



**MINIMALISASI PEMICU KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN
UNTUK MENCEGAH TERJADINYA BENCANA NASIONAL**

Oleh :

**FERDINAND RORING
KOLONEL PNB NRP 514568**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGKATAN (PPRA) LX
LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL RI
TAHUN 2020**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan karunianya, penulis sebagai peserta Program Pendidikan Reguler (PPRA) LX tahun 2020, telah menyelesaikan tugas dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia untuk menulis Kertas Karya Ilmiah Perorangan (Taskap) dengan judul **"MINIMALISASI PEMICU KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN UNTUK MENCEGAH TERJADINYA BENCANA NASIONAL"**. Penulisan Taskap dengan judul tersebut disusun berdasarkan Keputusan Gubernur Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2020 Tanggal 31 Maret 2020 tentang Penetapan Judul Taskap Peserta PPRA LX Tahun 2020 Lemhannas RI.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Gubernur Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti PPRA LX Lemhannas RI tahun 2020. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada Pembimbing atau Tutor Taskap kami yaitu Bapak Dr. Sukendra Martha, M.Sc., M.App.Sc., serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Taskap ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Besar harapan kami adanya saran, koreksi dan masukan dari para pembaca dalam rangka perbaikan dan penyempurnaannya.

Semoga karya tulis ini bermanfaat, serta memohon petunjuk dan bimbingan Tuhan Yang Maha Esa demi keberhasilan dalam melaksanakan tugas dan pengabdian kepada bangsa dan negara.

Sekian dan terima kasih.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

Ferdinand Roring
Kolonel Pnb NRP 514568

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferdinand Roring
Pangkat : Kolonel Penerbang
Jabatan : Pamen Staf Operasi Mabasau
Instansi : Staf Operasi Mabasau

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler (PPRA) LX tahun 2020, menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Kertas Karya Ilmiah Perorangan (Taskap) yang saya tulis adalah **ASLI**.
- b. Apabila ternyata sebagian atau seluruh tulisan Taskap ini **terbukti tidak asli** atau **plagiasi**, maka saya bersedia untuk dinyatakan **tidak lulus pendidikan**.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.



Jakarta, Juni 2020

Penulis Taskap

Ferdinand Roring
Kolonel Pnb NRP 514568

LEMBAR PERSETUJUAN TUTOR TASKAP

Yang bertanda tangan di bawah ini Tutor Taskap dari:

Nama : Ferdinand Roring

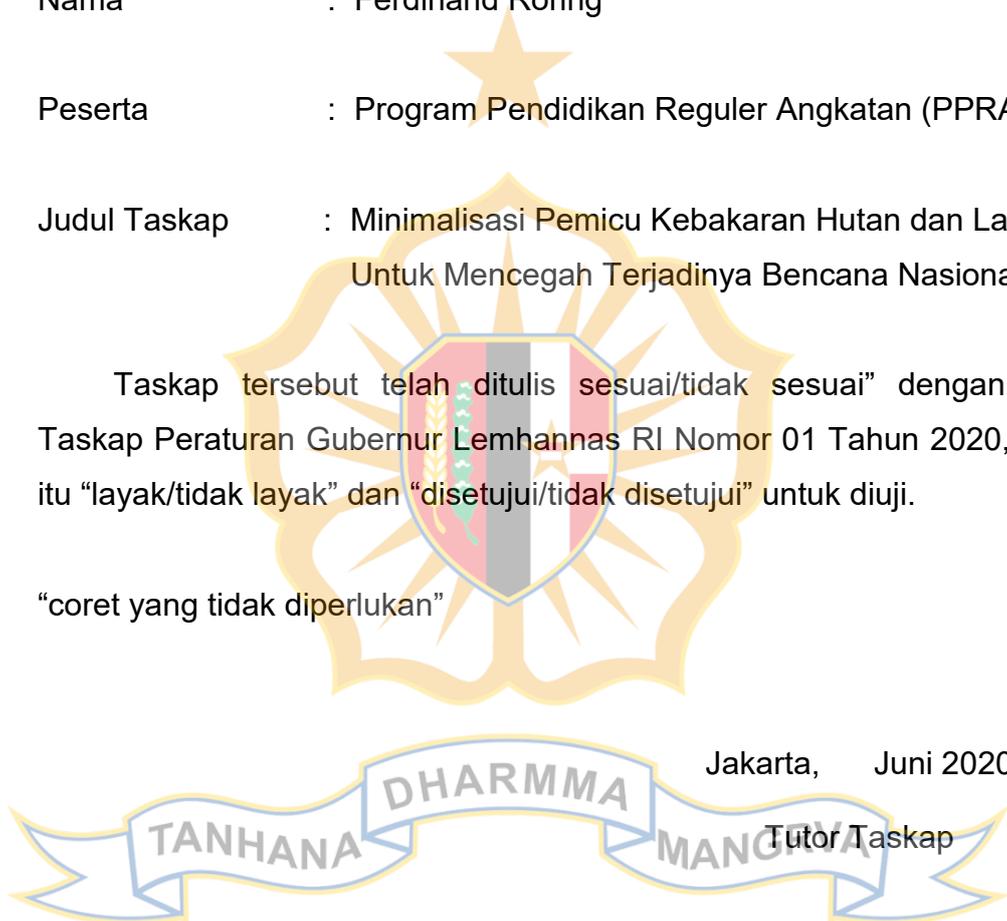
Peserta : Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LX

Judul Taskap : Minimalisasi Pemicu Kebakaran Hutan dan Lahan
Untuk Mencegah Terjadinya Bencana Nasional

Taskap tersebut telah ditulis sesuai/tidak sesuai” dengan Juknis Taskap Peraturan Gubernur Lemhannas RI Nomor 01 Tahun 2020, karena itu “layak/tidak layak” dan “disetujui/tidak disetujui” untuk diuji.

“coret yang tidak diperlukan”

Jakarta, Juni 2020
Tutor Taskap



Dr. Sukendra Martha, M.Sc.,M.App.Sc.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN TUTOR	lii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	4
3. Maksud dan Tujuan	4
4. Ruang Lingkup dan Sistematika Penulisan	4
5. Metode dan Pendekatan	6
6. Pengertian	6
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	7
7. Umum	7
8. Tinjauan Penelitian Terdahulu	8
9. Pemicu Karhutla	10
a. Iklim dan Cuaca	10
b. Kondisi Ekosistem	11
c. Faktor Manusia	12
10. Tinjauan Peraturan dan Perundang-undangan	12
a. Perundang-undangan	12
b. Peraturan Pemerintah	14
11. Kerangka Teoritis	15
a. Teori Segitiga Api (<i>Triangle of Fire</i>)	15
b. Ekologi Politik (<i>Political Ecology</i>)	16

12. Data dan Fakta	16
a. Kondisi Cuaca	16
b. Jumlah Titik Panas (<i>Hotspot</i>)	17
c. Luas Areal Terbakar	18
d. Dampak Karhutla	19
13. Pengaruh Lingkungan Strategis	20
a. Faktor Internal	20
b. Faktor Eksternal	22

BAB III

PEMBAHASAN

14. Umum	24
15. Proses Kebakaran di Lahan Gambut berdasarkan Teori Segitiga Api	25
16. Faktor Pemicu Karhutla dan Korelasinya terhadap Kebakaran	28
a. Faktor-faktor Pemicu Karhutla	28
b. Korelasi Antar Faktor Pemicu Terhadap Peristiwa Kebakaran	36
17. Minimalisasi Pemicu Karhutla	39
a. Minimalisasi Pemicu Karhutla Melalui Pendekatan Teknis	40
b. Minimalisasi Pemicu Karhutla Melalui Pendekatan Non Teknis	42

BAB IV

PENUTUP

18. Kesimpulan	58
19. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN :

1. ALUR PIKIR
2. DAFTAR PENGERTIAN
3. MATRIKS PENELITIAN TERDAHULU
4. PERBANDINGAN JUMLAH *HOTSPOT* DAN LUAS KARHUTLA
2018 DAN 2019
5. LUAS LAHAN GAMBUT TERBAKAR PER PROVINSI (2015-2018)
6. HASIL PENGUKURAN SMOKIES DI DAERAH TUMBANG
NUSA, KALIMANTAN TENGAH
7. CONTOH PENYEKATAN KANAL DI LAHAN GAMBUT

RIWAYAT HIDUP PENULIS



DAFTAR TABEL

1. TABEL I : PERBANDINGAN LUASAN KARHUTLA (HA) KALTENG TAHUN 2018 DAN 2019
2. TABEL II : KASUS ISPA PROVINSI KALTENG (JULI-SEPTEMBER 2019)
3. TABEL III : DATA CURAH HUJAN (MM) DI 5 STAMET BMKG
4. TABEL IV : DATA PANTAUAN *HOTSPOT* PER-BULAN TAHUN 2019



DAFTAR GAMBAR

1. GAMBAR 1: SEGITIGA API (*TRIANGLE OF FIRE*)
2. GAMBAR 2: PETA PRAKIRAAN SIFAT MUSIM KEMARAU DI KALIMANTAN TENGAH
3. GAMBAR 3: PETA SEBARAN *HOTSPOT* DI KABUPATEN/KOTA
4. GAMBAR 4: TIPE KEBAKARAN DI LAHAN GAMBUT
5. GAMBAR 5: LOKASI 5 STAMET BMKG DI PROV. KALTENG
6. GAMBAR 6: SEBARAN ASAP BERDASARKAN CITRA SATELIT HIMAWARI 8, TANGGAL 13 SEPTEMBER 2019
7. GAMBAR 7: SEBARAN ASAP BERDASARKAN CITRA SATELIT HIMAWARI 8, TANGGAL 19 SEPTEMBER 2019
8. GAMBAR 8: GRAFIK KORELASI ANTARA CURAH HUJAN DENGAN JUMLAH *HOTSPOT*



MINIMALISASI PEMICU KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN UNTUK MENCEGAH TERJADINYA BENCANA NASIONAL

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang.

Benua Maritim Indonesia adalah wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Hal ini dikarenakan wilayah Indonesia terletak di daerah tropis antara dua benua dan dua samudera. Dengan tata letak demikian maka benua maritim adalah salah satu pusat kendali sistem iklim dunia. Akibatnya, kejadian perubahan iklim yang terjadi di wilayah Indonesia akan memberi pengaruh terhadap kondisi iklim global¹. Pada posisi geografis dengan iklim tropis dan kondisi hidrologis yang terkadang bersifat ekstrim, sering menyebabkan bencana kekeringan. Kondisi ekstrim tersebut dapat memicu terjadinya kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) di beberapa wilayah. Bencana Karhutla walaupun sudah menjadi masalah nasional dan hampir setiap tahun terjadi, namun penanganannya cenderung kurang mendapat perhatian penuh mulai dari pemerintah pusat sampai daerah.

Apabila melihat dari jumlah korban jiwa akibat dari bencana Karhutla memang tidak banyak, sangat berbeda bila dibandingkan jumlah korban jiwa akibat bencana nasional lainnya seperti tsunami dan gempa bumi. Hal tersebut secara tidak langsung telah membentuk opini publik yang memandang bencana Karhutla bukan sebagai tragedi kemanusiaan. Pemerintah juga terkesan belum memberikan perhatian yang serius terhadap penanganan maupun dampak yang ditimbulkan oleh Karhutla. Padahal ketangguhan suatu bangsa tergantung bagaimana kemampuannya dalam mengatasi bencana, tidak terkecuali penanganan Karhutla. Kemampuan dalam penanganan Karhutla juga terkait dengan kewibawaan (*dignity*) sebagai bangsa di mata internasional, maka sudah sepantasnya pemerintah lebih fokus terhadap upaya pencegahannya.

Kerugian Indonesia akibat bencana Karhutla dan kabut asap tahun 2015 telah melampaui 16 miliar dolar AS atau dua kali lipat dari kerugian saat bencana tsunami

¹ Aldrian, E. 2014, "Pemahaman Dinamika Iklim di Negara Kepulauan Indonesia sebagai Modalitas Ketahanan Bangsa". BMKG Jakarta, 2 Juli 2014.

di Aceh tahun 2004 (BAPPENAS, 2016). Demikian juga dengan kerugian pada bencana Karhutla tahun 2019 mencapai Rp 72,9 triliun (Bank Dunia, 2019). Total kerugian tersebut berasal dari sektor pertanian, kehutanan, transportasi, perdagangan, industri, pariwisata, pendidikan, dan sektor-sektor lainnya. Selain kerugian finansial, dampak yang ditimbulkan oleh Karhutla tidak hanya sesaat saja, namun membawa dampak jangka panjang. Dampak tersebut antara lain: jutaan hektar hutan dan lahan gambut terbakar, hutan yang semakin gundul, menipisnya sumber daya hasil hutan, punahnya satwa, efek gas rumah kaca, ribuan orang menderita Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), pneumonia, asma, penyakit mata, dan penyakit kulit.

Bahaya terbesar dari Karhutla terletak pada polusi asap yaitu kandungan partikulat-partikulatnya yang dapat memicu kanker paru-paru dan jantung koroner, bahkan dapat menyebabkan kematian prematur bagi pengidapnya². Bencana Karhutla juga berdampak terhadap hubungan dengan negara lain, baik di tingkat regional maupun internasional. Penyebaran polusi asap yang melintas batas (*transboundary haze pollution*) telah menuai kecaman dari negara tetangga, khususnya dari Malaysia dan Singapura. Demikian juga dengan adanya protes penggunaan *biofuel* produk Indonesia berbahan baku kelapa sawit dari pasar Eropa. Dalam hal ini, perluasan areal lahan untuk budidaya sawit dengan cara membakar hutan dituding sebagai penyebab hutan menjadi rusak (deforestasi).

Dalam kaitannya dengan penanganan bencana Karhutla, beberapa lembaga (BNPB, BPBD, BMKG, BPPT, Kementerian, TNI, dan Polri) yang terlibat secara langsung telah melaksanakan berbagai upaya penanggulangan, diantaranya: hujan buatan/modifikasi cuaca oleh BPPT, *water bombing* oleh BNPB, dan pembentukan Satgas Penanggulangan Karhutla. Namun bila dicermati, hasil penanggulangan yang telah dilaksanakan selama ini masih kurang optimal karena Karhutla tetap saja terjadi setiap tahun. Api (kebakaran) secara keseluruhan dapat dikatakan padam pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi/besar dengan periode waktu beberapa hari atau telah memasuki musim penghujan. Hujan dalam skala besar selain dapat memadamkan api (kebakaran) juga mampu meningkatkan kandungan air dalam hutan, tanah, dan lahan gambut.

² Guswanto., Anugrah, DF., Turyanti, A., Heryanto, E. 2010. Analisis Trayektori Asap Kebakaran Hutan di Kalimantan Tahun 2006 Menggunakan The Air Pollution Model (TAPM). Megasains. Vol. 1 No. 4.

Kalimantan Tengah (Kalteng) merupakan provinsi yang areal hutan dan lahan gambutnya terdampak oleh bencana Karhutla yang cukup luas dan menimbulkan asap tebal. Berdasarkan data Laporan Satgas Karhutla 2019, luas lahan gambut yang terbakar di Kalteng sebesar 75.951 Ha, (33,4%) dari total luas lahan gambut di seluruh provinsi di Indonesia (227.304 Ha). Secara geografis wilayah Kalteng yang terdiri dari hutan, lahan mineral, dan lahan gambut merupakan daerah dataran rendah yang mudah dijangkau oleh para perambah hutan (masyarakat maupun korporasi) didukung oleh tingkat keamanan yang tinggi. Kondisi ini sangat mendukung terjadinya pembukaan lahan dengan cara membakar karena dipandang sebagai cara yang paling cepat dan murah. Kondisi yang berbeda apabila membandingkannya dengan wilayah Papua, memiliki hutan dan lahan gambut yang sangat besar namun sangat sulit dijangkau dan tingkat keamanannya rendah.

