menjadi provinsi dengan tingkat kerapatan kejadian kebakaran di lahan mineral yang tertinggi dibandingkan provinsi lainnya.

C. Karakteristik dan Kerapatan Kebakaran Menurut Tipe Penutupan Lahan

Data penutupan lahan terbagi dalam 23 kelas. Untuk tujuan analisis studi, dilakukan penyesuaian atau generalisasi klasifikasi penutupan lahan menjadi lima kelas yaitu Hutan, Hutan Tanaman, Lahan yang Dikelola, Lahan yang Tidak Dikelola, dan Penutupan Lahan Lainnya. Pengelompokan ini tidak mendasarkan pada fungsi kawasan hutan/lahan namun lebih pada kenampakan penutupan lahan dan indikasi tingkat/intensitas pengelolaan lahan yang dilakukan (Tabel 3). Adapun pola distribusi spasial *hotspot*, baik berdasarkan tipe lahan maupun tipe penutupan lahan disajikan pada Gambar 2.

Dari hasil pengolahan data, tipe penutupan lahan di Kalimantan didominasi oleh Lahan yang Tidak Dikelola (49%) dan Lahan yang Dikelola (36%). Penutupan Hutan dan Hutan Tanaman, berturut-turut hanya sebesar 10% dan 1% sedangkan selebihnya berupa Penutupan Lahan Lainnya. Berdasarkan Gambar 3, untuk keseluruhan Kalimantan terlihat bahwa tipe penutupan Lahan yang Tidak Dikelola memiliki kerapatan kebakaran yang paling tinggi (per satuan luasan desa) dibandingkan dengan penutupan lahan lainnya yaitu sebesar 15 HS/desa. Kerapatan kebakaran Lahan yang Dikelola sebesar 6 HS/desa, sedangkan tipe Hutan hanya sebesar 1 HS dengan satuan luasan yang sama.

Penutupan Lahan yang Tidak Dikelola juga menunjukkan tingkat kerapatan kebakaran yang tertinggi hampir di setiap provinsi di Kalimantan, terutama di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat masing-masing sebesar 24 HS/desa dan 19 HS/desa. Penutupan Hutan di semua provinsi menunjukkan kerapatan

Tabel 3 Penyesuaian kelas penutupan lahan
Table 3 Modified land cover

No.	Penutupan lahan, penyesuaian (<i>Modified land cover</i>)	Cakupan, kode penutupan lahan (<i>Scope, land cover code</i>)	Keterangan (<i>Explanation</i>)
1.	Hutan (<i>Forest</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Hutan lahan kering primer (2001) – Hutan lahan kering sekunder/bekas tebangan (2002) – Hutan rawa primer (2005) – Hutan rawa sekunder/bekas tebangan (20051) – Hutan mangrove primer (2004) – Hutan mangrove sekunder/bekas tebangan (20041) 	Kenampakan hutan
2.	Hutan Tanaman (<i>Forest Plantation</i>)	Hutan tanaman (2006)	Kenampakan hutan tanaman dengan tujuan utama finansial, tingkat pengelolaan yang cukup intensif
3.	Lahan yang Dikelola (<i>Managed land</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Perkebunan/kebun (2010) – Pertanian lahan kering (20091) – Pertanian lahan kering campur semak/kebun campur (20092) – Sawah (20093) 	Kenampakan tanaman perkebunan/tanaman musiman, tingkat pengelolaan yang cukup intensif
4.	Lahan yang Tidak Dikelola (<i>Unmanaged land</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Semak belukar (2007) – Semak belukar rawa (20071) – Savanna/padang rumput (3000) – Lahan terbuka (2014) 	Kenampakan pohon relatif jarang/sedikit, tingkat pengelolaan cenderung tidak ada
5.	Penutupan Lahan Lainnya (<i>Others</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tambak (20094) – Pemukiman/lahan terbangun (2012) – Transmigrasi (20122) – Pertambangan (20141) – Tubuh air (5001) – Rawa (50011) – Awan (2500) – Bandara/pelabuhan (20121) 	Kenampakan lainnya yang tidak terkait langsung dengan tingkat pengelolaan lahan/vegetasi

