

Strategi Mitigasi Kebakaran Lahan Terhadap Kualitas Udara dan Risiko Kesehatan Masyarakat (Studi Kasus: Kecamatan Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau)

Indra Hartanto^{1*}, Sukendi², Tengku Nurhidayah³

^{1,2,3}Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Riau

*Correspondent Email: indrahartanto5@gmail.com

Diterima: 22 Juni 2023 | Disetujui: 29 Agustus 2023 | Diterbitkan: 31 Agustus 2023

Abstract. Land fires are occurred almost every year during the dry season in Pangkalan Kerinci District. These condition resulted in damage and loss in terms of economic, social and environment that will inhibit the rate of development in Pangkalan Kerinci District so that necessary control measures against land and forest fires. The research method used was a case study, the samples for this study were selected through purposive sampling method were the data for this study were obtained through questioner, interview and observation. The results of this study that there are influence between the incidence of land fires with the level of air quality and the level of public health that occurs in Pangkalan Kerinci District, the formulation of a mitigation strategy for preventing land fires in Pangkalan Kerinci District in quadrant 1, which means that the land fire mitigation strategy must carry out a progressive strategy by utilizing internal; strengths to take advantage of external opportunities to achieve the optimal strategy.

Keywords: mitigation strategy; land fire; community participation

Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia telah menjadi perhatian dunia internasional khususnya sejak kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 80-an (Adiningsih *et al*, 2005). Kebakaran hutan dan lahan lebih disebabkan oleh ulah manusia dibandingkan proses alam (Page *et al.*, 2002; Adinugroho *et al.*, 2005). Meningkatnya kejadian kebakaran hutan dan lahan terjadi pada musim kemarau yang panjang dan erat kaitannya dengan anomali atau penyimpangan iklim setiap tahunnya yaitu fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO) seperti di tahun 1972-1973, 1982-1983, 1987, 1991-1992, 1994, 1997-1998, 2002 dan 2006 (Harrison *et al.*, 2009).

Di Kota Pangkalan Kerinci, kejadian kebakaran hutan dan lahan merupakan kejadian yang hampir terjadi setiap tahun pada musim kemarau. Kejadian kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2019 menyebabkan kabut asap yang dapat menurunkan kualitas udara di Kota Pangkalan Kerinci dengan status tidak sehat/sangat tidak sehat dan atau berbahaya yang mengakibatkan terjadinya peningkatan penderita Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA). Berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor : KEP 45 / MENLH / 1997 / Tentang parameter penurunan kualitas udara atau indeks standar pencemaran udara (ISPU) meliputi : partikulat (PM₁₀), karbondioksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂) dan Ozon (O₃). Kabut asap juga mengakibatkan jarak pandang terbatas sehingga transportasi terganggu dan ditutupnya pelabuhan udara.

Kerusakan lingkungan hidup adalah perubahan langsung dan atau tidak langsung terhadap sifat fisik (unsur abiotik seperti tanah, air, udara dan iklim), kimia (Senyawa kimia yang berada pada unsur abiotik), dan atau hayati (unsur biotik seperti manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan dan jasa renik) lingkungan hidup yang melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan hidup (PP Nomor 4 tahun 2001; Saharjo, 1999; Wasis, 2003; Wasis, 2012).