Pembahasan terkait Karhutla dapat dianalisa berdasarkan data dan fakta kejadian-kejadian sebelumnya, diantaranya adalah cuaca ekstrim (kekeringan dan angin kencang), pembersihan lahan (*land clearing*), pembalakan liar, kanalisasi, penegakan hukum yang masih lemah serta adanya kepentingan-kepentingan tertentu³. Cuaca yang panas (musim kemarau), kondisi lahan yang kering, dan kebutuhan akan lahan baru untuk perkebunan diduga sebagai faktor pemicu meningkatnya kejadian Karhutla. Secara teknis, Karhutla dapat diminimalisir dengan cara mengurangi faktor-faktor pemicu dan meningkatkan upaya pemadaman. Pada kenyataannya, faktor pemicu tidak semuanya dapat diminimalisir begitu juga dengan upaya pemadaman yang dipandang masih belum efektif.

Karhutla tidak jarang hanya dipahami sebagai masalah teknis sehingga solusi yang diberikan pun hanya bersifat teknis. Sejauh ini, hasil penanganan secara teknis atas persoalan Karhutla belum efektif, karena pada kenyataannya Karhutla selalu terjadi setiap tahun. Untuk itu, selain upaya secara teknis perlu ada upaya bersifat non teknis yang memandang Karhutla sebagai masalah ekologi (lingkungan) dan politik sehingga perlu ditinjau dari sisi ekologi politik (*political ecology*). Pentingnya pemahaman tentang konsep ekologi politik dilatarbelakangi

³ Adinugroho, WC., Suryadiputra, INN., Saharjo, BH., dan Labueni, S. 2005. Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.

oleh pandangan bahwa permasalahan pengelolaan ekologi tidak dapat dilepaskan dari masalah ekonomi, sosial, dan politik. Salah satu pendekatan untuk memahami ekologi politik adalah pendekatan aktor yang diperkenalkan oleh Bryant dan Beiley (2005). Terdapat beberapa aktor yang terlibat dalam pengelolaan lingkungan dan masing-masing memiliki kepentingan yang berbeda.

Dengan demikian, tulisan ini akan membahas pemicu Karhutla dari sisi teknis dan non-teknis. Pembahasan dari sisi teknis diawali dengan memetakan faktor-faktor yang memicu terjadinya kebakaran dan korelasi antar pemicu Karhutla dengan kejadian kebakaran. Selanjutnya, untuk pemicu yang bersifat non teknis akan dijelaskan menggunakan pendekatan ekologi politik. Pendekatan ekologi politik diharapkan mampu memberikan pemahaman lebih utuh terkait Karhutla dan menjadi solusi pemecahannya. Memahami Karhutla dari pendekatan teknis dan non teknis, diharapkan mampu menemukan solusi memperkecil atau meminimalkan potensi terjadinya bencana nasional Karhutla di masa datang.

2. Rumusan Masalah.

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi yaitu; ***Bagaimana pemicu Karhutla dapat dikurangi seminimal mungkin agar bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dicegah.*** Selanjutnya dari rumusan permasalahan dapat disusun beberapa pertanyaan sebagai bahan kajian dalam pembahasan, meliputi:

- a. Bagaimana memahami dan memetakan hubungan (korelasi) antara pemicu Karhutla dengan kejadian kebakaran (*combustion*).
- b. Apa upaya-upaya untuk meminimalkan pemicu terjadinya kebakaran agar bencana nasional Karhutla dapat dicegah.

3. Maksud dan Tujuan.

- a. **Maksud.** Maksud dari penulisan Taskap ini untuk menganalisis, memberikan gambaran dan masukan tentang upaya meminimalkan pemicu Karhutla, dan solusi untuk mencegah terjadinya bencana nasional.

b. **Tujuan.** Tujuan penulisan Taskap ini sebagai sumbangan pemikiran kepada pemangku kebijakan untuk memecahkan permasalahan Karhutla di masa mendatang.

4. **Ruang Lingkup dan Sistematika Penulisan.**

a. **Ruang Lingkup.** Ruang lingkup Taskap ini dibatasi pada upaya meminimalkan pemicu kebakaran berdasarkan data kebakaran di Kalimantan Tengah khususnya lahan gambut dengan cara memetakan faktor-faktor pemicu melalui pendekatan secara teknis dan non-teknis sebagai upaya untuk mencegah terjadinya bencana nasional.

b. **Sistematika Penulisan.** Naskah analisis tentang Karhutla ini disusun menjadi 4 (empat) Bab dengan pokok-pokok uraian sebagai berikut:

1) **BAB I Pendahuluan** mengemukakan berbagai gambaran tentang pentingnya pembahasan terkait faktor-faktor yang memicu terjadinya Karhutla dan alternatif solusi untuk mengatasi Karhutla yang senantiasa terjadi tiap tahun, perumusan masalah melalui beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada pembahasan, maksud dan tujuan penyusunan Taskap, diakhiri dengan ruang lingkup dan sistematika penyusunan naskah.

2) **BAB II Tinjauan Pustaka** berisikan rangkuman hasil studi kepustakaan yang terkait dengan pemicu kebakaran hutan dan lahan, meliputi: tinjauan penelitian terdahulu, pemicu Karhutla, tinjauan peraturan perundang-undangan, kerangka teoritis, data dan fakta, serta lingkungan strategis yang mempengaruhi. Rangkuman dari studi kepustakaan tersebut digunakan untuk membahas faktor-faktor yang memicu Karhutla, korelasi antar faktor pemicu, dan upaya meminimalkan karhutla sehingga mampu mencegah bencana nasional yang dituangkan dalam pembahasan.

3) **BAB III Pembahasan** merupakan pembahasan terhadap beberapa pertanyaan yang terangkum dalam rumusan masalah, meliputi: pemahaman tentang pemicu Karhutla dan pemetaan hubungan (korelasi) antara pemicu dengan terjadinya Karhutla, serta upaya untuk meminimalisir pemicu Karhutla baik secara teknis maupun non teknis

sehingga mampu mencegah terjadinya bencana nasional. Rumusan permasalahan tersebut dianalisis berdasarkan kerangka teoritis segitiga api dan pendekatan ekologi politik.

4) **BAB IV Penutup** menguraikan kesimpulan secara ringkas tentang hasil analisis pemicu Karhutla dan upaya untuk meminimalisir Karhutla sebagai jawaban atas rumusan masalah yang telah ditentukan serta beberapa saran untuk mencegah terjadinya bencana nasional Karhutla.

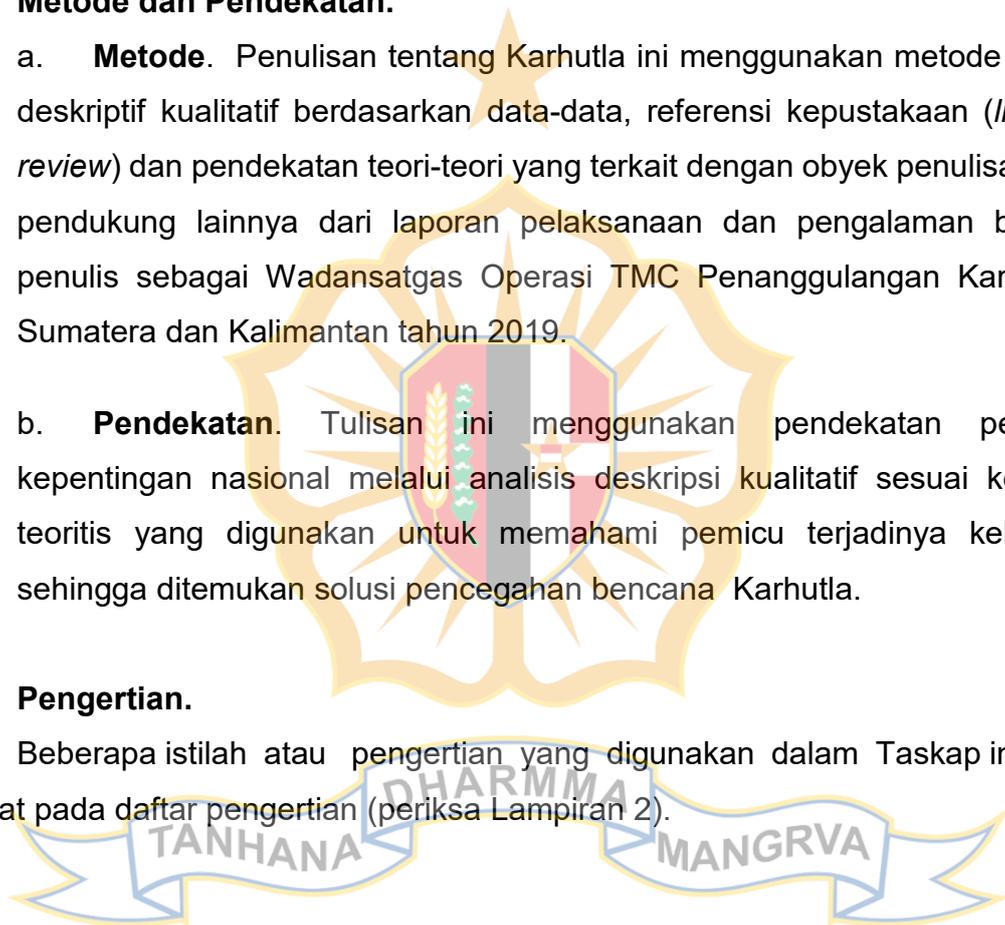
5. **Metode dan Pendekatan.**

a. **Metode.** Penulisan tentang Karhutla ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif berdasarkan data-data, referensi kepustakaan (*literature review*) dan pendekatan teori-teori yang terkait dengan obyek penulisan. Data pendukung lainnya dari laporan pelaksanaan dan pengalaman bertugas penulis sebagai Wadansatgas Operasi TMC Penanggulangan Karhutla di Sumatera dan Kalimantan tahun 2019.

b. **Pendekatan.** Tulisan ini menggunakan pendekatan perspektif kepentingan nasional melalui analisis deskripsi kualitatif sesuai kerangka teoritis yang digunakan untuk memahami pemicu terjadinya kebakaran sehingga ditemukan solusi pencegahan bencana Karhutla.

6. **Pengertian.**

Beberapa istilah atau pengertian yang digunakan dalam Taskap ini, dapat dilihat pada daftar pengertian (periksa Lampiran 2).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

7. Umum.

Secara umum, penyebab kebakaran hutan, kebun, dan lahan (Karhutbunla) dapat dibagi menjadi penyebab langsung dan tidak langsung. Penyebab langsung meliputi aspek biofisik dan teknologi, meliputi teknik pembukaan lahan yang kurang tepat, buruknya infrastruktur pengelolaan air, dan lemahnya pemantauan kebakaran dan lambatnya respon terhadap api. Penyebab tidak langsung meliputi masalah sosial, politik, dan ekonomi serta lemahnya penegakan hukum, konflik lahan, kapasitas masyarakat, dan perburuan rente ekonomi. Selanjutnya dapat diidentifikasi akar masalah dari karhutbunla. Pertama, lemahnya tata kelola hutan dan lahan seperti disharmonisasi kebijakan dan peraturan perundangan, patronase penguasa dan pengusaha, serta politik hutan dan lahan. Kedua, kebijakan untuk pertumbuhan ekonomi yang tidak memberikan insentif upaya pencegahan karhutbunla dan disinsentif kepada aktor pembakaran hutan, kebun, dan lahan⁴.

Menurut Qadri (2001), Karhutla di wilayah tropis termasuk Indonesia, lebih dominan dilakukan baik secara sengaja atau tidak sengaja oleh manusia dan berhubungan dengan beberapa penyebab, diantaranya untuk memenuhi kebutuhan hidup, sementara yang lainnya lebih kepada aktivitas komersial⁵. Pernyataan yang sama bahwa penyebab Karhutla adalah faktor manusia dikemukakan oleh Saharjo *et al* (1999) dan BNPB (2019). Namun demikian, selain faktor manusia, tentunya ada faktor lain yang juga menjadi pemicu kejadian Karhutla, yaitu iklim/cuaca dan kondisi ekosistem.

Pemahaman tentang terjadinya Karhutla dapat dimulai dengan memahami pemicu dan berbagai hal yang secara teknis dapat menyebabkan terjadinya kebakaran menggunakan teori-teori pendukung. Selanjutnya memetakan hal-hal non teknis yang berkontribusi atau mendukung peluang terjadinya karhutla, yaitu: kebijakan-kebijakan, peraturan dan perundang-undangan serta adanya kepentingan dalam pengelolaan sumber daya alam (ekologi politik).

⁴ BAPPENAS. 2016, "Grand Design Pencegahan Kebakaran Hutan, Lahan, dan Kebun (Karhutbunla) 2017–2019".

⁵ Qadri, ST. 2001. Fire, Smoke, and Haze. ASEAN-ADB. 246 pp.

8. Tinjauan Penelitian Terdahulu.

Dalam sub bab penelitian terdahulu ini dimaksudkan agar penulis dapat melihat perbedaan, kekurangan dan kelebihan antara penelitian terdahulu dengan penulisan yang dilakukan. Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan penulis dalam pembahasan sehingga memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji data-data yang ada. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul Taskap, namun penulis mengangkat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan kejadian kebakaran di lahan gambut dan digunakan sebagai referensi untuk memperkaya bahan kajian penulisan Taskap.

Pertama; adalah penelitian yang dilakukan oleh Usup *et al* (2004) dengan judul "*Combustion and thermal characteristics of peat fire in tropical peatland in Central Kalimantan*". Dalam hal ini, penulis menyimpulkan bahwa proses kebakaran di lahan gambut dipengaruhi oleh kondisi cuaca terutama suhu di lapisan gambut selama kebakaran, pola kebakaran, kecepatan penyebaran api, komposisi bahan bakar, kadar air, dan hilangnya bahan bakar selama kebakaran. Penelitian yang dilakukan oleh Usup *et al* (2004) ini lebih fokus pada proses kebakaran (*combustion*) dan karakteristik suhu lahan gambut. Persamaannya, sama-sama mempelajari proses terjadinya kebakaran di lahan gambut Kalteng. Perbedaannya, penelitian oleh Usup *et al* (2004) lebih fokus pada hal yang bersifat teknis; sedangkan yang dilakukan oleh penulis lebih luas karena mencoba mencari solusi pemecahan masalah non-teknis guna mencegah kejadian Karhutla yang senantiasa terjadi tiap tahun.

Penelitian kedua adalah "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan di Indonesia dan Implikasi Kebijakannya" yang dilakukan oleh Cahyono *et al* (2015). Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kebakaran hutan dan gambut antara lain adalah harga kayu bulat, harga ekspor CPO, El Nino, anggaran Kementerian Kehutanan, krisis ekonomi dan jumlah *hotspot*. Penelitian ini merekomendasikan perubahan paradigma dalam pengendalian kebakaran hutan dari kegiatan pemadaman kebakaran hutan menjadi upaya preventif pencegahan terjadinya *hotspot* sebagai indikasi awal kebakaran hutan. Sementara tulisan dalam Taskap ini merekomendasikan pendekatan teknis dan ekologi politik guna mencegah Karhutla yang senantiasa terjadi setiap tahun. Persamaannya, sama-sama mempelajari tentang faktor-faktor yang mempengaruhi

kebakaran di lahan gambut, yaitu: faktor El Nino, harga *crude palm oil* (CPO), dan jumlah *hotspot*.

Penelitian yang ketiga adalah “Pengelolaan Wilayah Gambut melalui Pemberdayaan Masyarakat Desa Pesisir di Kawasan Hidrologis Gambut Sungai Katingan dan Sungai Mentaya Provinsi Kalimantan Tengah” oleh Ramdhan dan Zaenal (2018). Penelitian ini merekomendasikan upaya restorasi gambut dengan melakukan *rewetting* di areal yang berkanal dan pernah terjadi kebakaran, revegetasi wilayah gambut yang tutupan vegetasinya sudah < 25%, dan upaya restorasi dengan melibatkan masyarakat setempat. Perbedaan, penelitian yang dilakukan oleh Ramdhan dan Zaenal (2018) merekomendasikan revegetasi gambut yang tutupan vegetasinya sudah < 25%. Taskap ini lebih memfokuskan pada upaya minimalisasi pemicu Karhutla melalui berbagai upaya untuk mempertahankan gambut tetap basah (*rewetting*) sehingga sulit terbakar.

Berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Larasati *et al* (2019) dengan judul “*Fire Regime in a Peatland Restoration Area: Lesson from Central Kalimantan* (Rezim Kebakaran Hutan dan Lahan di Area Restorasi Lahan Gambut: Studi dari Kalimantan Tengah)”. Penelitian ini melakukan perbandingan antara jumlah *hotspot* dan anomali suhu permukaan laut (SPL) selama satu dekade dari 2006-2015 mengkonfirmasi bahwa kebakaran terjadi secara intensif pada tahun-tahun El Nino. Perbandingan curah hujan kumulatif dan *hotspot* antara tahun La Nina (2010), tahun anomali SPL normal (2014), dan tahun El Nino (2015) menunjukkan bahwa periode kekeringan terus-menerus berdampak pada kemunculan titik api (*hotspot*). Perbedaan, Larasati *et al* (2019) menggunakan 3 metode penelitian, yaitu: analisis temporal spasial, analisis perubahan tutupan lahan, dan model regresi logistik digunakan untuk mengkarakterisasi rezim kebakaran. Sebaliknya, penelitian dalam naskah ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif berdasarkan data-data laporan, referensi kepustakaan (*literature review*), dan pendekatan teori-teori yang terkait dengan obyek penulisan.

Dari keempat penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penulisan naskah ini tidak duplikasi dengan penelitian sebelumnya. Dengan kata lain, penulisan naskah ini selain membahas hal-hal teknis seperti penelitian sebelumnya, juga menggunakan pendekatan aspek non teknis untuk membantu memahami persoalan terkait Karhutla sehingga mampu menemukan solusi pencegahan bencana Karhutla secara komprehensif (periksa Matriks dalam Lampiran 3).

9. Pemicu Karhutla.

a. Iklim dan Cuaca.

1) Musim kemarau yang panjang, seringkali menyebabkan kekeringan. Udara yang panas menyebabkan tanah/lahan, serasah, dan daun-daun mengering. Kondisi tersebut apabila bertemu dengan sumber api maka memudahkan terjadinya proses pembakaran (*combustion*). Kejadian Karhutla terjadi di saat musim kering atau kemarau, dimana kondisi iklim dan cuaca ini dimanfaatkan oleh para pelaku karena dianggap lebih efektif dalam melakukan pembakaran hutan dan lahan. Iklim dan cuaca dapat memicu kebakaran (Fuller, 1991) melalui:

- a) Iklim menentukan jumlah bahan bakar yang tersedia,
- b) Iklim menentukan jangka waktu dan sifat musim kebakaran,
- c) Cuaca mengatur kadar air dan kemudahan bahan bakar untuk terbakar.
- d) Cuaca mempengaruhi proses penyalaan dan penjalaran api.

Dapat dijelaskan bahwa pengaruh iklim terhadap Karhutla adalah terjadinya kekeringan panjang pada periode musim kemarau yang menyebabkan hutan/lahan (tanah, pohon, semak, dan serasah) dalam kondisi kering sehingga memicu terjadinya kebakaran dalam waktu lama dan skala nasional. Sebagai contoh adalah bencana nasional karhutla yang terjadi tahun 1997, 2015, dan 2019. Sedangkan pengaruh cuaca adalah mendukung proses terjadinya kebakaran dan penyebarannya. Disimpulkan bahwa iklim dan cuaca sangat berpeluang menjadi pemicu terjadinya kebakaran hutan/lahan, yaitu berkontribusi terhadap terbentuknya bahan bakar (lahan/tanah dan vegetasi) yang mengering, lamanya kebakaran, mempengaruhi kadar air dalam gambut, serta proses penyalaan dan penjalaran api.

2) Arah dan kecepatan angin memiliki peran penting dalam proses pengenceran (*dilution*) dan pemindahan (*transportation*) polusi asap. Selanjutnya proses penyebaran (*dispersion*) banyak dipengaruhi oleh variasi arah angin. Jika arah angin menyebar ke berbagai arah maka area sebaran polutan semakin luas. Sebaliknya, apabila arah angin

bergerak hanya ke satu arah tertentu maka daerah yang dituju memiliki tingkat paparan polutan yang tinggi⁶. Peningkatan konsentrasi polusi asap sangat dipengaruhi oleh arah angin dibandingkan dengan meningkatnya titik api (*hotspot*).

b. **Kondisi Ekosistem.**

1) Lahan gambut merupakan ekosistem basah yang spesifik dan memiliki fungsi ekologis sebagai ekosistem penyangga kehidupan, pengatur hidrologi, dan debit air pada musim hujan maupun musim kemarau. Gambut yang tidak mengalami gangguan dapat menyimpan air sebanyak 0,8–0,9 m³/m³ (Murdiyarto *et al.* 2004) sehingga berfungsi sebagai cadangan (*reservoir*) air dengan kapasitas yang sangat besar, pengendali suplai air, dan pengendali banjir. Permasalahan dalam pengelolaan gambut adalah masalah drainase pada saat dimanfaatkan untuk pertanian dengan cara membuat saluran-saluran untuk mengeringkan lahan. Dampak negatif dari digalinya saluran-saluran tersebut adalah air tanah berangsur turun dan lahan berangsur-angsur mengering.

2) Lahan gambut secara alami dalam kondisi basah sehingga sulit terbakar. Untuk itu diperlukan cara untuk mengetahui kandungan air lahan gambut (*groundwater level/GWL*). Sistem *Monitoring Online Kandungan Air Lahan Gambut Indonesia untuk Early Warning System Karhutla* (SMOKIES) merupakan suatu sistem informasi untuk memantau kandungan air lahan gambut. Dari data GWL tersebut dapat diketahui seberapa kering lahan gambut sehingga dapat terhindar dari bencana Karhutla. Menurut Badan Restorasi Gambut (BRG), menetapkan tinggi *water level* minimum untuk lahan gambut adalah 40 cm kedalaman dari permukaan gambut sehingga sangat penting untuk memantau level air lahan gambut sebagai peringatan dini potensi terjadinya kebakaran di lahan gambut.

⁶ Liu, DHF dan Liptak, BG. 2000. *Air Pollution*. Boca Raton: Lewis Publisher

c. **Faktor Manusia.**

Permasalahan Karhutla tidak dapat hanya dipandang sebagai masalah teknis semata. Karhutla terkait dengan masalah pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang juga terkait dengan masalah non-teknis. Jika Karhutla dipandang sebagai masalah teknis maka penyelesaiannya hanya sebatas tindakan teknis di lapangan. Pada kenyataannya, kejadian Karhutla lebih dominan disebabkan oleh faktor manusia, baik dari sisi teknis maupun non teknis.

Dari sisi teknis, menurut Seto (2020), pemicu langsung Karhutla yang paling mungkin adalah api. Panas tanpa api tidak mampu membakar gambut dan beberapa percobaan pernah dilakukan dengan memanaskan gambut hingga ratusan derajat celcius tapi tidak juga terbakar. Dapat dikatakan bahwa penyebab langsung adalah api, dan umumnya dalam peristiwa karhutla api berasal dari manusia sebagai pembakar. Kondisi gambut yang kering juga sangat besar pengaruhnya terhadap terjadinya kebakaran karena gambut yang basah sangat sulit, bahkan nyaris tidak mungkin dibakar.⁷

Dari sisi non teknis, dalam hal ini “manusia” memiliki peran di level kebijakan, hukum dan kelembagaan sehingga perlu penelaahan pada setiap kegiatan di level tersebut. Disinilah pentingnya ekologi politik sebagai ranah studi yang mengaitkannya dengan tingkah laku pengguna sumber daya dalam pengaturan spesifik dengan politik, institusi, dan hubungan sosial yang merupakan pengaturan pada tingkah laku tersebut (Bryant dan Bailey, 2005).

10. **Tinjauan Peraturan dan Perundang-undangan.**

a. **Perundang-undangan.**

1) Undang-undang RI Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 3 menyebutkan bahwa tujuan dari perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah:

- a) melindungi wilayah NKRI dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup;
- b) menjamin keselamatan, kesehatan, dan kehidupan manusia;
- c) menjamin kelangsungan kehidupan

⁷ Seto, TH. 2020. Pemicu Langsung Karhutla yang Paling Mungkin adalah Api. Hasil Wawancara dengan Tri Handoko Seto (Kepala BBTMC BPPT) saat melaksanakan Misi Operasi Teknologi Modifikasi Cuaca di Lanud Halim Perdanakusuma pada tanggal 30 Januari 2020.

mahluk hidup dan kelestarian ekosistem; d) menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup; e) mencapai keserasian, keselarasan, dan keseimbangan lingkungan hidup; f) menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan; g) menjamin pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia; h) mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana; i) mewujudkan pembangunan berkelanjutan;

- 2) Undang-undang RI Nomor 26 Tahun 2014 tentang Pengesahan *ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution* (Persetujuan ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas Batas).

Pasal 2 (Tujuan), disebutkan bahwa “Tujuan dari persetujuan ini adalah untuk mencegah dan memantau pencemaran asap lintas batas sebagai akibat dari kebakaran lahan dan/atau hutan yang harus ditanggulangi, melalui upaya nasional secara bersama-sama dan mengintensifkan kerjasama regional dan internasional. Tujuan ini harus dicapai dalam konteks menyeluruh dari pembangunan berkelanjutan dan sesuai dengan ketentuan pada Persetujuan ini”.

- 3) Undang-undang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Pasal 7 Ayat (1), “Wewenang Pemerintah dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi: a) penetapan kebijakan penanggulangan bencana selaras dengan kebijakan pembangunan nasional; b) pembuatan perencanaan pembangunan yang memasukkan unsur-unsur kebijakan penanggulangan bencana; c) penetapan status dan tingkatan bencana nasional dan daerah; d) penentuan kebijakan kerja sama dalam penanggulangan bencana dengan negara lain, badan-badan, atau pihak-pihak internasional lain; e) perumusan kebijakan tentang penggunaan teknologi yang berpotensi sebagai sumber ancaman atau bahaya bencana; f) perumusan kebijakan mencegah penguasaan dan pengurasan sumber daya alam yang melebihi

kemampuan alam untuk melakukan pemulihan; g) pengendalian pengumpulan uang atau barang yang bersifat nasional". Selanjutnya, pada Ayat (2) disebutkan bahwa "Penetapan status dan tingkat bencana nasional dan daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c memuat indikator yang meliputi: a) jumlah korban; b) kerugian harta benda; c) kerusakan prasarana dan sarana; d) cakupan luas wilayah yang terkena bencana; dan e) dampak sosial ekonomi yang ditimbulkan".

b. **Peraturan Pemerintah.**

1) Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan atau Pencemaran Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan dan atau Lahan.

Pada Bagian Kedua tentang Pencegahan, Pasal 12 menyebutkan "Setiap orang berkewajiban mencegah terjadinya kerusakan dan atau pencemaran lingkungan hidup yang berkaitan dengan kebakaran hutan dan atau lahan". Selanjutnya, Pasal 13 menyebutkan "Setiap penanggung jawab usaha yang usahanya dapat menimbulkan dampak besar dan penting terhadap kerusakan dan atau pencemaran lingkungan hidup yang berkaitan dengan kebakaran hutan dan atau lahan wajib mencegah terjadinya kebakaran hutan dan atau lahan di lokasi usahanya".

2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut.

Pasal 9 ayat (3) Menteri wajib menetapkan fungsi lindung Ekosistem Gambut paling sedikit 30% (tiga puluh per seratus) dari seluruh luas Kesatuan Hidrologis Gambut yang letaknya dimulai dari 1 (satu) atau lebih puncak kubah gambut. Ayat (4) Dalam hal di luar 30% sebagaimana dimaksud pada ayat (3) masih terdapat: a. Gambut dengan ketebalan 3 (tiga) meter atau lebih; b. plasma nutfah spesifik dan/atau endemik; c. spesies yang dilindungi sesuai dengan peraturan perundang undangan; dan/ atau d. Ekosistem

Gambut yang berada di kawasan lindung sebagaimana ditetapkan dalam rencana tata ruang wilayah, kawasan hutan lindung, dan kawasan hutan konservasi, Menteri menetapkan sebagai fungsi lindung Ekosistem Gambut.

Pasal 26 ayat (1) Setiap orang dilarang: a. membuka lahan baru (*land clearing*) sampai ditetapkannya zonasi fungsi lindung dan fungsi budidaya pada areal Ekosistem Gambut untuk tanaman tertentu; b. membuat saluran drainase yang mengakibatkan gambut menjadi kering; c. membakar lahan gambut dan/atau melakukan pembiaran terjadinya pembakaran.

Pasal 30A, restorasi dilakukan dengan: a. penerapan teknik-teknik restorasi: mencakup pengaturan tata air di tingkat tapak; b. pekerjaan konstruksi, operasi, dan pemeliharaan yang meliputi penataan infrastruktur pembasahan (*rewetting*) gambut; dan/atau c. penerapan budidaya menurut kearifan lokal.

11. Kerangka Teoritis.

a. Teori Segitiga Api (*Triangle of Fire*).

Saharjo dan Syaufina (2015) menjelaskan bahwa, kebakaran hanya akan terjadi jika terdapat panas, bahan bakar, dan oksigen atau sering disebut segitiga api. Jika salah satu dari unsur tersebut tidak tersedia maka tidak akan terjadi proses pembakaran (*combustion*). Kebakaran hanya akan terjadi apabila unsur bahan bakar (*fuel*), oksigen atau udara (*oxygen*) dan panas (*heat*) sebagai unsur-segitiga api bersatu (Gambar 1).⁸



Gambar 1. Segitiga Api (*Triangle of Fire*)
(Saharjo dan Syaufina, 2015)

⁸ Saharjo, BH dan Syaufina, L. 2015. Kebakaran hutan dan lahan gambut (presentasi power point). IPN Toolbox Tema C Subtema C3. www.cifor.org/ipn-toolbox. Diunduh pada 21 Februari 2020, Pkl 22.00 Wib

b. **Ekologi Politik (*Political Ecology*).**

Ekologi politik merupakan bidang kajian yang mempelajari aspek-aspek sosial politik terhadap pengelolaan lingkungan. Inti pemaknaan dalam ekologi politik adalah bahwa perubahan lingkungan tidaklah bersifat netral, melainkan merupakan suatu bentuk politisasi lingkungan dimana melibatkan banyak aktor yang memiliki kepentingan terhadap lingkungan itu sendiri, baik di tingkat lokal, regional, maupun global (Bryant dan Beiley, 2005). Sebagai ranah studi, ekologi politik dikaitkan dengan tingkah laku pengguna sumber daya dalam pengaturan spesifik dengan politik, institusi, dan hubungan sosial yang merupakan pengaturan pada tingkah laku tersebut.

Pendapat yang sama dikemukakan oleh Satria (2019) dalam bukunya "Politik Sumber Daya Alam" yang membahas SDA dari sudut pandang ekologi politik. Isu-isu terkait dengan pengelolaan SDA tidak terlepas dari aspek sosial-politik atau kebijakan pengelolaannya. Pada sisi lain, Cockburn dan Ridgeway (1979) menggambarkan ekologi politik sebagai tujuan terselubung yang dilakukan negara-negara industri untuk dapat mengeksploitasi lingkungan yang mengakibatkan adanya rakitan ilmu sosial politik, ekonomi, dan ekologi.