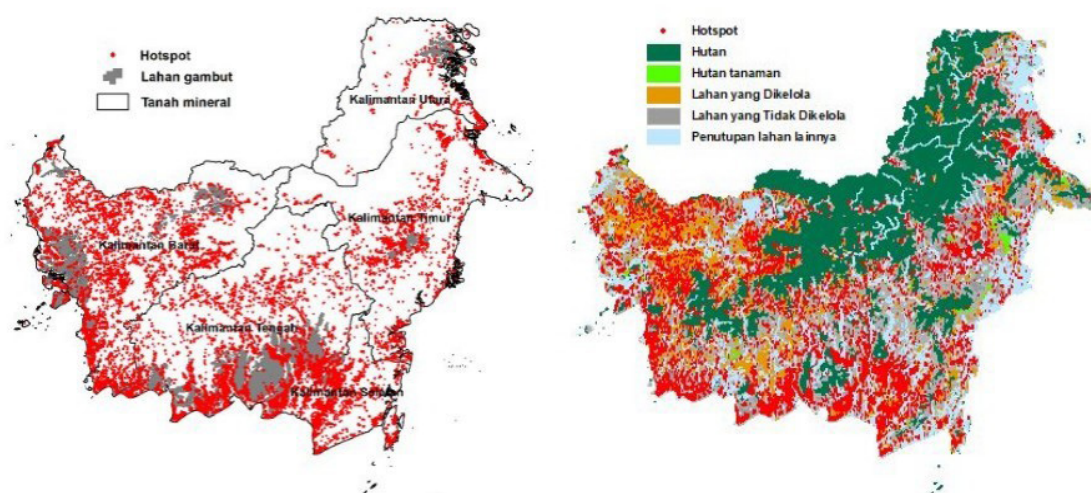
Sumber (*Source*): Pengolahan data (*data processing*).

kebakaran yang paling rendah dibandingkan dengan tipe penutupan lahan lainnya, berkisar antara 1-2 HS untuk setiap luasan desa. Khusus di Provinsi Kalimantan Selatan, penutupan Hutan Tanaman menunjukkan tingkat kerapatan kebakaran yang tertinggi (12 HS/desa), diikuti dengan penutupan Lahan yang Tidak Dikelola sebesar 11 HS/desa.

Lebih spesifik, kerapatan kebakaran di lahan mineral di setiap provinsi di Kalimantan (Gambar 4) juga didominasi oleh tipe penutupan Lahan yang Tidak Dikelola, terutama di Provinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Masing-masing dengan

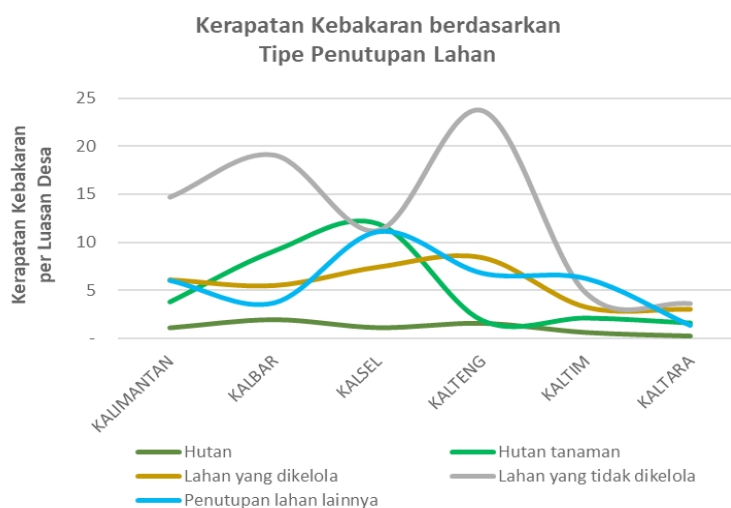
kerapatan 10 HS/desa dan 11 HS/desa. Tipe penutupan Hutan juga menunjukkan kerapatan kebakaran yang terendah di semua provinsi dengan 1 HS/desa, bahkan untuk tipe penutupan ini di Provinsi Kalimantan Utara tercatat tidak ada potensi ancaman *hotspot* (kebakaran) dalam setiap luasan desa.