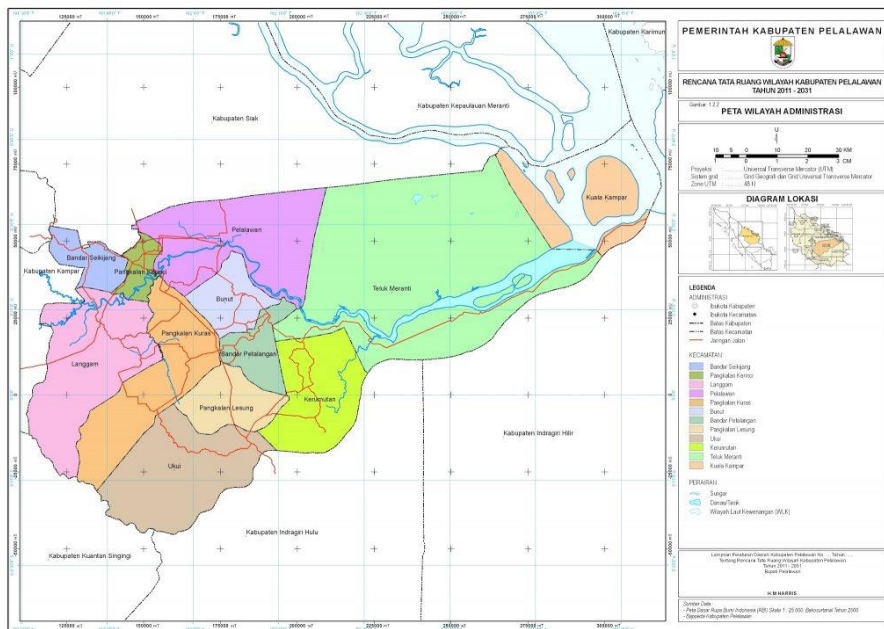
Mitigasi menurut UU No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana, dalam hal ini bencana kebakaran hutan dan lahan, serta bertujuan mengurangi dan mencegah resiko kehilangan jiwa dan harta benda dengan pendekatan struktural dan nonstruktural (Godschalk *et al.*, 1999).

Berdasarkan hal di atas, akan dilakukan penelitian mengenai hubungan kebakaran lahan serta strategi mitigasi ancaman kebakaran hutan dan lahan terhadap kualitas udara dan resiko kesehatan masyarakat di Kota Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Kecamatan Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau, yang secara geografis berada pada garis lintang 0° 23'46"N dan garis bujur 101° 51' 26" E dan berada pada ketinggian 15 meter di atas permukaan laut. Selengkapnya lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Bahan

Penelitian ini membutuhkan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer merupakan data yang diperoleh dari survei primer di Kecamatan Pangkalan Kerinci. Data tersebut diperoleh dengan melakukan observasi lapangan ke daerah penelitian, penyebaran kuesioner dan wawancara. Data sekunder merupakan data tertulis yang bersumber pada dokumen. Data sekunder berupa gambaran atau deskripsi wilayah penelitian serta data dokumenter lainnya yang diperlukan untuk mendukung analisis. Data penelitian yang dibutuhkan selengkapnya disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kebutuhan Data Penelitian

No	Jenis Data	Format	Tahun	Sumber	Teknik Pengumpulan Data
1	Data Kependudukan	Tabulasi	2021	Sensus Kec. Pangkalan Kerinci	Data Sekunder
2	Data Karhutla	Tabulasi	2017 – 2021	DLH Kec. Pangkalan Kerinci	Data Sekunder
3	Data Kualitas Udara	Tabulasi	2017 – 2021	DLH Kec. Pangkalan Kerinci	Data Sekunder
4	Data ISPA Kesehatan Masyarakat	Tabulasi	2017 – 2021	Dinkes Kec. Pangkalan Kerinci	Data Sekunder
5	Mengidentifikasi Persepsi Masyarakat dan Informan Kunci	- Survey - Kuesioner - Wawancara	2022	Kuesioner	Data Primer