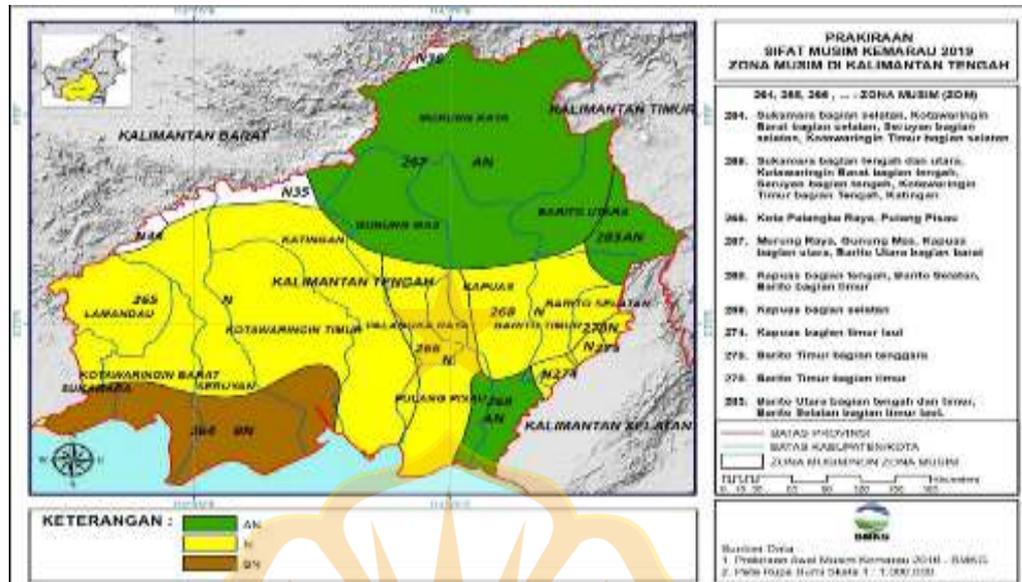
12. **Data dan Fakta.**

Beberapa data dan fakta yang terkait dengan kebakaran lahan gambut Kalimantan Tengah meliputi: kondisi cuaca, jumlah titik panas, luas areal terbakar, dampak Karhutla, dan penegakan hukum. Data dan fakta dirangkum dari berbagai sumber, antara lain: BMKG, LAPAN, BPPT, KLHK, dan Laporan Tim Satgas Karhutla Kalimantan Tengah 2019.

a. **Kondisi Cuaca.**

Berdasarkan data perkiraan musim kemarau 2019 maka zona musim (ZOM) di Kalimantan Tengah dalam kategori cukup kering, lebih kering dibandingkan 2018 (BMKG, 2019). Data hujan dari 5 Stasiun pengamatan BMKG, curah hujan tahun 2019 merupakan curah hujan terendah dibandingkan 3 tahun sebelumnya pada saat periode musim kemarau, kecuali di Muara Teweh. Curah hujan di Palangka Raya tahun 2019 berada pada kriteria rendah (0 - 100 mm/bulan) mulai bulan Mei hingga September, sedangkan untuk wilayah Buntok hingga bulan Oktober. Untuk wilayah

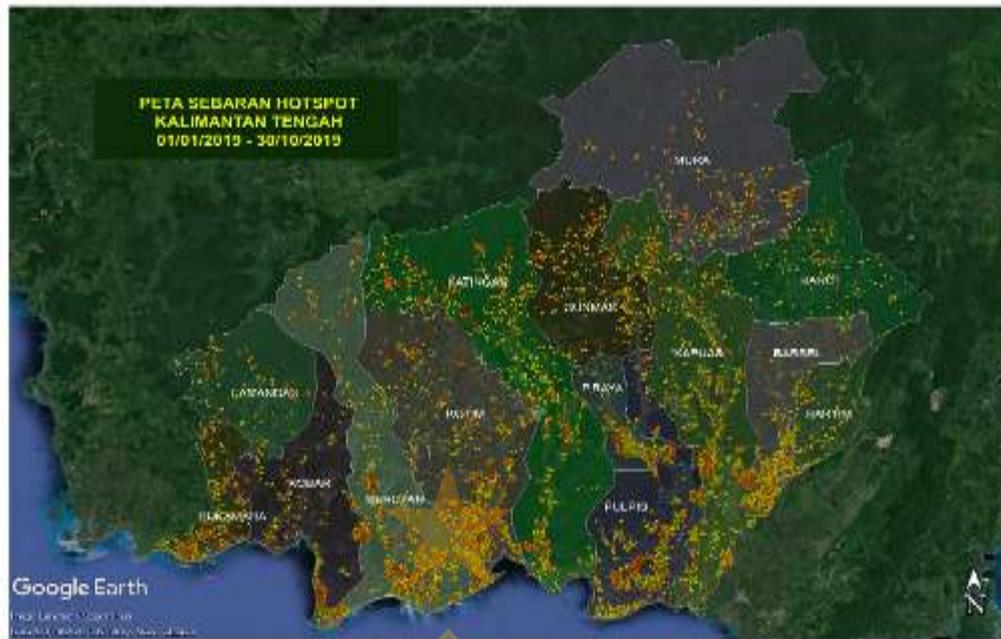
Pangkalan Bun dan Sampit, curah hujan tahun 2019 masuk kriteria rendah (0 - 100 mm/bulan) bulan Juli hingga September. Di Muara Teweh penurunan curah hujan tahun 2019 hanya terjadi di bulan September (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Prakiraan sifat musim kemarau di Kalimantan Tengah (BMKG, 2019)

b. **Jumlah Titik Panas (*Hotspot*).**

Perbandingan jumlah *hotspot* dan luas areal hutan dan lahan di 17 Provinsi Rawan Karhutla Tahun 2018 dan 2019 dapat dilihat pada Lampiran 5. Sementara itu, jumlah *hotspot* dari pantauan satelit Terra/MODIS (*Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer*), Aqua/MODIS, dan *Suomi National Polar Orbiting Partnership* (SNPP) meningkat 529% selama tahun 2019 dibandingkan tahun 2018. Pada tahun 2018 jumlah *hotspot* dari Terra, Aqua, dan SNPP sebanyak 7.283 titik, sedangkan tahun 2019 hingga 30 Oktober 2019 sebanyak 38.543 titik. Sebaran *hotspot* dari bulan ke-1 (1 Januari 2019) hingga bulan ke-10 (30 Oktober 2019) menunjukkan jumlah terbanyak terjadi di Kab. Pulang Pisau sebanyak 7.458 titik. Sementara, untuk peta sebaran *hotspot* per Kabupaten/Kota dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran *Hotspot* di Kabupaten/Kota
(Sumber: Laporan Satgas Karhutla Kalteng 2019)

c. **Luas Areal Terbakar.**

Berdasarkan data luasan penanganan Karhutla di Kalteng pada 2018 dan 2019 menunjukkan terjadinya peningkatan luas areal yang terbakar (Tabel I), dan menyebabkan areal hutan semakin berkurang. Wilayah Kalteng juga memiliki luas lahan gambut yang terbakar tertinggi per provinsi pada tahun 2015-2018 (Lampiran 5). Data tersebut berdasarkan hasil penghitungan Citra Satelit Landsat oleh KLHK (2019) dan menunjukkan bahwa Kalimantan Tengah memiliki luas lahan gambut terbakar paling banyak (371.991 Ha).

Tabel I. Perbandingan Luasan Karhutla (Ha) Kalteng Tahun 2018 dan 2019

No.	Kabupaten/Kota	2018	2019	No.	Kabupaten/Kota	2018	2019
1	Barito Selatan	244,2	231,84	8	Kotawaringin Timur	804,32	2371,815
2	Barito Timur	1	122	9	Lamandau	118,39	247,6615
3	Barito Utara	112,24	160,0235	10	Murung Raya	57,47	78,05
4	Gunung Mas	0,5	12	11	Palangka Raya	739,35	3896,924
5	Kapuas	1820,2	902,71	12	Pulang Pisau	1015,2	1349,865
6	Katingan	582,87	453,0131	13	Seruyan	227,5	1675,9
7	Kotawaringin Barat	638,94	1393,055	14	Sukamara	745,7	204,35
Total Luasan (Ha)						7.107,88	13.099,21

Sumber: Laporan Satgas Karhutla Kalteng, 2019

d. **Dampak Karhutla.**

Bahaya utama dari Karhutla adalah produksi asap yang disertai dengan pelepasan sejumlah *particulate matter* (Debano *et al.* 1998 dalam Saharjo, 2007). Ancaman bahaya terbesar dari asap kebakaran hutan terletak pada kandungan partikulat-partikulatnya yang dapat memicu kanker paru-paru dan jantung koroner, bahkan dapat menyebabkan kematian prematur bagi para pengidapnya. Asap juga dapat menyebabkan iritasi mata, sakit kepala, dan infeksi saluran pernafasan akut (Guswanto *et al.* 2010).

Pada tahun 2015, dampak Karhutla terutama dalam bidang kesehatan dilaporkan bahwa telah terjadi peningkatan penderita ISPA secara signifikan, sehingga dikategorikan sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB). Sehubungan dengan hal tersebut, telah diterbitkan SK Gubernur Kalimantan Tengah Nomor 188.44/584/2015 tentang Pernyataan KLB ISPA di Kalimantan Tengah Tahun 2015 pada tanggal 25 September 2015. Penderita ISPA akibat Karhutla pada bulan Juli 2019 sampai dengan September 2019 sebanyak 35.650 kasus, khususnya pada masa tanggap darurat terjadi peningkatan signifikan yaitu di bulan September 2019 sebesar 17.941 kasus. Kondisi di Kalimantan Tengah pada 2019 (Tabel II) menurut Dinas Kesehatan mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya.

Tabel II. Kasus ISPA Provinsi Kalteng (Juli-September 2019)

No	Kab./Kota	Juli				Agustus				September				Jumlah
		M-28	M-29	M-30	M-31	M-32	M-33	M-34	M-35	M-36	M-37	M-38	M-39	
1	Barito Selatan	59	36	30	52	127	42	35	32	57	54	329	196	1.049
2	Barito Timur	47	76	85	81	77	43	56	78	85	166	276	304	1.374
3	Barito Utara	169	158	123	144	141	223	183	171	227	239	329	387	2.484
4	Gunung Mas	18	28	26	8	14	8	37	42	16	35	329	283	844
5	Kapuas	138	143	149	118	105	127	156	123	161	461	612	693	2.986
6	Katingan	103	108	102	97	102	107	111	106	89	126	149	121	1.321
7	Kotawaringin Barat	125	124	110	148	171	56	138	172	147	148	542	700	2.581
8	Kotawaringin Timur	298	254	269	299	374	409	436	467	587	596	753	1055	5.797
9	Lamandau	54	41	60	85	90	50	101	80	91	116	155	121	1.044
10	Murung Raya	295	308	335	376	122	343	339	317	394	328	346	331	3.834
11	Pulang Pisau	21	20	26	25	31	12	21	19	25	29	249	374	852
12	Seruyan	4	2	4	72	51	80	91	101	87	99	148	140	879
13	Sukamara	48	44	48	63	77	64	67	81	67	65	345	256	1.225
14	Palangka Raya	646	544	644	672	800	777	718	656	829	992	1295	807	9.380
Jumlah		2015	1886	2011	2240	2282	2341	2489	2445	2862	3454	5857	5768	35.650
		8.152				9.557				17.941				

Sumber: Laporan Satgas Karhutla Kalteng, 2019

e. **Penegakan Hukum.**

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) menyatakan bahwa Karhutla yang terjadi berulang membuktikan pemerintah belum menangani akar masalah. Tindakan yang dilakukan oleh pemerintah dalam mengatasi Karhutla masih cenderung reaktif dengan melakukan upaya pemadaman. Akar masalahnya belum ditangani yaitu terkait praktik-praktik korporasi belum tersentuh dan belum ada efek jera⁹. Untuk itu perlu ada keseriusan dalam hal penegakan hukum sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan Karhutla.

Salah satu upaya yang dilakukan dalam pencegahan dan penanggulangan Karhutla adalah penegakan hukum oleh aparat yang berwajib. Upaya pencegahan dini yang dilakukan adalah penyebaran Maklumat Kapolda Kalteng kepada seluruh lapisan masyarakat untuk menghindari tindakan pembakaran. Berdasarkan data dari Kepolisian Daerah Kalimantan Tengah (Polda Kalteng, 2019), hasil upaya penegakan hukum terkait kasus pembakaran hutan dan lahan yakni:

- 1) Jumlah kasus perorangan sebanyak 164 Kasus (93 LP dan 71 LI) dan hasil pemeriksaan lanjutan sudah ditetapkan 103 orang tersangka merupakan pelaku pembakaran lahan dari perorangan atau kelompok masyarakat.
- 2) Jumlah kasus korporasi sebanyak 20 Kasus (3 LP dan 17 LI) melakukan pelanggaran.

13. **Pengaruh Lingkungan Strategis.**

Kejadian Karhutla sangat dipengaruhi oleh banyak faktor dari lingkungan strategis, baik internal dalam negeri maupun eksternal pada cakupan regional dan global. Uraian singkat tentang faktor internal dan eksternal yang berpengaruh terhadap Karhutla di Indonesia adalah:

a. **Faktor Internal.**

Pengaruh kondisi lingkungan dalam negeri (internal) Indonesia dapat dijelaskan sebagai berikut:

⁹Bencana-asap-di-sumatera-dan-kalimantan-mengapa-lahan-gambut-terus-terbakar, <https://www.mongabay.co.id/> Diunduh pada 19 Maret 2020, Pukul 20.00 WIB.

1) **Geografi.** Indonesia berbatasan dengan banyak negara, dua diantaranya yaitu Malaysia dan Singapura, sering mengalami dampak negatif dari penyebaran polusi asap lintas batas (*transboundary haze pollution*).

2) **Demografi.** Jumlah penduduk Indonesia semakin bertambah sehingga berdampak pada pemenuhan kebutuhan pangan maupun sumber penghidupan melalui pembukaan lahan baru atau pun pembalakan liar.

3) **Sumber Kekayaan Alam (SKA).** Kejadian Karhutla menyebabkan ekosistem kehilangan sumberdaya hayati, baik dari sisi keanekaragaman flora maupun fauna. Kondisi ini menyebabkan restorasi hutan dan lahan gambut memerlukan waktu dan biaya yang tinggi.

4) **Ideologi.** Masyarakat Indonesia umumnya beragama dan menjalankan aturan agama masing-masing dengan baik. Di sisi lain, agama mengajarkan agar dalam pemanfaatan SDA tidak melampaui batas.

5) **Politik.** Karhutla tidak dapat dilepaskan dari adanya konversi hutan dan lahan untuk peruntukan lainnya. Dibutuhkan peran politik dalam membuat regulasi yang mampu menyelamatkan eksistensi hutan dan lahan yang mampu sustainable di masa depan. Di sisi lain, apabila penanganan Karhutla merugikan negara lain maka mereka dapat melakukan penuntutan hukum atau ganti rugi.

6) **Ekonomi.** Pemanfaatan hutan dan lahan menjanjikan keuntungan ekonomi, di sisi lain tuntutan dari sisi ekonomi seringkali mengabaikan keberlangsungan hutan dan lahan sebagai ekosistem yang lestari.

7) **Sosial Budaya.** Umumnya masyarakat hukum adat telah memiliki tradisi yang turun temurun dalam memanfaatkan hutan/lahan secara lestari yang dikenal sebagai kearifan lokal.

8) **Hankam.** Permasalahan penyebaran polusi asap lintas batas (*transboundary haze polution*) yang sering terjadi dapat mempengaruhi hubungan dengan negara tetangga yang terdampak polusi asap. Apabila Indonesia tidak mampu melakukan penanganan asap Karhutla khususnya *transboundary haze polution*, dapat menimbulkan ataupun meningkatkan potensi konflik dengan negara lain.

b. **Faktor Eksternal.**

Pengaruh eksternal lingkup global dan regional dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) **Pengaruh Lingkup Global.** Pengaruh eksternal lingkup global yang terkait dengan Karhutla dan lahan gambut adalah Konvensi Ramsar dan *Paris Agreement*.