Tingkat kerapatan kebakaran di lahan gambut (Gambar 5) pada tipe penutupan Lahan yang Tidak Dikelola juga menunjukkan kecenderungan yang hampir sama di setiap provinsi di Kalimantan. Nilai kerapatan kebakaran tertinggi ada di Provinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat,



Sumber (Source): Pengolahan data (data processing)

Gambar 2 Sebaran spasial hotspot berdasarkan tipe lahan dan penutupan lahan
 Figure 2 Fire distribution based on land cover and land type.



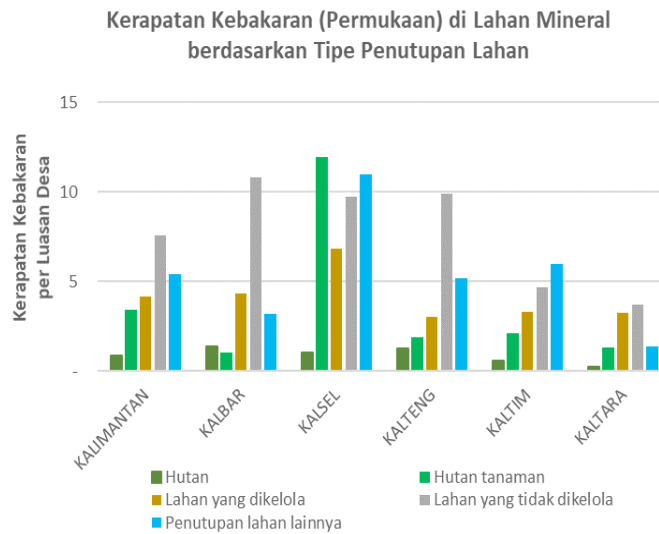
Sumber (Source): Pengolahan data (data processing)

Gambar 3 Kerapatan kebakaran berdasarkan tipe penutupan lahan
 Figure 3 Fire density based on land cover.

berturut-turut sebesar 53 HS/desa dan 52 HS/desa. Secara umum, nilai kerapatan kebakaran di lahan gambut pada tipe penutupan Lahan yang Dikelola juga menunjukkan nilai tertinggi kedua, hampir di setiap provinsi. Tipe penutupan Hutan juga menunjukkan tingkat kerapatan kebakaran terendah, dengan pengecualian di Provinsi Kalimantan Selatan di mana tipe Hutan memiliki tingkat kerapatan

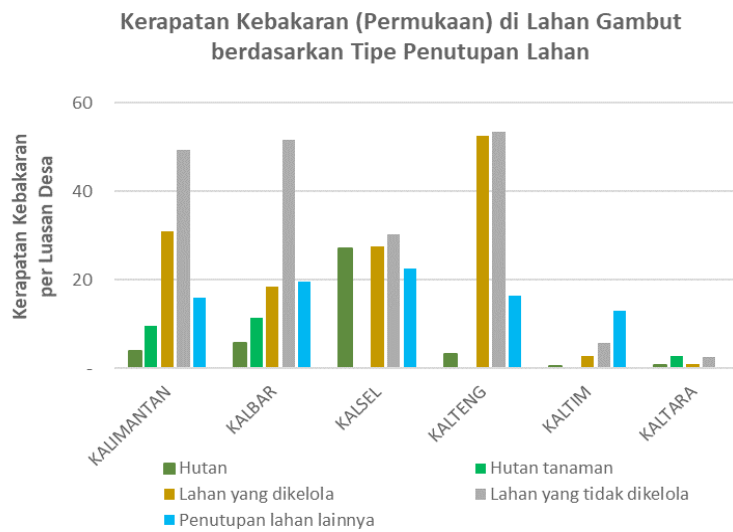
kebakaran tertinggi kedua dengan tingkat yang sama dengan tipe penutupan Lahan yang Dikelola yaitu sebesar 27 HS/desa.