Metode Penelitian

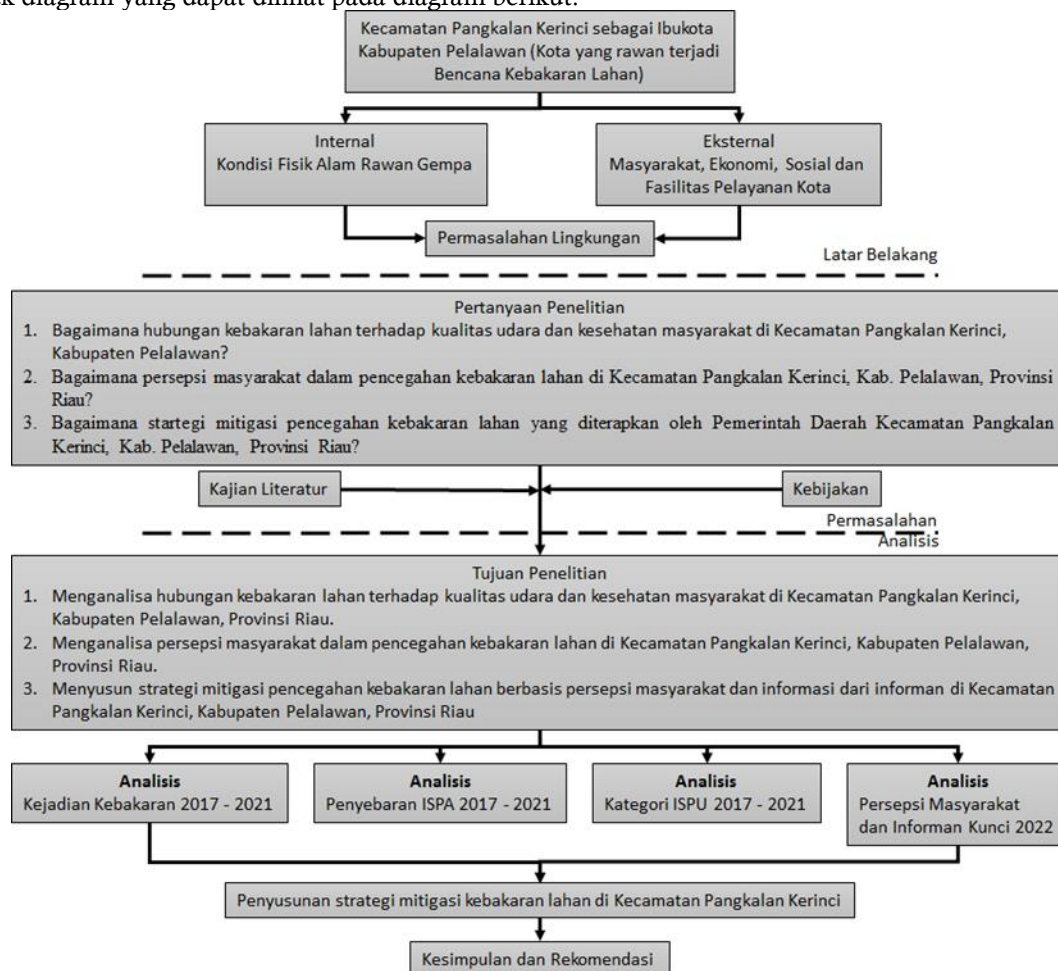
Metode penelitian adalah dengan menggunakan prosedur *purposive sampling*, yaitu proses pemilihan sampel dimana anggota populasi yang mempunyai peran yang berkaitan dengan pencegahan kebakaran lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci.

Pembagian Kuesioner dan wawancara dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu menentukan informan kunci yang mengetahui kearifan lokal masyarakat dan kebijakan pengelolaan kebakaran lahan di kecamatan Pangkalan Kerinci. Informan kunci antara lain Kepala Badan Penanggulangan Bencana Kabupaten Pelalawan, Kepolisian Resor Pelalawan, Komando Distrik Militer, dan Tokoh Masyarakat. Informan kunci bisa bertambah jika ditemui pihak lain yang juga berperan dengan pencegahan kebakaran lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci.

Strategi mitigasi dianalisis menggunakan teknik SWOT, metode analisa SWOT dianggap sebagai metode analisa yang paling dasar, berguna untuk melihat suatu topik atau permasalahan dari 4 (empat) sisi yang berbeda. Hasil analisa biasanya adalah arahan atau rekomendasi untuk mempertahankan kekuatan dan menambah keuntungan dari peluang yang ada, sambil mengurangi kekurangan dan menghindari ancaman. Jika digunakan dengan benar, analisa SWOT akan membantu kita untuk melihat sisi-sisi yang terlupakan atau selama ini tidak terlihat (Rais, 2009).

Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah menentukan salah satu bentuk konsep upaya mitigasi adalah penyiapan sosial masyarakat dalam hal kesadaran masyarakat (aspek sosial) tentang aspek sosial bencana, system peringatan, antisipasi berdasarkan kajian persepsi masyarakat, kemudian disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 2. Alur Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kejadian Kebakaran Lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Berdasarkan hasil analisa data sekunder pada tahun 2017 sampai 2021 kejadian kebakaran hutan dan lahan teridentifikasi oleh BPBD Provinsi Riau. Kebakaran lahan pada tahun 2019 merupakan kejadian kebakaran yang terbesar dengan luas 526 ha sedangkan tahun 2017 merupakan kejadian kebakaran dengan luasan terkecil dengan luasan 20 Ha. Karakteristik lokasi/vegetasi terjadinya kebakaran lahan terjadi pada vegetasi perkebunan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Areal Kebakaran Lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci

No	Lokasi	Tahun	Luas (Ha)	Vegetasi
1	Kec. Pangkalan Kerinci	2017	20	Kebun
2	Kec. Pangkalan Kerinci	2018	60	Kebun
3	Kec. Pangkalan Kerinci	2019	526	Kebun
4	Kec. Pangkalan Kerinci	2020	121	Kebun
5	Kec. Pangkalan Kerinci	2021	114	Kebun

Analisis Kejadian Penyebaran Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Berdasarkan hasil analisa data sekunder pada tahun 2017 sampai 2021 kejadian penyebaran penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang teridentifikasi oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan. Kejadian ISPA pada tahun 2019 merupakan kejadian yang terbesar dengan penyebaran sebanyak 45.346 masyarakat sedangkan tahun 2021 merupakan kejadian yang terkecil dengan jumlah 3.392 masyarakat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penyebaran Penyakit ISPA di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Jenis Penyakit	Tahun				
	2017	2018	2019	2020	2021
ISPA	26,813	5,152	45,346	3,750	3,392

Analisis Kategori Indeks Standar Pencemaran Udara di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Berdasarkan hasil analisa data sekunder pada tahun 2017 sampai 2021 kategori indeks standar pencemaran udara (ISPU) yang teridentifikasi oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pelalawan. Kategori ISPU pada tahun 2019 merupakan kategori sedang (tingkat kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan) sedangkan tahun 2017, 2018, 2020 dan 2021 merupakan kategori baik (tingkat kualitas udara yang sangat baik, tidak memberikan efek negatif terhadap manusia, hewan dan tumbuhan) yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori ISPU di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Parameter	Kategori ISPU 2017	Kategori ISPU 2018	Kategori ISPU 2019	Kategori ISPU 2020	Kategori ISPU 2021
Sulfur Dioksida (SO ₂)	Sedang	Baik	Tidak Sehat	Baik	Baik
Karbon Monoksida (CO)	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Sedang
Nitrogen Dioksida (NO ₂)	Baik	Baik	Sedang	Baik	Baik
Oksidan (O ₃)	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
PM ₁₀ (Partikel < 10 µm)	Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik
Average	Baik	Baik	Sedang	Baik	Baik

Analisis Partisipasi Masyarakat Dalam Pencegahan Kebakaran Lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Hasil analisis tingkat kehadiran masyarakat dalam pertemuan di Kecamatan Pangkalan Kerinci disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Partisipasi Masyarakat di Kecamatan Pangkalan Kerinci

No	Jenis Partisipasi	Frekuensi	Persentase (%)
1	Kuesioner	167	39.7
2	Wawancara	40	9.5
3	Sosialisasi	214	50.8
Total		421	

Strategi Mitigasi Kebakaran Lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci

Perumusan strategi pencegahan kebakaran hutan di Kecamatan Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan menggunakan Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, and Threats*). Tahap analisis SWOT yang digunakan dalam menganalisis data yang ada yaitu dengan mengumpulkan semua informasi dengan survei, kuisisioner dan wawancara yang mempengaruhi untuk merumuskan strategi dalam upaya mitigasi bencana kebakaran lahan pada wilayah penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Matrik Analisis SWOT Mitigasi Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci

INTERNAL	EKSTERNAL	<p>Kesempatan (<i>Opportunities</i>) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Banyaknya pelaku usaha perkebunan dan kehutanan di sekitar lokasi rawan kebakaran lahan 2. Adanya rencana pemerintah melalui program pelatihan pembukaan lahan tanpa bakar (PLTB) 3. Adanya anggaran pemerintah daerah untuk program pencegahan kebakaran lahan 4. Adanya peraturan perundangan tentang kebakaran lahan 5. Adanya minat masyarakat untuk berperan dalam pencegahan kebakaran lahan 6. Pemerintah memberikan pinjam pakai alat berat dalam penyiapan lahan terhadap kelompok yang status lahannya jelas 7. Program Pemerintah memberikan reward ke desa yang tidak terjadi kebakaran 	<p>Ancaman (<i>Threats</i>) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya masyarakat pendatang yang melakukan kegiatan berburu ataupun memancing ikan di hutan yang membuang puntung rokok sembarangan yang dapat menimbulkan kebakaran lahan 2. Terbukanya akses masuk ke lokasi 3. Pemilik lahan dan pelaku usaha tinggal di luar daerah 4. Belum ditemukan metode pembukaan lahan tanpa bakar dengan biaya murah dan cepat 5. Lahan dekat dengan lokasi permukiman
	<p>Kekuatam (<i>Strengths</i>) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki komitmen kesadaran masyarakat melalui pembentukan Kelompok Tani Peduli Api (MPA) 2. Pemerintah rutin melakukan sosialisasi pencegahan kebakaran lahan, penyadartahuan dampak kebakaran lahan dan sosialisasi sanksi hukuman bagi pelaku pembakaran lahan 3. Masyarakat tidak melakukan pembakaran lahan dalam menyiapkan lahan 	<p>Alternatif Strategi(SO)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pengetahuan dan sikap masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani peduli api dalam pelatihan yang berkolaborasi dengan pemerintah dan perusahaan di sekitar Desa (S1, S3, S4, O1, O2, O3, O5) 2. Melakukan Sosialisasi rutin mengenai peraturan desa dan sanksi atau hukuman pidana bagi pelaku pembakaran lahan (S2, S5, O4) 3. Memberikan pengadaan pelatihan tentang penyiapan 	<p>Alternatif Strategi(ST)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peningkatan kolaborasi antara pemerintah dengan masyarakat melalui Pembentukan Tim Patroli dalam upaya pencegahan kebakaran lahan serta melakukan patroli/pengawasan rutin terhadap pendatang ke desa yang berpotensi mengakibatkan kebakaran (S5, T1, T2, T4) 2. Pemerintah memberikan sanksi hukuman atau pidana dengan tegas terhadap pelaku pembakaran lahan (S2, T1)

<p>4. pengetahuan masyarakat terhadap dampak akibat dari kebakaran lahan baik</p> <p>5. Masyarakat mengawasi masyarakat lain yang melakukan aktivitas di wilayahnya</p>	<p>lahan dengan cara tanpa pembakaran agar dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat (S1, S3, O2, O3, O5)</p> <p>4. Memberikan bantuan pinjaman alat berat ketika masyarakat melakukan pemanenan, pembuatan sekat bakar, embung untuk menampung airdan kanal pada lokasi gambut (S2, O5, O6, O7)</p>	
<p>Kelemahan (Weakness) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keterbatasan sarana prasarana untuk pencegahan kebakaran lahan 2. Tidak adanya kegiatan patrol pengawasan aktivitas masyarakat lokal 3. Banyaknya masyarakat luar yang beraktivitas didalam desa 4. Program penanganan kebakaran dari pemerintah belum menyentuh secara merata 5. Terdapat lahan gambut pada beberapa lokasi pedesaan 	<p>Alternatif Strategi(WO)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan bantuan alat pemadam kebakaran lahan seperti Ministriker kepada Kelompok Masyarakat Peduli Api (MPA) (W1, O3, O5) 2. Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pencegahan kebakaran lahan melalui Program Pemerintah memberikan insentif kepada kelompok Masyarakat Peduli Api dan pemberian reward ke desa yang tidak terjadi kebakaran(W1,W4, W5, O3, O7) 3. Menerbitkan peraturan Desa yang mengatur tentang hak dan kewajiban serta sanksi hukum bagi masyarakat tentang pengelolaan lahan (W4, O4) 4. Pembuatan kanal pada lokasi gambut untuk menahan kadar air pada lahan gambut tersebut (W5, O6) 	<p>Alternatif Strategi (WT)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan sarana prasarana pencegahan kebakaran lahan bagi masyarakat seperti (APAR dan <i>Fire danger rating</i>) dan penegakan hukum yang tegas kepada pelaku pembakaran hutan dan lahan (W1, W3, T1)