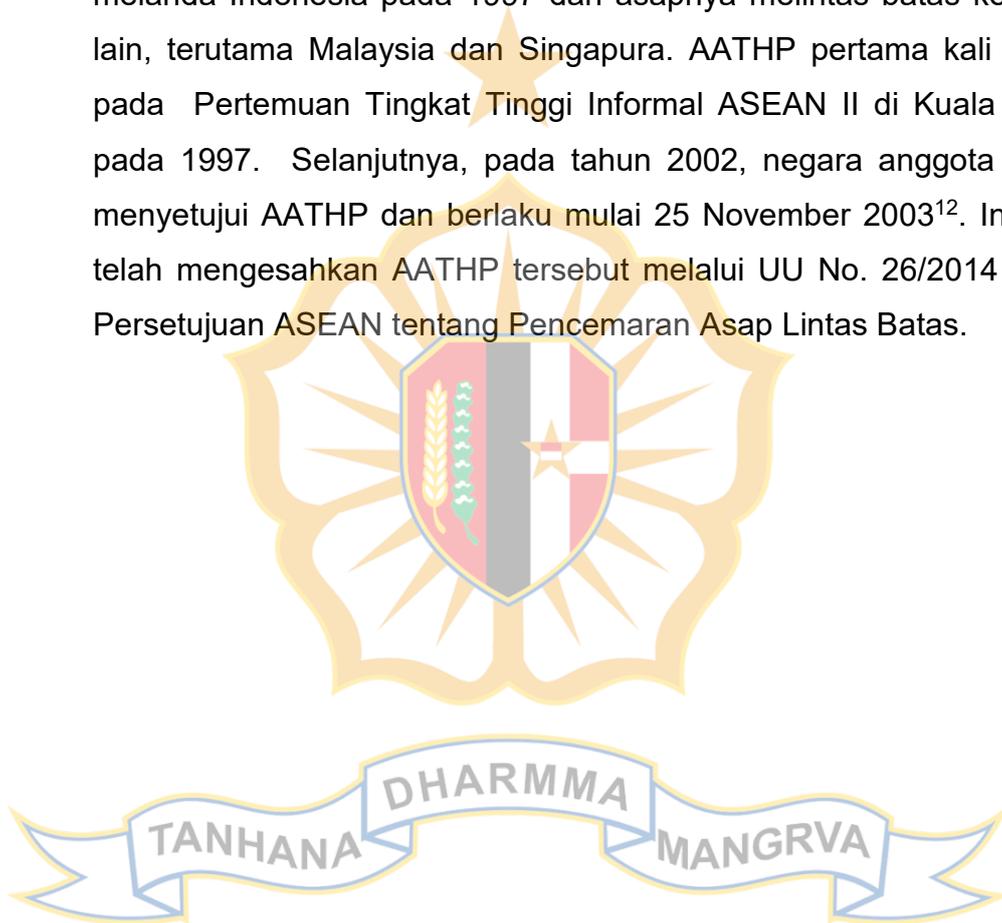
a) **Konvensi Ramsar.** Terkait dengan pengelolaan sumber daya hutan dan lahan, Pemerintah Indonesia telah meratifikasi *Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat* yang tertuang dalam Kepres No. 48/1991. Konvensi ini disebut sebagai Konvensi Ramsar karena dideklarasikan di Kota Ramsar (Iran) pada 2 Februari 1971. Konvensi Ramsar bertujuan untuk melindungi lahan basah dan memanfaatkannya secara bijaksana untuk menyokong kehidupan manusia¹⁰.

b) **Paris Agreement.** *Paris Agreement* merupakan perjanjian dalam Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa atau *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) mengenai mitigasi emisi gas rumah kaca, adaptasi, dan keuangan. Indonesia terus berupaya memenuhi target pengurangan emisi karbon sebesar 29% pada 2030. Indonesia memiliki peran penting untuk menurunkan emisi

¹⁰ Profil Peringatan Hari Lahan Basah Sedunia 2017: Lahan Basah bagi Pengurangan Risiko Bencana <https://indonesia.wetlands.org/id/acara/mangroves-ecosystems-in-indonesia-a-strategic-resource-for-a-local-sustainable-economy-and-adaptation-to-climate-change/> Diunduh pada 20 Maret 2020, Pkl. 17.00 Wib.

karbon karena memiliki banyak hutan¹¹. Mencegah terjadinya kebakaran lahan gambut merupakan salah satu upaya mitigasi gas rumah kaca karena mampu menurunkan emisi karbon.

2) **Pengaruh Lingkup Regional.** Perjanjian Regional ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas Batas atau *ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution* (AATHP) dibuat oleh negara-negara ASEAN yang dilatarbelakangi oleh peristiwa Karhutla hebat yang melanda Indonesia pada 1997 dan asapnya melintas batas ke negara lain, terutama Malaysia dan Singapura. AATHP pertama kali digagas pada Pertemuan Tingkat Tinggi Informal ASEAN II di Kuala Lumpur pada 1997. Selanjutnya, pada tahun 2002, negara anggota ASEAN menyetujui AATHP dan berlaku mulai 25 November 2003¹². Indonesia telah mengesahkan AATHP tersebut melalui UU No. 26/2014 tentang Persetujuan ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas Batas.



¹¹Indonesia Kejar Target Penurunan Emisi Karbon <https://investor.id/business/indonesia-kejar-target-penurunan-emisi-karbon> Diunduh pada 22 April 2020, Pkl. 23.00 Wib.

¹²ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution. <https://haze.asean.org/asean-agreement-on-transboundary-haze-pollution-2/> Diunduh pada 24 Maret 2020, Pkl 22.00 Wib.

BAB III

PEMBAHASAN

14. Umum.

Dalam kaitannya dengan penanganan Karhutla di Kalteng, setidaknya ada tujuh lembaga (BNPB, BPBD, BMKG, BPPT, TNI, POLRI, dan KLHK) yang terlibat secara langsung. Beberapa upaya pemadaman kebakaran pun telah dilaksanakan, diantaranya: hujan buatan atau modifikasi cuaca oleh BPPT, *water bombing* oleh BNPB dan pembentukan Satgas penanggulangan Karhutla. Demikian juga dengan beberapa peraturan perundang-undangan juga telah dibuat sebagai upaya untuk melakukan penindakan pelanggaran terkait Karhutla. Pada kenyataannya semua upaya teknis tersebut belum cukup efektif untuk meminimalisir kebakaran dan penyebaran kabut asap karena hampir setiap tahun terjadi, khususnya pada musim kemarau.

Persoalan Karhutla di Kalteng tidak dapat dilepaskan dengan lahan gambut karena dari keseluruhan areal hutan/lahan yang terbakar, 57 % atau 75.951 Ha merupakan lahan gambut (periksa Lampiran 4). Padahal dalam kondisi idealnya, gambut dapat menyimpan air dalam jumlah besar yaitu 0,8–0,9 m³/m³ dan bersifat seperti spons yang mampu menyerap air beberapa kali lipat dibandingkan dengan berat gambut itu sendiri. Gambut menyerap dan menyimpan air pada musim hujan dan mengeluarkannya secara perlahan ke daerah sekitarnya pada musim kemarau. Kondisi ini menyebabkan lahan gambut yang belum terdegradasi akan selalu basah dan tergenang air sepanjang tahun sehingga sulit terbakar. Pada kenyataannya, lahan gambut di Indonesia, khususnya di Kalimantan Tengah, hampir setiap tahun terbakar.

Memahami Karhutla dapat dimulai dengan menguraikan tentang faktor-faktor pemicunya, mencari hubungan (korelasi) antar faktor pemicu dengan terjadinya kebakaran, dan upaya yang perlu dilakukan untuk meminimalisir Karhutla. Pembahasan diawali dari pemahaman tentang proses terjadinya kebakaran (*combustion*). Selanjutnya syarat apa saja yang harus terpenuhi sehingga kebakaran bisa terjadi di lahan gambut berdasarkan teori Segitiga Api. Ekologi politik juga perlu dijelaskan sebagai salah satu konsep yang relatif baru sebagai upaya memahami permasalahan Karhutla dari sisi non teknis. Dengan demikian,

teori segitiga api dan konsep ekologi politik digunakan sebagai pisau analisis dalam memecahkan persoalan terkait Karhutla di lahan gambut Kalteng.

15. **Proses Kebakaran di Lahan Gambut berdasarkan Teori Segitiga Api.**

Secara teori, terdapat tiga unsur yang saling berhubungan dalam proses terjadinya api, yaitu: bahan bakar, oksigen, dan panas yang dikenal sebagai teori segitiga api atau *triangle of fire*. Bahan bakar adalah semua bahan organik hidup atau mati yang sesuai dengan sifat fisik dan kimianya sewaktu-waktu dapat terbakar. Oksigen adalah salah satu dari komponen udara dan menempati sekitar 21% dari volume udara. Panas merupakan energi yang dihasilkan, baik secara alami seperti energi matahari, petir maupun hasil dari aktivitas manusia melalui penyulutan secara langsung menggunakan pemantik api. Apabila ketiga unsur tersebut bersatu dan mengalami proses pemanasan sampai mencapai titik bakar maka nyala api akan keluar. Sebaliknya, apabila salah satu unsur penyebab terjadinya api tersebut tidak tersedia maka kebakaran tidak akan terjadi.

Berdasarkan teori segitiga api maka kebakaran gambut terjadi karena gambut dalam kondisi kering sehingga dapat berfungsi sebagai “bahan bakar”, “oksigen” telah tersedia secara alami di udara, dan “panas” sebagai sumber api dapat menyebabkan kebakaran jika telah mencapai titik bakar. Oksigen telah tersedia di alam (udara), maka kebakaran di lahan gambut sangat ditentukan oleh kondisi gambut yang kering dan sumber api. Keringnya gambut dapat dipicu oleh faktor cuaca/iklim yaitu musim panas (kemarau) yang menyebabkan gambut kehilangan kadar air sehingga mudah terbakar. Gambut mudah terbakar karena lahan gambut itu sudah sengaja dikeringkan, setidaknya pada bagian atasnya dan perilaku manusia yang memantik api di permukaan gambut kering (Yulianto, 2020).

Menjadi semakin jelas bahwa proses pembakaran sehingga mencapai titik bakar banyak berhubungan dengan aktivitas manusia. Terjadinya titik bakar hampir 99% dipicu oleh penyulutan atau kegiatan pembakaran yang disengaja oleh manusia¹³. Selanjutnya, api yang telah terjadi tersebut menghasilkan penyulutan terhadap bahan bakar lain di sekitarnya sehingga api akan terus menyala selama bahan bakar masih ada. Berbagai kegiatan pembakaran telah dilakukan oleh

¹³Kepala BNPB: 99 Persen Kebakaran Hutan Akibat Ulah Manusia
<https://www.liputan6.com/news/read/4036248/kepala-bnpb-99-persen-kebakaran-hutan-akibat-ulah-manusia>
Diunduh pada 24 April 2020, Pukul 23.20 WIB

manusia, seperti: pembakaran pada saat pembukaan lahan (*land clearing*) oleh perusahaan hutan tanaman industri dan perkebunan, pembuangan puntung rokok yang masih menyala oleh masyarakat pada saat bahan bakar sangat kering, pembakaran lahan-lahan tidur di lahan gambut untuk menunjukkan kepemilikan, dan pembakaran saat pembuatan akses masuk hutan untuk memperoleh sumber daya dari dalam hutan¹⁴.



Gambar 4. Tipe Kebakaran di Lahan Gambut (Usup *et al* , 2004)

Berdasarkan tipe bahan bakar dan sifat pembakarannya maka tipe kebakaran di lahan gambut (Usup *et al*, 2004) dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Kebakaran permukaan (*surface fire*) adalah tipe kebakaran dimana api membakar bahan bakar di permukaan yang berupa: serasah, semak belukar, anakan, pancang, dan limbah pembalakan;
- b. Kebakaran bawah (*ground fire*) adalah tipe kebakaran dimana api membakar bahan organik di bawah permukaan;
- c. Kebakaran tajuk (*crown fire*) adalah tipe kebakaran yang membakar tajuk pohon (bagian atas pohon).

¹⁴ Akbar, Acep. 2016. *Pemahaman dan Solusi Masalah Kebakaran Hutan di Indonesia*. Bogor: Forda Press

Gambar 4 tersebut menunjukkan bahwa kebakaran di permukaan gambut yang kering dapat menjalar ke bawah permukaan dan bagian tajuk. Gambut yang mengering dapat memicu kebakaran disebabkan oleh faktor alami, diantaranya adalah pengaruh El-Nino yang menyebabkan kemarau berkepanjangan, sementara faktor non alami adalah akibat perbuatan manusia dengan cara mengeringkan lahan gambut. Pohon, tanaman, kayu, semak, dan serasah menjadi kering merupakan bahan bakar yang mudah terbakar jika terkena percikan api ataupun sengaja dibakar. Hal tersebut menyebabkan kebakaran bawah dan kebakaran permukaan. Kedua tipe kebakaran tersebut merusak vegetasi di atas dan di bawah permukaan hingga bahan organik di bawah lapisan serasah seperti humus, gambut, akar pohon maupun kayu yang lapuk yang telah menjadi bahan bakar potensial. Apabila terlambat ditangani maka kebakaran menyebar dan dapat menyebabkan kebakaran tajuk.

Kebakaran yang terjadi di lahan gambut lebih sulit dipadamkan dibandingkan dengan lahan lainnya. Gambut yang terlihat padam pada bagian permukaan, jika di bagian bawahnya masih membara akan menyebabkan polusi asap. Gambut yang terbentuk dari pelapukan kayu pohon ratusan tahun lalu, sejatinya adalah ekosistem rawa gambut yang menyimpan air dalam jumlah besar. Namun, adanya penanaman beberapa komoditas (terutama sawit) di lahan gambut dan membuat kanal-kanal menyebabkan lahan gambut menjadi kering. Kondisi gambut pun menjadi kering di saat musim kemarau sehingga dapat diibaratkan sebagai bahan bakar yang siap terbakar jika disulut api.

Beberapa upaya pemadaman melalui hujan buatan (modifikasi cuaca) dan *water bombing* terlihat belum efektif untuk memadamkan kebakaran di lahan gambut. Meskipun sulit dipadamkan, namun pemadaman terhadap kebakaran gambut dapat efektif jika sudah tersiram oleh curah hujan yang deras dan berlangsung lama. Hal ini juga disampaikan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bahwa kebakaran hutan dan lahan akan bisa padam pada musim hujan. Karena, dengan hujan buatan, *water boombing* hanya membasahkan bagian atas. Sementara baranya ada yang sampai di kedalaman tujuh meter bahkan lebih¹⁵.

¹⁵ BNPB: Karhutla Hanya Bisa Padam pada Musim Hujan <https://www.liputan6.com/news/read/4081620/bnpb-karhutla-hanya-bisa-padam-pada-musim-hujan>. Diunduh pada 24 April 2020, Pkl. 13.00 WIB

16. **Faktor Pemicu Karhutla dan Korelasinya terhadap Kebakaran.**

Dalam menjelaskan kejadian Karhutla di Kalteng, maka analisis tentang faktor-faktor pemicu dan proses terjadinya kebakaran di lahan gambut menjadi penting. Penelitian yang dilakukan oleh Usup *et al* (2004) menyimpulkan bahwa proses kebakaran di lahan gambut dipengaruhi oleh kondisi cuaca terutama suhu di lapisan gambut selama kebakaran, pola kebakaran, kecepatan penyebaran api, komposisi bahan bakar, kadar air, dan hilangnya bahan bakar selama kebakaran. Faktor-faktor pemicu Karhutla, meliputi: kondisi iklim dan cuaca, kondisi ekosistem gambut, dan faktor manusia. Masing-masing faktor pemicu memiliki korelasi terhadap kebakaran, namun tidak semuanya merupakan hubungan kausalitas (sebab akibat).

a. **Faktor-faktor Pemicu Karhutla.**

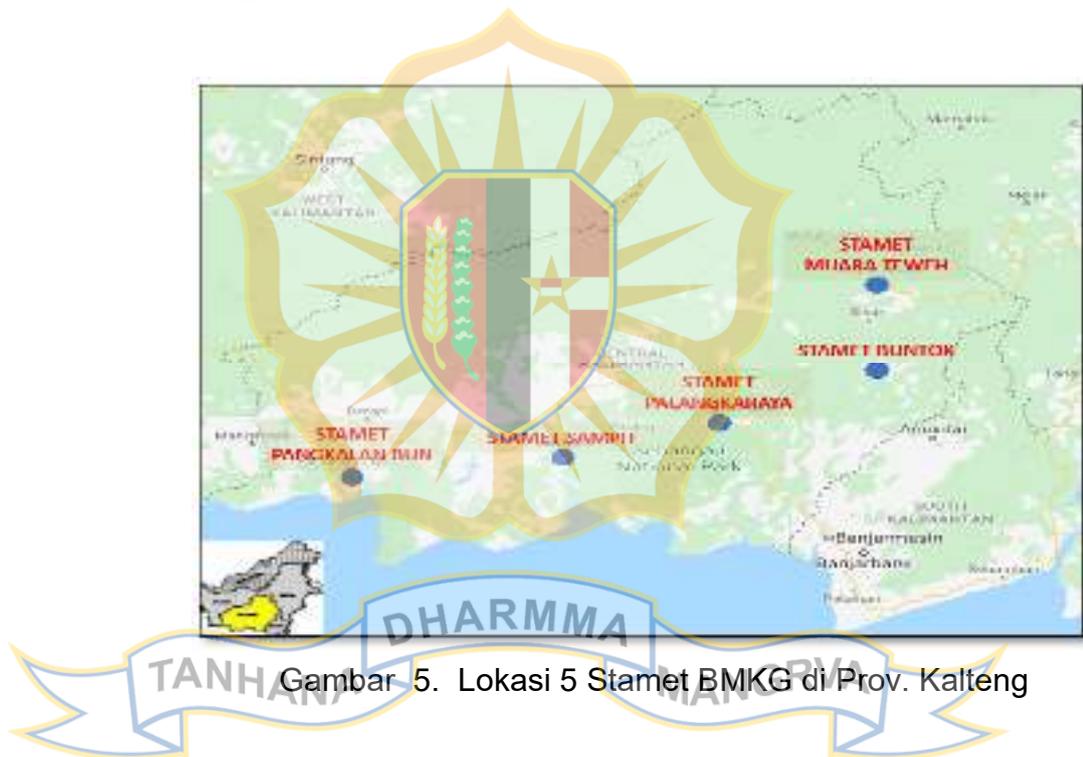
1) **Kondisi Iklim dan Cuaca Kalteng.** Sesungguhnya kondisi iklim dan cuaca tidak mengenal batasan wilayah administrasi, baik provinsi maupun kabupaten, namun bersifat kewilayahan (zona). Rata-rata kondisi cuaca di suatu wilayah yang berlangsung lama (biasanya 10 tahun atau lebih) dan memiliki siklus tertentu dinamakan sebagai iklim. Iklim di suatu wilayah tidak dapat dilepaskan dari pengaruh fenomena lingkup regional maupun global, seperti: fenomena El Niño dan MJO (*Madden-Julian Oscillation*) dan pola aktivitas keawanan global.