Dari analisis kerapatan kejadian kebakaran dengan tingkat satuan luasan setara wilayah desa, baik di lahan mineral maupun di lahan gambut menunjukkan bahwa tipe penutupan Lahan yang Tidak Dikelola menjadi wilayah yang paling besar potensi kejadian



Sumber (Source): Pengolahan data (data processing)

Gambar 4 Kerapatan kebakaran di lahan mineral berdasarkan tipe penutupan lahan
 Figure 4 Fire density in the mineral land based on land cover.



Sumber (Source): Pengolahan data (data processing)

Gambar 5 Kerapatan kebakaran di lahan gambut berdasarkan tipe penutupan lahan
 Figure 5 Fire density in the peat land based on land cover.

kebakarannya dibandingkan dengan tipe penutupan lahan lainnya, terutama seperti Lahan yang Dikelola, Hutan Tanaman, dan Hutan. Thoha *et al.* (2014) dalam studinya di Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah juga menyatakan bahwa lahan yang tidak dikelola dan area konservasi pada lahan

gambut menjadi daerah yang paling rawan terhadap ancaman kebakaran hutan dan lahan, umumnya dengan tipe penutupan lahan berupa semak belukar dan rerumputan. Lebih lanjut, lahan yang tidak dikelola juga hampir selalu terbakar sepanjang musim kemarau (Thoha, Saharjo, Boer, & Ardiansyah, 2018).

Tipe penutupan Lahan yang Dikelola, Hutan Tanaman, dan Hutan mencerminkan adanya praktik pengelolaan lahan atau perlindungan di dalamnya. Semakin baik/intensif manajemen pengelolaan suatu lahan maka potensi terjadinya kebakaran akan relatif lebih kecil. Lahan yang dikelola akan menjadi aset finansial bagi pihak pengelola sehingga pihak pengelola akan melakukan perlindungan dan pengamanan lahannya secara lebih intensif dari segala gangguan, di antaranya kebakaran. Menurut Thoha *et al.* (2019), salah satu penyebab lahan yang terlantar menjadi daerah yang rawan terhadap ancaman kebakaran antara lain dipicu oleh praktik/kebiasaan merokok para petani atau nelayan lokal.

Meskipun kedua tipe lahan (mineral dan gambut) menunjukkan kecenderungan yang sama terkait tipe penutupan lahan yang paling rentan terhadap kejadian kebakaran, dari sisi besaran magnitudonya, kerapatan kebakaran di lahan gambut menunjukkan perbedaan angka yang cukup signifikan. Kerapatan kebakaran di Lahan yang Tidak Dikelola pada lahan mineral sebesar 8 HS/desa, sedangkan di lahan gambut sebesar 53 HS/desa. Hal ini menunjukkan potensi ancaman kejadian kebakaran menjadi lebih tinggi ketika kebakaran terjadi di lahan gambut. Kombinasi tipe penutupan Lahan yang Tidak Dikelola dengan karakteristik lokasi kejadian di lahan gambut meningkatkan risiko potensi terjadinya kebakaran hingga tujuh kali lipat jika dibandingkan dengan tipe penggunaan dan jenis lahan lainnya.