Tabel 7. IFAS Strategi Mitigasi Kebakaran Lahan

Faktor Internal (Strength and Weakness)				
Faktor Startegis		Bobot	Rating	Skor
Strength	1. Memiliki komitmen kesadaran masyarakat melalui pembentukan Kelompok Tani Peduli Api (MPA)	0.13	4	0.52
	2. Pemerintah rutin melakukan sosialisasi pencegahan kebakaran lahan, penyadartahuan dampak kebakaran lahan dan sosialisasi sanksi hukuman bagi pelaku pembakaran lahan	0.09	3	0.26
	3. Masyarakat tidak melakukan pembakaran lahan dalam menyiapkan lahan	0.09	3	0.26
	4. Pengetahuan masyarakat terhadap dampak akibat dari kebakaran lahan	0.13	3	0.39
	5. Masyarakat mengawasi masyarakat lain yang melakukan aktivitas di wilayahnya	0.09	4	0.35
Jumlah Strength				1.78
Weakness	1. Keterbatasan sarana prasarana untuk pencegahan kebakaran lahan	0.09	2	0.17
	2. Tidak adanya kegiatan patrol pengawasan aktivitas masyarakat lokal	0.09	2	0.17
	3. Banyaknya masyarakat luar yang beraktivitas didalam desa	0.13	1.5	0.20
	4. Program penanganan kebakaran dari pemerintah belum menyentuh secara merata	0.09	1.5	0.13
	5. Terdapat lahan gambut pada beberapa lokasi pedesaan	0.09	1	0.09
Jumlah Weakness				0.76
Total IFAS				1.02

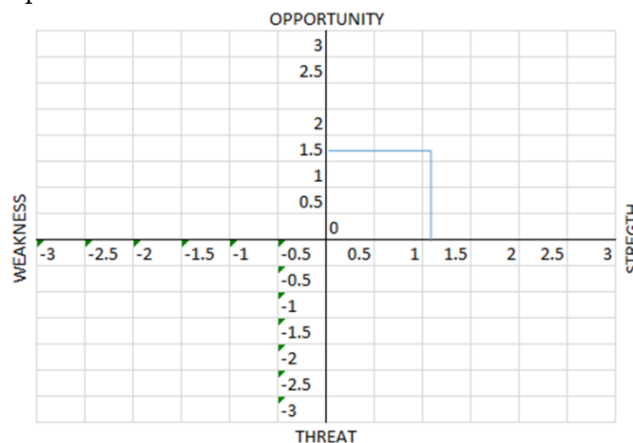
Tabel 8. EFAS Strategi Mitigasi Kebakaran Lahan

Faktor External (Opportunity and Threat)				
Faktor Startegis		Bobot	Rating	Skor
Opportunity	1. Banyaknya pelaku usaha perkebunan dan kehutanan di sekitar lokasi rawan kebakaran lahan	0.11	4	0.43
	2. Adanya rencana pemerintah melalui program pelatihan pembukaan lahan tanpa bakar (PLTB)	0.07	3	0.21
	3. Adanya anggaran pemerintah daerah untuk program pencegahan kebakaran lahan	0.07	3	0.21
	4. Adanya peraturan perundangan tentang kebakaran lahan	0.11	4	0.43
	5. Adanya minat masyarakat untuk berperan dalam pencegahan kebakaran lahan	0.07	4	0.29
	6. Pemerintah memberikan pinjam pakai alat berat dalam penyiapan lahan terhadap kelompok yang status lahannya jelas	0.07	3	0.21
	7. Program Pemerintah memberikan reward ke desa yang tidak terjadi kebakaran	0.07	4	0.29
Jumlah Opportunity				2.07
Threat	1. Adanya masyarakat pendatang yang melakukan kegiatan berburu ataupun memancing ikan di hutan yang membuang puntung rokok sembarangan yang dapat menimbulkan kebakaran lahan	0.11	2	0.21
	2. Terbukanya akses masuk ke lokasi	0.11	1.5	0.16
	3. Pemilik lahan dan pelaku usaha tinggal di luar daerah	0.07	1	0.07
	4. Belum ditemukan metode pembukaan lahan tanpa bakar dengan biaya murah dan cepat	0.07	1.5	0.11
	5. Lahan dekat dengan lokasi permukiman	0.07	1	0.07
Jumlah Threat				0.63
Total EFAS				1.45