Dalam penjelasan Karhutla ini, iklim hanya disinggung secara global dan lebih menekankan pada kondisi cuaca yang sedang berlangsung. Oleh karena data yang digunakan dalam tempo singkat (bulanan) dalam kurun waktu satu tahun, maka digunakan istilah cuaca (bukan iklim). Selanjutnya data cuaca dibatasi pada unsur curah hujan dan pola angin. Pertimbangannya, besaran curah hujan yang terjadi di suatu wilayah (zona) sudah dapat digunakan untuk menjelaskan kapan suatu wilayah dikategorikan dalam periode musim kemarau. Besaran curah hujan juga digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan kondisi ekosistem (lahan gambut) dalam kondisi kering atau basah. Selanjutnya, untuk pola angin digunakan untuk menggambarkan

penyebaran polusi asap yang melintas batas ke negara tetangga, khususnya Malaysia dan Singapura.

a) Besaran Curah Hujan dan Penetapan Musim Kemarau.

Informasi musim kemarau berdasarkan analisis curah hujan yang berhubungan dengan Karhutla di lahan gambut Kalteng sangat penting. Cuaca sebagai pemicu kebakaran tidak bisa dihindari maupun dikurangi, namun pemahaman yang baik dapat digunakan untuk meramalkan permulaan dan lamanya musim kemarau. Secara umum, musim kemarau di Kalteng tahun 2019 lebih kering dibandingkan dengan tahun 2018 namun tidak lebih kering dari tahun 2015¹⁶.



Gambar 5. Lokasi 5 Stamet BMKG di Prov. Kalteng

Prov. Kalimantan Tengah terdiri dari 15 Kabupaten/ Kota, sementara Stasiun Meteorologi (Stamet) yang ada hanya di 5 Kabupaten/Kota (Gambar 5), yaitu: Stamet Pangkalan Bun (Kab. Kotawaringin Barat), Stamet Sampit (Kab. Kotawaringin Timur), Stamet Palangka Raya (Kota Palangkaraya), Stamet Buntok (Kab. Barito Selatan), dan Stamet Muara Teweh (Kab. Barito Utara).

¹⁶ Kemarau 2019 Lebih Dahsyat Ketimbang 2018: Ada yang Untung, Ada yang Buntung
<https://akurat.co/news/id-720321-read-kemarau-2019-lebih-dahsyat-ketimbang-2018-ada-yang-untung-ada-yang-buntung> Diunduh pada 2 April 2020, Pkl. 21.00 wib.

Berdasarkan penyebarannya, kelima Stamet tersebut dapat diasumsikan telah mewakili seluruh wilayah Kalimantan Tengah. Dengan kata lain, data cuaca (rata-rata) dari kelima Stamet tersebut dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi cuaca/iklim di wilayah kajian. Tabel III adalah data curah hujan bulanan 2019 di 5 Stamet di Provinsi Kalteng.

Tabel III. Data Curah Hujan (mm) di 5 Stamet BMKG

No	Nama Stamet	Data Curah Hujan (mm) Tahun 2019												Jumlah (mm)
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
1.	Buntok	215	371	176	327	156	465	38	63	25	164	304	274	2577
2.	Muara Teweh	195	449	342	297	252	212	27	40	27	263	160	177	2439
3.	Pangkalan Bun	282	481	396	275	70	35	7	61	55	180	133	361	2335
4.	Sampit	165	164	172	177	47	148	49	135	20	61	106	259	1503
5.	Palangkaraya	456	359	484	286	198	246	160	170	26	272	95	404	3157
Rata-Rata		262	365	314	272	145	221	56	94	31	188	160	295	

Sumber: Kalteng Dalam Angka (BPS, 2020)

Berdasarkan data hujan dari 5 Stasiun pengamatan BMKG tersebut, curah hujan tahun 2019 yang rendah atau telah memasuki musim kemarau dimulai dari bulan Juli – September dengan kriteria rendah (0 - 100 mm/bulan). Musim kemarau dengan udara yang panas menyebabkan tanah/lahan, serasah, dan daun-daun mengering. Kondisi tersebut apabila bertemu dengan sumber api maka memudahkan terjadinya proses pembakaran (*combustion*). Kemarau dimanfaatkan oleh para pelaku (pembakar hutan/lahan) karena dianggap lebih efektif dalam melakukan pembakaran hutan dan lahan. Iklim dan cuaca dapat memicu kebakaran karena kondisi tanah yang kering dengan udara yang panas menyebabkan daun, serasah, dan material lain mudah terbakar. Lamanya musim kemarau juga menentukan besarnya areal hutan/lahan yang terbakar.

Waktu terjadinya Karhutla sangat erat hubungannya dengan iklim. Pada wilayah yang memiliki perbedaan musim yang signifikan antara musim hujan dan kemarau, hubungan tersebut nampak jelas dan kebakaran hutan selalu terjadi pada musim kemarau. Kejadian

kebakaran di wilayah Kalimantan dan Sumatera biasanya selalu terjadi pada bulan-bulan kering, yaitu antara Juni sampai Oktober. Pada tahun-tahun yang musim keringnya singkat atau musim hujannya relatif lama maka Karhutla yang terjadi tidak signifikan sehingga tidak mengundang perhatian. Dalam hal ini, Karhutla di Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa kejadian kebakaran selalu berhubungan dengan curah hujan.

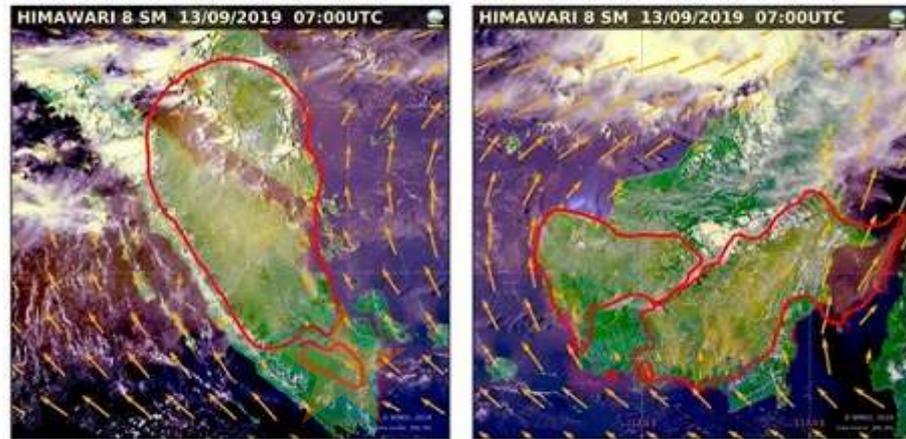
BMKG memprediksi bahwa musim kemarau berkepanjangan tidak akan terjadi pada 2020. Hal ini berbeda dibandingkan tahun 2019 yang mengalami kemarau lebih lama dua bulan dari waktu normal. Kemarau panjang tidak akan terjadi di 2020 karena fenomena El Nino diprediksi tidak terjadi hingga Juni 2020. Indikasi munculnya perbedaan signifikan antara suhu muka air laut di sebelah timur Afrika dan barat daya Sumatera juga tidak akan terjadi, sehingga suhu muka air laut di Indonesia pada 2020 menjadi normal¹⁷.

b) Arah Angin dan Penyebaran Kabut Asap. Data curah hujan tahunan dan bulanan dapat digunakan sebagai model peramalan musim kebakaran di Kalimantan Tengah. Pada saat kebakaran terjadi, kondisi angin sangat berpengaruh terhadap arah dan kecepatan penjarangan api. Pada angin yang kecepatannya rendah, Karhutla relatif tidak meluas dan bentuknya bundar (melingkar). Sebaliknya, jika kecepatan angin tinggi maka areal kebakaran meluas searah dengan arah angin sehingga areal kebakarannya berbentuk oval atau empat persegi panjang.

Gerakan udara horizontal atau angin yang kencang sangat diharapkan untuk memindahkan kabut asap yang telah mengalami stagnasi di udara. Akan tetapi, kondisi stagnasi dan penutupan yang merata dalam kawasan yang luas telah menghambat pergerakan kabut asap dalam waktu singkat, kecuali terjadi turbulensi dan gerakan udara vertikal. Di sisi lain, terjadinya hujan

¹⁷ BMKG Prediksi Tak Ada Musim Kemarau Panjang pada 2020. <https://katadata.co.id/berita/2019/12/30/bmkg-prediksi-tak-ada-musim-kemarau-panjang-pada-2020> Diunduh pada 12 Maret 2020 Pukul 14.00 WIB.

yang merata dengan intensitas yang besar dan waktu yang lama akan mengurangi akumulasi kabut asap.

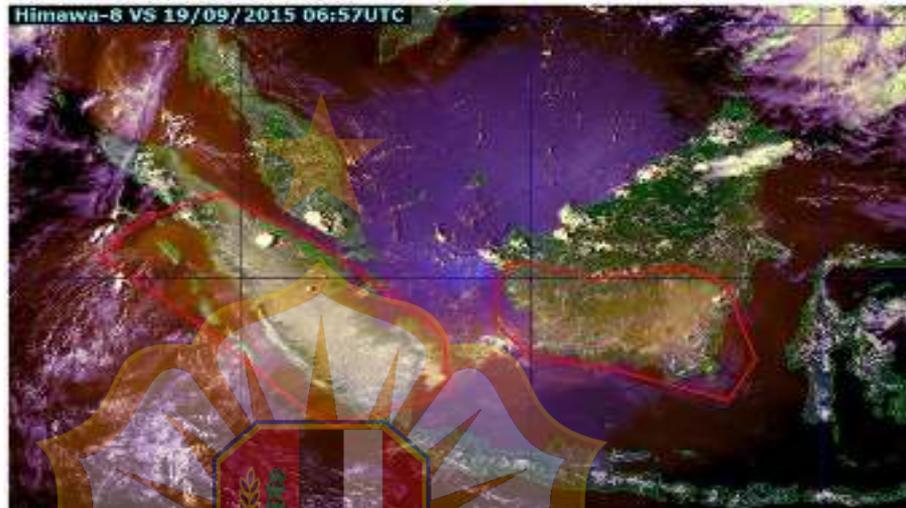


Gambar 6. Sebaran Asap Berdasarkan Citra Satelit Himawari 8, Tanggal 13 September 2019

Pada kondisi atmosfer yang tidak stabil yaitu massa udara dari permukaan naik dan cenderung naik terus maka asap mudah menyebar dan mengalami pencampuran dengan udara sehingga asap tidak tertahan pada lapisan troposfer bawah (dekat permukaan). Kondisi seperti ini tidak membahayakan dari sisi pencemaran akibat asap. Sebaliknya, pada atmosfer yang stabil yaitu massa udara mengalami pengangkatan sampai ketinggian tertentu dan turun kembali, maka kondisi ini berbahaya karena menyebabkan asap terangkat, tetapi kemudian akan turun kembali di daerah lain.

Sebaran asap berdasarkan citra Satelit Himawari 8 pada 13 September 2019 (Gambar 6) dapat digunakan untuk menjelaskan penyebab polusi asap dapat mencapai negara tetangga atau *transboundary haze pollution* (garis melingkar dengan warna merah pada Gambar 6). Kondisi berbeda pada saat kondisi atmosfer netral maka massa udara pada posisi tetap sehingga asap bertahan di daerah asalnya (Garis melingkar merah pada Gambar 7), menunjukkan polusi asap tebal hanya terjadi di wilayah Sumatera dan Kalimantan, tidak menyebar ke negara tetangga. Hal ini justru

menyebabkan polusi asap pekat yang mengganggu aktivitas manusia dan lebih berbahaya bagi kesehatan. Polusi asap dari kebakaran lahan gambut justru lebih pekat dibandingkan lahan kering lainnya. Lapisan gambut setebal 50 cm dengan luasan 1 m² dapat menghasilkan 165.000 kcal panas pembakaran (Artsybashev, 1983).



Gambar 7. Sebaran Asap Berdasarkan Citra Satelit Himawari 8, Tanggal 19 September 2019

2) Kondisi Ekosistem Gambut. Secara alami, gambut dalam kondisi jenuh air sehingga berfungsi sebagai penyimpan air (*reservoir*). Sebaliknya, pada gambut yang telah terdegradasi akibat pembukaan lahan dan pembuatan drainase maka air mudah keluar sehingga gambut menjadi kering. Gambut yang kering menjadi bahan bakar potensial yang mudah terbakar. Salah satu cara untuk mengetahui kondisi (kekeringan) gambut dapat dipantau dari tinggi muka air tanah atau GWL dan titik panas (*hotspot*). Periode puncak kebakaran terjadi pada saat curah hujan harian mencapai nilai minimum dan GWL menurun tajam dan jumlah *hotspot* tertinggi.

a) Tinggi Muka Air Tanah (GWL). GWL dapat digunakan sebagai indikator untuk memprediksi kejadian kebakaran. Lebih dari 99% kebakaran di lahan gambut Kalimantan Tengah terjadi di musim kemarau pada saat GWL bernilai negatif di bawah

permukaan gambut. Salah satu contoh kasus, berdasarkan data pengukuran tinggi muka air tanah gambut di daerah Tumbang Nusa, Kalteng dari tanggal 23 - 30 September 2019 dan tanggal 1 – 17 November 2019 (periksa Lampiran 6), GWL menunjukkan angka naik-turun dengan nilai puncak minimum berkisar 220 cm di bawah permukaan tanah dan puncak maksimum berkisar 60 cm di bawah permukaan tanah¹⁸.

Tinggi muka air tanah gambut di daerah Tumbang Nusa tidak ada yang sampai pada batas aman tinggi muka air (40 cm di bawah permukaan tanah). Jika dibandingkan tinggi Muka air bulan November lebih baik dari pada bulan September, hal ini disebabkan karena bulan November sudah memasuki musim basah. Data ini berdasarkan hasil pengukuran SMOKIES di daerah Tumbang Nusa, Kalimantan Tengah oleh BPPT tahun 2019.