Berdasarkan temuan tersebut, pengelolaan terhadap lahan yang terlantar dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam kebijakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan. Meskipun belum mampu menghentikan/mencegah terjadinya kebakaran, setidaknya praktik pengelolaan lahan yang dilakukan secara lebih intensif mampu menekan potensi terjadinya kebakaran jika dibandingkan dengan apabila lahan tersebut tidak dikelola/terlantar.

Selain itu, dengan menggunakan unit satuan analisis setara luasan desa, hasil studi ini dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam mendorong kebijakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan berbasis tapak atau lebih tepatnya desa/kelurahan. Desa merupakan unit administratif terkecil di tingkat tapak yang di dalamnya mencakup keberadaan pemangku kepentingan dan (potensi) ketersediaan personil dan alokasi anggaran. Hal ini juga didukung oleh fakta bahwa wilayah desa menjadi lokasi terjadinya kebakaran dan masyarakat desa menjadi pihak yang paling dekat dan potensial untuk melakukan pengendalian kebakaran secara lebih cepat ketika masih pada fase awal kebakaran (kebakaran kecil). Studi ini dapat mendukung implementasi kebijakan tersebut, terutama dalam penentuan prioritasasi wilayah provinsi atau desa yang secara historis menunjukkan tingkat kebakaran yang paling tinggi, tidak hanya berpatokan pada identifikasi desa yang termasuk dalam kategori desa rawan kebakaran hutan dan lahan.

Satu hal yang harus menjadi catatan dalam studi ini bahwa pengolahan dan analisis data hanya dilakukan berdasar ketersediaan data dan informasi yang telah disebutkan di atas dan tidak dilakukan validasi dengan data lapangan karena keterbatasan sumber daya. Khusus data sebaran gambut, sangat dimungkinkan terjadinya perbedaan dan/atau perubahan di antara data peta yang digunakan dengan kondisi aktual gambut saat ini. Hal ini dikarenakan terdapat indikasi perubahan kondisi sebaran lahan gambut, antara lain karena terjadinya kebakaran, pembukaan lahan, degradasi lahan, dan sejenisnya. Namun demikian, sumber-sumber data dan informasi yang digunakan merupakan sumber yang valid.

Studi ini juga mendeskripsikan kejadian kebakaran secara umum, tidak secara spesifik membedakan antara di mana dan kapan mulai terjadinya kebakaran (*fire origin*) dengan sejauh mana penyebaran kebakaran yang

terjadi (*fire spread*). Informasi atas kedua hal tersebut mungkin saja akan memberikan atau mempengaruhi hasil dan kesimpulan yang diperoleh.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Secara keseluruhan, kebakaran di Pulau Kalimantan terjadi di antara bulan Juli sampai November dengan puncak kebakaran pada bulan September dengan magnitudo kebakaran yang berbeda-beda antar-provinsi. Dari aspek pengelolaan lahan, lahan yang tidak dikelola/terlantar mampu meningkatkan potensi terjadinya kebakaran. Hal ini terlihat dari tingkat kerapatan relatif kebakaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe penutupan lahan yang dikelola secara intensif maupun penutupan hutan. Kombinasi keberadaan penutupan lahan yang tidak dikelola dan berada pada lahan gambut akan semakin meningkatkan potensi terjadinya kebakaran secara signifikan jika dibandingkan dengan kejadian kebakaran pada lahan yang dikelola dan berada pada tanah mineral. Lebih jauh, pengelolaan terhadap lahan yang terlantar, baik di lahan gambut maupun mineral dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam kebijakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan.

Tingkat kerawanan kebakaran pada suatu desa tidak hanya ditunjukkan oleh jumlah desa yang termasuk dalam kategori rawan kebakaran, namun lebih spesifik lagi dengan menggunakan tingkat kerapatan kebakaran yang terjadi pada suatu desa. Hal ini sangat mempengaruhi pertimbangan dalam prioritasasi implementasi kebijakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan di tingkat tapak.