Matriks SWOT

Perhitungan skor bobot pada IFAS (*Internal Factor Analysis Summary*) dan EFAS (*External Factor Analysis Summary*) dihasilkan dari perkalian antara nilai bobot dengan *rating*. Rincian IFAS dan EFAS dalam strategi mitigasi kebakaran lahan dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8. diketahui bahwa skor *Opportunity* sebesar 2.07 dan total skor *Threat* sebesar 0.63. Total skor EFAS sebesar 1.45 yang didapatkan dari pengurangan total skor *opportunity* dengan total skor *threat*. Setelah perhitungan IFAS dan EFAS dilakukan, maka diketahui permasalahan tersebut berada di kuadran 1 yang artinya strategi mitigasi kebakaran lahan harus melakukan strategi progresif dengan memanfaatkan kekuatan (*strength*) internal untuk mendapatkan keuntungan dari peluang (*opportunity*) eksternal untuk mencapai strategi yang optimal. Adapun matriks kuadran SWOT strategi mitigasi kebakaran lahan dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Matriks Kuadran SWOT Startegi Mitigasi Kebakaran Lahan

KESIMPULAN

Kejadian terbesar kebakaran hutan dan lahan terjadi pada tahun 2019 sebesar 526 Ha, kualitas udara yang diukur melalui ISPU dengan kategori sedang terjadi pada tahun 2019 dan kasus kejadian terbanyak ISPA terjadi pada tahun 2019 sebesar 45,346 Jiwa. Dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh antara tingkat kejadian kebakaran hutan dan lahan terhadap tingkat kualitas udara.

Partisipasi masyarakat di Kecamatan Pangkalan Kerinci dalam mitigasi kebakaran lahan sebagai data informasi untuk penyusunan strategi mitigasi kebakaran lahan dengan jumlah partisipasi masyarakat melalui pengisian kuesioner sebanyak 167 orang, wawancara sebanyak 40 orang dan sosialisasi sebanyak 214 orang.

Perumusan strategi mitigasi pencegahan kebakaran lahan di Kecamatan Pangkalan Kerinci berada pada kuadran I yang artinya strategi mitigasi kebakaran lahan harus melakukan strategi progresif dengan memanfaatkan kekuatan (*strength*) internal untuk mendapatkan keuntungan dari peluang (*opportunity*) eksternal untuk mencapai strategi yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada para informan yang telah memberikan data dan semua pihak sehingga terlaksananya penelitian ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih ES, Winarso PA, Dupe ZL, Buono A. (2005). Improvement of Land and Forest Fire Hazard Mapping Method For Sumatera and Kalimantan Based on Remote Sensing Data. *Dalam: Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauh Untuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa. Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) MAPIN XIV*; Surabaya 14-15 September 2005. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).Hlm 96-101.
- Bernardus, A. (2020). Fokus Pencegahan Karhutla, Grup April Umumkan Periode Rawan Kebakaran.
- Irga, A. (2009). *Penyakit Paru Akibat Gangguan Kerja di Kota Medan*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Kemendes RI. 2011. Penyakit ISPA dan Penaggulungannya. Jakarta.
- Rangkuti, F. (2008). Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Marfuah, U., Sunardi, D., Casban., Dewi, A.P. (2020). Pelatihan Pencegahan dan Penanganan Kebakaran Untuk Warga RT 08 RW 09 Kelurahan Kebon Pala Kecamatan Makasar Jakarta Timur.