Tabel IV. Data Pantauan *Hotspot* per-Bulan Tahun 2019

No	Kabupaten/Kota	Bulan Januari (1) - Desember (12) Th 2019												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Barito Selatan	3	0	2	3	13	9	119	246	737	187	98	44	1461
2.	Barito Timur	0	0	0	0	1	0	4	136	179	81	34	0	435
3.	Barito Utara	2	3	2	2	7	2	10	7	103	187	19	3	347
4.	Gunung Mas	1	0	2	1	0	1	10	36	632	96	6	0	785
5.	Kapuas	1	9	4	6	12	9	73	495	4969	611	404	19	6612
6.	Katingan	0	5	2	3	10	6	13	150	3550	225	44	6	4014
7.	Kotawaringin Barat	2	1	5	2	1	2	18	272	1584	99	229	16	2231
8.	Kotawaringin Timur	0	0	1	5	4	9	204	657	4779	160	51	8	5878
9.	Lamandau	0	0	1	4	3	1	8	61	189	16	44	0	327
10.	Murung Raya	0	1	1	1	4	0	0	41	461	246	17	1	773
11.	Palangka Raya	0	1	0	2	6	3	208	894	1898	54	34	33	3133
12.	Pulang Pisau	0	2	1	0	6	0	352	588	5690	819	1354	55	8867
13.	Seruyan	0	2	3	2	4	4	116	426	3385	467	842	6	5257
14.	Sukamara	0	0	1	0	7	6	34	114	1260	368	269	0	2059
	Jumlah	9	24	25	31	78	52	1.169	4.123	29.416	3.616	3445	191	42179

Sumber : Kalteng dalam Angka 2020 (Kalteng.bps.go.id)

¹⁸ Laporan Kegiatan Penanganan Darurat Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Wilayah Provinsi Kalimantan Tengah 2019.

b) Titik Panas (*Hotspot*). Berdasarkan data pantauan *hotspot* per bulan (Kalteng dalam Angka, 2020), dari bulan ke-1 (Januari) sampai dengan bulan ke-10 (Oktober) tahun 2019 menunjukkan bahwa Kab. Pulang Pisau memiliki jumlah *hotspot* terbanyak (7.458 titik) sedangkan Kab. Lamandau memiliki jumlah *hotspot* paling sedikit (286 titik). Banyaknya titik panas yang terpantau mengindikasikan bahwa wilayah tersebut dalam kondisi kering dan berpotensi atau bahkan sedang terjadi Karhutla (Tabel IV).

3) Faktor Manusia. Berdasarkan hasil penelusuran kepustakaan dan pengamatan di lapangan, dapat disimpulkan bahwa faktor manusia menjadi penyebab utama terjadinya Karhutla. Hal ini sesuai dengan laporan BNPB bahwa Karhutla dominan disebabkan oleh faktor manusia. Atas dasar kenyataan tersebut, para pelaku (oknum) pembakar hutan dan lahan di Kalteng pun telah dilakukan penindakan. Berdasarkan data dari Polda Kalteng (2019), penegakan hukum terkait kasus Karhutla yaitu: jumlah kasus perorangan sebanyak 164 Kasus (103 orang telah ditetapkan sebagai tersangka) dan kasus korporasi sebanyak 20 kasus melakukan pelanggaran. Banyaknya kasus pelaku pelanggaran tersebut, membuktikan bahwa Karhutla yang terjadi di Kalteng tidak dapat dilepaskan dari adanya tindakan kesengajaan oleh para pelaku pembakaran.

Dalam hal ini, penegakan hukum yang dilakukan oleh aparat terhadap para pelaku pembakaran, dikategorikan sebagai penanganan teknis. Faktor "manusia" yang meliputi para aktor (negara, korporasi, dan masyarakat) juga terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung. Para aktor memiliki peran di level pembuatan kebijakan, hukum, dan kelembagaan sehingga perlu penelaahan juga pada setiap kegiatan di level tersebut. Di sisi lain, peran aktor yang seharusnya sebagai pembuat ataupun pelaksana kebijakan, seringkali untuk kepentingan tertentu justru inkonsistensi terhadap kebijakan tersebut.

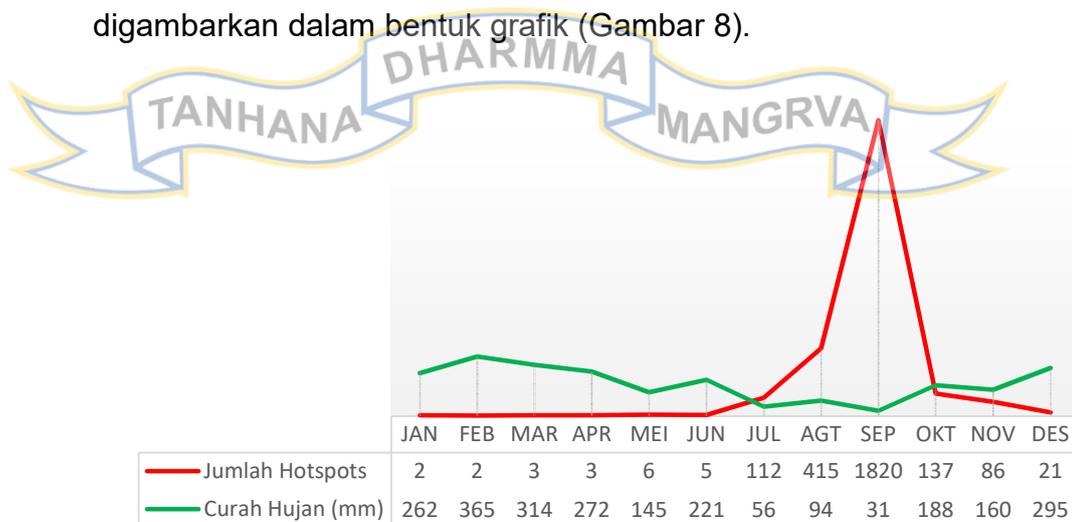
Disinilah pentingnya ekologi politik sebagai ranah studi yang mengaitkannya dengan tingkah laku pengguna sumber daya dalam pengaturan spesifik dengan politik, institusi, dan hubungan sosial yang

merupakan pengaturan pada tingkah laku tersebut. Faktor manusia yang diwakili oleh aktor-aktor pada ketiga level tersebut dibahas pada sub bab tentang minimalisasi Karhutla melalui pendekatan non teknis (ekologi politik).

b. Korelasi antar Faktor Pemicu terhadap Peristiwa Kebakaran.

Setelah membahas tentang teori “segitiga api” dan faktor-faktor yang memicu Karhutla, maka perlu pembahasan tentang korelasi antara faktor pemicu dan keterkaitannya dengan peristiwa kebakaran. Korelasi yang dimaksudkan adalah; korelasi antara curah hujan dengan jumlah *hotspot*, korelasi curah hujan dengan *groundwater level* dan korelasi antara aktivitas manusia dengan kejadian Karhutla.

1) Korelasi Curah Hujan dengan Jumlah *Hotspot*. Untuk mengetahui korelasi antara curah hujan dengan jumlah *hotspot* yang mewakili kondisi di Kalimantan Tengah, digunakan data rata-rata curah hujan per bulan dari 5 Stamet BMKG. Rata-rata jumlah *hotspot* yang digunakan adalah di 5 Kabupaten/Kota yang memiliki Stamet. Hasil korelasi antara curah hujan dengan *hotspot* menunjukkan korelasi yang kuat antara rata-rata curah hujan dengan rata-rata jumlah *hotspot*, jika curah hujan tinggi maka jumlah *hotspot*-nya rendah. Untuk menjelaskan apakah korelasi tersebut menunjukkan hubungan sebab akibat (kausalitas), dapat digambarkan dalam bentuk grafik (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik korelasi antara curah hujan dengan jumlah *hotspot* (Sumber: Pengolahan Data oleh Penulis, 2020)

Grafik korelasi antara curah hujan dengan jumlah *hotspot* tersebut menunjukkan bahwa jumlah *hotspot* semakin meningkat pada saat curah hujan sedikit. *Hotspot* betul-betul hilang setelah wilayah tersebut memasuki musim penghujan. Kebakaran akan berhenti pada saat terjadi hujan dengan intensitas yang sangat tinggi. Namun demikian, dalam peristiwa Karhutla hubungan tersebut bukan merupakan kausalitas. Kebakaran berhenti karena lahan gambut sudah dalam kondisi basah sehingga sulit dibakar. Dengan kondisi yang sangat basah, terjadi penurunan semenjak bulan Oktober sampai tidak ada lagi pelaku yang melakukan pembakaran lahan pada bulan Desember.

2) Korelasi Curah Hujan dengan *Groundwater Level*. Secara umum, kondisi klimatologis di suatu tempat atau wilayah dapat diketahui dari besar kecilnya curah hujan bulanan. Curah hujan menjadi salah satu penciri musim kemarau dan penghujan. Bulan yang memiliki curah hujan bulanan kurang dari 100 mm dikategorikan sebagai bulan kering, dan bulan basah terjadi ketika curah hujan bulanan melebihi 200 mm. Pada umumnya wilayah Kalimantan mengalami musim kemarau pada bulan Juli–Oktober. Curah hujan bulanan di Kalimantan Tengah yang kurang dari 100 mm, mengindikasikan sudah memasuki musim kemarau sehingga mengeringkan lahan gambut dan menciptakan kondisi yang ideal untuk terjadinya kebakaran gambut. Puncak kebakaran dimulai pada saat curah hujan berada pada titik terendah hingga akhir Oktober.

Kebakaran dimulai pada saat curah hujan mulai menurun dan kebakaran tetap terjadi bahkan semakin membesar pada saat intensitas curah hujan minimum. Hal ini mengindikasikan sangat keringnya kondisi lahan gambut (dapat diketahui dari *groundwater level*) dan diperparah dengan rendahnya intensitas curah hujan dalam waktu yang cukup lama. Kebakaran yang tetap terjadi meskipun intensitas curah hujan mulai meningkat, memperlihatkan kondisi gambut telah terdegradasi sehingga kemampuan gambut untuk menyimpan air hujan berkurang bahkan hilang. Ketidakmampuan gambut yang telah terdegradasi dalam menyerap air hujan ini membuat kondisi kekeringan gambut berlangsung lama sehingga memudahkan gambut terbakar. Kebakaran gambut mulai

menurun pada saat intensitas curah hujan meningkat dan kebakaran tidak terjadi lagi setelah memasuki musim penghujan. Hal ini memperlihatkan bahwa kebakaran gambut baru dapat dipadamkan secara total jika lahan gambut penuh terisi air yaitu pada Bulan Desember. Walaupun demikian, jika *groundwater level* masih terus menurun dapat memicu kebakaran gambut lanjutan.

3) Korelasi Aktivitas Manusia dengan Kejadian Karhutla. Sesuai pembahasan sebelumnya bahwa kejadian Karhutla lebih dominan disebabkan oleh faktor manusia melalui berbagai kegiatan pembakaran. Kegiatan dimaksud seperti: pembakaran saat pembukaan lahan (*land clearing*) oleh perusahaan hutan tanaman industri dan perkebunan, pembuangan puntung rokok yang masih menyala oleh masyarakat pada saat bahan bakar sangat kering, pembakaran lahan-lahan tidur di lahan gambut untuk menunjukkan kepemilikan, dan pembakaran pembuatan akses masuk hutan untuk memperoleh sumber daya dari dalam hutan (Akbar, 2016).

Demikian halnya dengan proses pengeringan lahan gambut sebagai kelanjutan dari pembukaan lahan yang disebut sistem drainase kanalisasi (pembuatan kanal-kanal atau saluran). Tujuan pengeringan lahan gambut yang dilakukan oleh korporasi maupun masyarakat lokal adalah untuk mengubah lahan tersebut sebagai lahan industri pertanian maupun perkebunan. Masyarakat maupun pelaku usaha juga sering menggunakan kanal-kanal tersebut untuk sarana transportasi kelapa sawit hasil panen maupun kayu-kayu hasil tebangan. Sistem ini yang justru menyebabkan gambut menjadi kering dan rawan terbakar.

Dari bahasan tentang pemicu dan hubungannya dengan kejadian kebakaran, maka korelasi tersebut dapat dijelaskan dalam dua hal, yaitu korelasi yang menunjukkan hubungan sebab akibat (kausalitas) dan korelasi yang tidak menunjukkan hubungan sebab akibat. Sebagai contoh, *hotspot* sangat dipengaruhi oleh curah hujan, namun dalam kejadian Karhutla tingginya angka curah hujan tidak dapat menyimpulkan Karhutla berhenti,

namun kebakaran berhenti karena lahan gambut sudah dalam kondisi basah sehingga sulit dibakar.

Berdasarkan analisis korelasi antara faktor pemicu dan kejadian karhutla dapat disimpulkan bahwa antara besaran curah hujan dengan jumlah *hotspot* terdapat hubungan; dimana tinggi rendahnya curah hujan juga berpengaruh terhadap jumlah *hotspot*. Demikian juga hubungan antara curah hujan dengan *groundwater level*; dimana curah hujan mempengaruhi kandungan air di lahan gambut. Namun, kedua korelasi tersebut bukan menunjukkan hubungan kausalitas (sebab akibat) terhadap terjadinya kebakaran. Dengan kata lain, curah hujan yang rendah dan jumlah *hotspot* yang banyak, tidak serta merta menyebabkan terjadinya Karhutla. Dalam hal ini, kondisi cuaca yang kering (sedikit hujan) dan cuaca panas (banyak *hotspot*), dimanfaatkan oleh para pelaku untuk membakar lahan karena lebih efektif. Sebaliknya, terdapat korelasi yang kuat antara aktivitas manusia dengan kejadian Karhutla. Kesimpulan ini sekaligus memperkuat pernyataan Kepala BNPB yang menyatakan bahwa faktor penyebab utama Karhutla adalah manusia. Lebih dari 99% Karhutla, diawali atau disebabkan oleh aktivitas manusia, baik yang disengaja maupun tidak disengaja (BNPB, 2019).

Penjelasan ini menunjukkan bahwa tidak semua pemicu menyebabkan terjadinya Karhutla. Besar kecilnya curah hujan dapat digunakan untuk memprediksi musim kemarau. Dengan demikian, musim kemarau (curah hujan sedikit) berkorelasi terhadap jumlah hotspot dan kondisi *groundwater level*. Namun, menyimpulkan bahwa musim kemarau yang menyebabkan terjadinya kebakaran adalah kurang tepat. Kondisi lahan yang kering dan kandungan air gambut yang sedikit, berkontribusi terhadap efektivitas proses kebakaran (pembakaran). Sebaliknya, aktivitas manusia dalam pemanfaatan hutan/lahan merupakan penyebab utama terjadinya kebakaran.

17. Minimalisasi Pemicu Karhutla.

Karhutla dapat diminimalkan melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan teknis dan pendekatan non teknis. Pendekatan teknis memandang bahwa Karhutla adalah persoalan teknis sehingga penanganannya juga bersifat teknis. Namun, kenyataannya pendekatan teknis belum mampu menyelesaikan persoalan secara tuntas karena hampir setiap tahun Karhutla tetap terjadi. Oleh karena itu, selain

upaya secara teknis perlu ada upaya bersifat non teknis yang memandang Karhutla sebagai masalah ekologi dan politik. Pemahaman tentang faktor teknis dan non-teknis (konsep ekologi politik) ini sekaligus sebagai solusi pemecahan masalah Karhutla secara menyeluruh.

a. **Minimalisasi Pemicu Karhutla Melalui Pendekatan Teknis.**

Berdasarkan penjelasan tentang faktor-faktor pemicu dan korelasinya masing-masing faktor terhadap proses kebakaran, maka dapat dirancang suatu upaya secara teknis untuk meminimalkan atau memperkecil peluang munculnya pemicu kebakaran. Upaya yang dimaksud bukan dalam bentuk menghindarkan faktor iklim atau cuaca, namun lebih kepada meminimalkan ketersediaan bahan bakar (gambut yang sangat kering) dan mencegah manusia untuk melakukan pembakaran.

Upaya mengurangi atau memperkecil potensi timbulnya kebakaran dapat dimulai dengan membangun sistem pendeteksian dini atau *Early Warning Sistem*. Membangun sistem ini adalah sebagai satu kesatuan upaya dari seluruh pihak yang berkepentingan dan memiliki tanggung jawab sesuai yang diamanatkan dalam Undang-undang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Ketentuan tersebut memberikan kewenangan kepada pemerintah untuk menetapkan kebijakan penanggulangan bencana.

Oleh karena itu, Badan/Lembaga seperti BNPB, BMKG, BPPT, Pemda (BPBD), KLHK, BIG, LAPAN serta didukung oleh TNI, Polri, LSM dan masyarakat dapat bersinergi menjadi satu kesatuan dalam membangun *Early Warning System* Karhutla. Hasil analisis iklim dan cuaca tahunan, triwulan dan bulanan dari BMKG berupa data curah hujan dan kecepatan angin dapat dijadikan dasar untuk menentukan tingkat kerawanan kebakaran yang ditunjukkan dengan jumlah *hotspot*. Berdasarkan pendekatan klimatologi maka bulan-bulan kering akan diketahui di setiap daerah atau unit pengelolaan hutan. Dengan demikian, persiapan menghadapi kerawanan terjadinya Karhutla dapat dilakukan, terutama bagi kawasan yang berdekatan dengan kegiatan manusia yang memanfaatkan api.