B. Saran

Mempertimbangkan bahwa penyebab kebakaran hutan dan lahan sangat kompleks dan beragam maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut terhadap masing-masing faktor

tersebut, termasuk dalam konteks praktik pengelolaan hutan dan lahannya. Studi yang lebih spesifik yang dapat mengidentifikasi kapan dan di mana mulai terjadinya kebakaran dapat menjadi pijakan penting dalam upaya pengendalian kebakaran hutan dan lahan dalam mencegah eskalasi kejadian kebakaran. Kajian atau studi dimaksud dapat dilakukan oleh peneliti, akademisi, pemangku kebijakan, maupun pihak-pihak yang berkepentingan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH (ACKNOWLEDGEMENT)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu kegiatan penelitian ini, meliputi Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan (KLHK), Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan (KLHK), Balai Besar Sumber Daya Lahan dan Pertanian (Kementerian Pertanian), serta pihak-pihak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, A. & Purwaningsih, E. (2019). Analisis jumlah sebaran *hotspot* terhadap nilai ISPU di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. *Kapita Selekta Geografi*, 2(7), 26–38.
- Ardhian, D., Adiwibowo, S., & Wahyuni, E. S. (2016). NGO's roles and strategies in the environmental politic arena. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 4(3), 210–216. <https://doi.org/10.22500/sodality.v4i3.14429>.
- BPS. (2019). *Jumlah desa atau kelurahan*. Diakses tanggal 5 September 2020 dari <https://bps.go.id/>.
- Budiningsih, K. (2017). Implementasi kebijakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14(2), 165–186. <https://doi.org/10.20886/jakk.2017.14.2.165-186>.
- Cattau, M. E., Harrison, M. E., Shinyo, I., Tungau, S., Uriarte, M., & DeFries, R. (2016). Sources of anthropogenic fire ignitions on the peat-swamp landscape in Kalimantan, Indonesia. *Global Environmental Change*, 39, 205–219. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.005>.
- Edwards, R. B., Naylor, R. L., Higgins, M. M., & Falcon, W. P. (2020). Causes of Indonesia's

- forest fires. *World Development*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104717>.
- Giglio, L., Schroeder, W., & Justice, C. O. (2016). The collection 6 MODIS active fire detection algorithm and fire products. *Remote Sensing of Environment*, 178, 31–41. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.02.054>.
- Inradjad, A., Purwanto, J., & Sunarmodo, W. (2019). Analisis tingkat akurasi titik *hotspot* dari S-Npp Viirs dan Terra/Aqua Modis terhadap kejadian kebakaran. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 16(1), 53–60.
- Khalwani, K. M. & Syaufina, L. (2015). Kebakaran hutan gambut (studi kasus di Taman Nasional Sebangau, Provinsi Kalimantan Tengah). *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 2(3), 214–229.
- Kumalawati, R. & Nasruddin, E. (2019). Strategi penanganan *hotspot* untuk mencegah kebakaran di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. *Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(2), 351–356.
- LAPAN. (2016). *Informasi titik panas (hotspot) kebakaran hutan/lahan*. Jakarta: Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN.
- Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2017). Fire distribution in Peninsular Malaysia, Sumatra, and Borneo in 2015 with special emphasis on peatland fires. *Environmental Management*, 60(4), 747–757. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0911-7>.
- Nugraha, R. P., Fauzi, A., & Ekayani, M. (2019). Ekonomi pertanian, sumberdaya, dan lingkungan: analisis pendapatan usaha pertanian dan peternakan. *Jurnal Ekonomi Pertanian, Sumberdaya dan Lingkungan*, 2, 1–14.
- Oliveira, S., Pereira, J. M. C., San-Miguel-Ayanz, J., & Lourenço, L. (2014). Exploring the spatial patterns of fire density in Southern Europe using geographically weighted regression. *Applied Geography*, 51, 143–157. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.04.002>.
- Pasai, M. (2020). Dampak kebakaran hutan dan penegakan hukum. *Jurnal Pahlawan*, 3(1), 1–9.
- Peraturan Dirjen Planologi Kehutanan Nomor P.1/VII-IPSDH/2015 tentang Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan.
- Ratnaningsih, A. T. & Prastyaningsih, S. R. (2017). Dampak kebakaran hutan gambut terhadap subsidi di hutan tanaman industri. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 12(1), 37–43. <https://doi.org/10.31849/forestra.v12i1.200>.
- Sloan, S., Locatelli, B., Wooster, M. J., & Gaveau, D. L. A. (2017). Fire activity in Borneo driven by industrial land conversion and drought during El Niño periods, 1982–2010. *Global Environmental Change*, 47(September), 95–109. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.10.001>.
- Syaufina, L. & Sitanggang, I. S. (2018). Peatland fire detection using spatio-temporal data mining analysis in Kalimantan, Indonesia. *Journal of Tropical Forest Science*, 30(2), 154–162. <https://doi.org/10.26525/jtfs2018.30.2.154162>.
- Syaufina, L. (2017). Peran strategis sektor pertanian dalam pengendalian kebakaran lahan gambut. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.20957/jkebijakan.v1i1.10277>.
- Tacconi, L. (2016). Preventing fires and haze in Southeast Asia. *Nature Climate Change*, 6(7), 640–643. <https://doi.org/10.1038/nclimate3008>.
- Thoha, A. S., Saharjo, B. H., Boer, R., & Ardiansyah, M. (2018). Strengthening community participation in reducing GHG emission from forest and peatland fire. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 122(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/122/1/012076>.
- Thoha, A. S., Saharjo, B. H., Boer, R., & Ardiansyah, M. (2014). Spatiotemporal distribution of peatland fires in Kapuas District, Central Kalimantan Province, Indonesia. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3(3), 163–170. <https://doi.org/10.11648/j.aff.20140303.14>.
- Thoha, A. S., Saharjo, B. H., Boer, R., & Ardiansyah, M. (2019). Characteristics and causes of forest and land fires in Kapuas District, Central Kalimantan Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(1), 110–117. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200113>.
- Wulan, A. J. & Subagio, S. (2016). Efek asap kebakaran hutan terhadap gambaran histologis saluran pernapasan. *Medical Journal of Lampung University*, 5(September), 162–167.
- Yuliarti, V. & Irdyanti. (2016). Peran Dinas Kota Pekanbaru dalam menanggulangi dampak kabut asap kebakaran hutan di Kota Pekanbaru. *Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 19(1).

Lampiran 1. Sebaran, intensitas, dan kerapatan kebakaran
Appendix 1 Distribution, intensity, and density of hotspot

No.	Provinsi (<i>Province</i>)	Luas (<i>Area</i>) (ha)	Desa/ Kel.* (<i>Village</i>)	<i>Hotspot (HS)</i>												Kerapatan <i>hotspot (HS</i> <i>density)</i>	
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des		Jumlah (<i>Total</i>)
1.	Kalimantan Barat	14.707.893,8	2.130	23	13	132	78	97	28	229	3.244	6.398	111	161	10	10.524	5
2.	Kalimantan Selatan	3.729.757,5	1.869	14	32	17	3	51	69	86	390	1.807	598	411	45	3.523	7
3.	Kalimantan Tengah	15.360.118,1	1.571	5	7	12	3	26	18	432	1.933	12.667	1.233	1.338	56	17.730	9
4.	Kalimantan Timur	12.882.877,7	1.038	26	125	79	50	30	25	61	443	2.280	561	230	49	3.959	2
5.	Kalimantan Utara	6.926.456,4	482	5	16	34	11	9	7	22	158	345	30	8	2	647	1
	Jumlah	53.607.103,5	7.090	73	193	274	145	213	147	830	6.168	23.497	2.533	2.148	162	36.383	5

Sumber (*Source*): Pengolahan data (*data processing*); *BPS (2019).