Early Warning System juga perlu didukung data tentang area atau kawasan rawan kebakaran serta informasi jumlah kadar air/GWL di keseluruhan area rawan kebakaran tersebut. Pembuatan peta kerawanan

kebakaran dapat memanfaatkan data geospasial dari Badan Informasi Geospasial (BIG) serta memanfaatkan penggunaan teknologi penginderaan jauh dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Selanjutnya untuk mengetahui GWL dapat dipasang peralatan SMOKIES oleh BPPT di area pemetaan tersebut. SMOKIES terdiri atas *Automatic Weather Station (AWS)* dan *Automatic Water Level Recorder (AWLR)*. Data AWS terdiri atas pengukuran parameter cuaca (temperatur udara, arah dan kecepatan angin, curah hujan, dan tekanan udara) dan *soil moisture* (untuk mengukur kelembaban), serta *temperature sensor* (untuk mengukur suhu tanah). Sedangkan AWLR menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur kedalaman air dari permukaan lahan. Pembuatan AWLR ditujukan untuk mengukur tinggi air di kawasan gambut.

Data AWS dan AWLR tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa kering lahan gambut sehingga dapat disusun rencana pembasahan lahan dengan cara *water bombing* atau melalui hujan buatan dengan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC). Pembasahan lahan ini untuk menjaga tinggi *groundwater level* minimum 40 cm. Anantasena (2019) menyatakan bahwa Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) oleh BPPT paling tepat diterapkan sebelum musim kering untuk mengantisipasi musim kemarau yang panjang.

Sebagai contoh, saat ini BMKG telah memperingatkan beberapa daerah khususnya di Sumatera untuk mewaspadaai kebakaran hutan karena telah memasuki musim kemarau. Hal ini sebagai bentuk upaya peringatan dini untuk memulai upaya pembasahan gambut dengan cara Hujan Buatan (TMC), memanfaatkan bibit-bibit awan konveksi yang cukup berpotensi menurunkan hujan. Selain TMC, pembasahan gambut dan upaya pencegahan dini lainnya juga dapat dilakukan oleh tim darat, yaitu Manggala Agni dan Brigade Kebakaran Hutan¹⁹.

Dalam pembahasan sebelumnya telah dijelaskan bahwa pemicu Karhutla meliputi faktor iklim dan cuaca, kondisi ekosistem dan aktivitas manusia. Dengan menganalisa pemicu dan korelasinya terhadap kejadian Karhutla melalui pendekatan teknis, akan menghasilkan pemahaman untuk menentukan bagaimana solusi pemecahan masalah Karhutla dari aspek

¹⁹ Kompas, 2020. "Waspadaai Kebakaran Hutan", Tulisan dalam Koran Harian Kompas, terbit tanggal 29 April 2020.

teknis. Kenyataan yang ada bahwa upaya pemadaman Karhutla belum memberikan hasil optimal apabila musim kemarau masih berlangsung dengan kondisi lahan gambut sangat kering. Dengan demikian, solusi pencegahan dengan membangun *Early Warning System* akan mencapai hasil yang lebih optimal dan lebih efektif dibandingkan dengan upaya pemadaman. Selanjutnya, Karhutla juga perlu dibahas dari aspek non teknis yaitu melalui pendekatan ekologi politik. Pembahasan Karhutla dari aspek teknis dan non teknis ini dimaksudkan untuk mendapatkan solusi pemecahannya secara komprehensif.

b. **Minimalisasi Pemicu Karhutla melalui Pendekatan Non Teknis.**

Dalam hal ini, yang dimaksudkan dengan pendekatan non teknis adalah ekologi politik yang memandang masalah Karhutla tidak dapat dilepaskan dari sisi ekologi (lingkungan) dan politik. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dengan lingkungannya, sedangkan Ekologi Politik adalah bidang kajian yang mempelajari tentang aspek-aspek sosial-politik dalam pengelolaan lingkungan. Tujuan ekologi politik bukan hanya untuk memperjelas fenomena perubahan lingkungan melainkan juga menjadi acuan penting dalam merumuskan kebijakan pengelolaan lingkungan. Fokus dari ekologi politik adalah penjelasan dari sisi politik terhadap perubahan dan kerusakan lingkungan (Satria, 2019).

Pendekatan ekologi politik menyoroti masalah lingkungan sebagai masalah struktural, yaitu pendekatan aktor yang berkepentingan. Masalah lingkungan tidak dapat dilepaskan dari pengaruh ekonomi dan politik sehingga penyelesaian masalah lingkungan tidak akan pernah tuntas dengan melihat ke arah teknis saja. Pendekatan ekologi politik mengeksplorasi berbagai kepentingan yang muncul dalam pengelolaan lingkungan (Bryant dan Bailey, 2005). Perbedaan kepentingan antar aktor menyebabkan tidak adanya satu pengertian yang tetap, karena masing-masing aktor dibedakan sesuai dengan kepentingannya (Satria, 2019).

Perbedaan kepentingan tersebut dapat dicontohkan dari makna “hutan dan lahan” bagi masyarakat, korporasi, dan negara. Bagi masyarakat tradisional, hutan bermakna sebagai jalan hidup dan sistem kebudayaan. Bagi korporasi, hutan dan lahan seringkali hanya dipandang sebagai sumberdaya

alam yang dapat dieksploitasi. Sementara itu, negara cenderung memiliki dua fungsi sekaligus, sebagai pengguna dan pelindung. Kondisi ini seringkali menyebabkan munculnya konflik kepentingan; ketika di kawasan konservasi juga terdapat kandungan sumber kekayaan alam yang secara finansial dan ekonomi sangat menguntungkan untuk dimanfaatkan. Oleh karena itu, krisis lingkungan dan sumberdaya alam adalah krisis tata kelola (*governance*).

Pendekatan ekologi politik dapat digunakan untuk menjelaskan keterkaitan antara kondisi lingkungan dengan proses ekonomi-politik dan sosial-politik yang melibatkan berbagai aktor yang berkepentingan di tingkat lokal, regional, dan global. Oleh karena itu, ekologi politik dapat menjadi pendekatan baru dalam memahami Karhutla dan menjadi salah satu solusi pemecahan terkait upaya untuk mengatasi atau meminimalisir kejadian Karhutla. Perubahan lingkungan, termasuk kerusakan lingkungan sebagai akibat dari Karhutla tidaklah bersifat netral, terkait dengan politisasi lingkungan dimana melibatkan banyak aktor yang memiliki kepentingan terhadap lingkungan itu sendiri.

Sebagai ranah studi, ekologi politik dikaitkan dengan tingkah laku pengguna sumber daya dalam pengaturan spesifik dengan politik, institusi, dan hubungan sosial yang merupakan pengaturan pada tingkah laku tersebut (Satria, 2019). Isu-isu tentang pengelolaan SDA tidak terlepas dari aspek sosial-politik atau kebijakan pengelolannya. Terkait dengan pengelolaan sumberdaya alam, negara sebagai aktor pengguna sekaligus aktor pelindung, diidentikkan menjadi bagian dari operasi kapitalisme global. Perusahaan multinasional memiliki kepentingan terhadap peran negara untuk mempermudah praktek eksploitasi sumberdaya alam. Pada sisi lain, Cockburn dan Ridgeway (1979) menggambarkan ekologi politik sebagai tujuan terselubung yang dilakukan negara-negara industri untuk dapat mengeksploitasi lingkungan.

Berdasarkan keterangan di atas, maka terdapat dua hal yang dapat menjelaskan Karhutla di Indonesia dengan ekologi politik sebagai kepentingan aktor lokal, regional dan global, yaitu: 1) Karhutla di Indonesia 99% disebabkan oleh ulah manusia (aktor), baik disengaja maupun tidak sengaja. Dalam hal ini, yang dimaksud "aktor" adalah aktor tingkat lokal yang terdiri dari masyarakat, pelaku usaha, dan pemerintah; 2) Penjelasan dari sisi ekonomi

politik terhadap perubahan dan kerusakan lingkungan adalah keterkaitan aktor regional dan global. Aktor regional adalah negara-negara ASEAN yang tidak dapat dilepaskan dari persaingan antar korporasi dalam budidaya sawit dan penyebaran polusi asap lintas batas (*transboundary haze pollution*). Sedangkan aktor global terkait dengan kebijakan *Renewable Energy Directive II* (RED II), Konvensi Ramsar dalam hal pengelolaan lahan gambut, dan *Paris Agreement* mengenai pengurangan emisi gas rumah kaca.

1) Keterlibatan Aktor Lokal.

Pendekatan ekologi politik memandang bahwa tiap-tiap aktor memiliki kepentingan yang berbeda-beda. Di sisi lain, tiap aktor (pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat) harus memiliki kepedulian terhadap keberlangsungan ekologi (sumber daya alam/SDA). Pemerintah harus memiliki *political will* yang kuat, mampu menegakkan hukum dengan tegas, melakukan restorasi gambut, dan moratorium sawit. Pelaku usaha dalam mengelola hutan dan lahan (perkebunan sawit) harus memperhatikan dampak lingkungan agar tetap lestari. Demikian juga masyarakat harus tetap memperhatikan kearifan lokal dan memiliki pengetahuan yang baik tentang pengelolaan hutan dan lahan. Perbedaan kepentingan antar aktor, tidak jarang menyebabkan konflik terkait pengelolaan SDA. Dalam pendekatan ekologi politik; munculnya perbedaan kepentingan ini didasari oleh adanya motif ekonomi, sosial politik, dan penguasaan lingkungan (Herdiansyah, 2018).

a) Pemerintah.

(1) *Political Will* Pemerintah. Dalam menangani Karhutla, dituntut *political will* yang realistis. Berbagai kebijakan telah dibuat dalam bentuk peraturan maupun perundang-undangan perihal pengelolaan hutan dan lahan gambut serta penanganan bencana. Namun, pemerintah selaku aktor yang memiliki peran di level pembuat kebijakan seringkali demi kepentingan tertentu justru tidak konsisten dengan kebijakan tersebut.

Sikap inkonsistensi terhadap kebijakan tercermin dalam berbagai tindakan pemberian izin pengelolaan hutan dan lahan gambut. Beberapa contoh masalah perizinan adalah: pemberian izin di kawasan lindung, perambahan lebih dari yang ditetapkan dalam izin dan pemberian suap untuk kemudahan keluarnya izin (Syarif, 2018). Beberapa permasalahan terkait perizinan tersebut berpotensi terjadinya tindak pidana korupsi.

Di sisi lain, pengelolaan SDA yang tidak lestari akibat tindakan korupsi dapat memperburuk intensitas dan dampak bencana (Martha *et al*, 2020). Korupsi dalam konteks geografis tidak terbatas pada kerugian negara yang bersifat finansial, akan tetapi dampak bencana yang merugikan harta benda dan korban jiwa. Kesemuanya itu menjadi kerugian negara yang sangat besar jumlahnya.²⁰

Political will pemerintah terkait dengan Karhutla dapat ditelusuri dari dua kebijakan yang berpotensi kontraproduktif, yaitu moratorium sawit dan RUU *Omnibus Law*. Moratorium sawit dimaksudkan untuk membatasi pembukaan lahan baru sehingga praktek-praktek pembakaran hutan/lahan dapat dikurangi. Di lain sisi, hadirnya RUU *Omnibus Law* akan memberikan peluang cukup luas bagi pelaku usaha untuk melakukan investasi di Indonesia. Moratorium sawit dan RUU *Omnibus Law* menunjukkan bahwa pemerintah sebagai aktor berperan ganda dalam memanfaatkan SDA di Indonesia.

- (a) Moratorium Sawit. Penundaan dan evaluasi terkait perizinan serta peningkatan produktivitas perkebunan kelapa sawit telah diatur dalam Instruksi Presiden (Inpres) No. 8/2018. Inpres ini berlaku dalam waktu tiga tahun, mulai dari 19 September 2018 sampai dengan 19 September 2021. Tujuannya, untuk menunda dan

²⁰ Martha, S., Poniman, A., Susanto, Al., Pratomosunu, BS. 2020, "Pencegahan Tindak Pidana Korupsi dalam Perspektif Geografi". Serial Kajian Geografi SMI 18, Vol. II, No. 1, Maret 2020, pp: 36".

mengevaluasi perizinan serta menggenjot produktivitas perkebunan kelapa sawit.

Moratorium sawit memberikan beberapa peluang perbaikan, yaitu²¹; melindungi hutan yang masih tersisa dalam perkebunan sawit, membenahi izin yang bermasalah, memperbaiki tata kelola terkait data perkebunan sawit dan melindungi hak petani/masyarakat adat. Hal ini menjadi peluang perbaikan tata kelola perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan. Secara tidak langsung juga menekan potensi Karhutla karena adanya pembatasan perizinan pembukaan lahan baru yang tidak jarang dilakukan dengan cara membakar (*land clearing*).

(b) *Omnibus law* dan Eksploitasi SDA. Salah satu program prioritas pemerintahan Jokowi-Ma'ruf Amin pada 2019-2024 adalah menyederhanakan regulasi melalui *Omnibus Law*. Penyederhanaan regulasi dimaksudkan untuk menarik investasi dengan cara memberikan kemudahan berusaha bagi investor dalam menanamkan investasinya di Indonesia. Namun perlu diantisipasi agar kebijakan menarik investor untuk mengelola SDA tersebut tetap mampu menjamin kelestarian ekosistem hutan dan gambut serta memberikan perlindungan terhadap hak-hak rakyat.

Di sisi lain, *Omnibus Law* diperlukan untuk menata ulang peraturan perundangan-undangan di bidang pengelolaan SDA yang saat ini marak dengan berbagai persoalan. Persoalan yang dimaksud, antara lain: ketimpangan penguasaan tanah antara orang miskin dengan perusahaan besar, konflik tanah dan jumlah

²¹Inpres Moratorium Momentum Perbaikan Tata Kelola Perkebunan Sawit. <https://katadata.co.id/infografik/2019/11/05/inpres-moratorium-momentum-perbaikan-tata-kelola-perkebunan-sawit>, Diunduh pada 10 Maret 2020, Pukul 23.00 WIB.

kriminalisasi yang meningkat, semakin menurunnya kualitas lingkungan hidup, serta tata kelola pemerintahan yang kurang transparan dan akuntabel dalam membuka data publik yang berkaitan dengan SDA²².

Political Will pemerintah dalam upaya mencegah kejadian Karhutla dimulai dari sikap tegas dan konsisten terhadap kebijakan-kebijakan yang telah dibuat, termasuk ketegasan terhadap pelanggaran kebijakan. Konsisten dalam menjalankan kebijakan Moratorium Sawit akan membawa dampak perubahan yang lebih baik terhadap kelangsungan ekosistem lahan gambut. Demikian halnya dengan kebijakan *Omnibus Law* akan membuka jalan melakukan perubahan yang menyeluruh dan mendasar terhadap peraturan perundang-undangan di bidang pengelolaan SDA. Kebijakan dimaksud adalah yang kontra produktif, tumpang tindih dan tidak berpihak pada pengelolaan SDA yang lestari. Yang diharapkan adalah lahirnya kebijakan pengelolaan SDA yang satu visi, terintegrasi, berkeadilan dan berkelanjutan.

(2) Penegakan Hukum (*Law Enforcement*). Upaya penegakan hukum yang telah dilaksanakan pada kenyataannya belum berdampak besar terhadap menurunnya kejadian Karhutla. Penegakan hukum lebih cenderung ditujukan kepada pelaku pembakaran di lapangan, dalam hal ini perorangan atau masyarakat lokal. Korporasi yang terlibat juga telah dijadikan tersangka, namun sanksi hukum yang dijatuhkan belum mampu membuat jera. Kasus pelanggaran hukum terkait Karhutla pun tidak hanya sebatas pembakaran. Berbagai kasus penyelewengan kewenangan perizinan

²² Omnibus Law Bidang Agraria dan SDA penting dilakukan, <https://www.gatra.com/detail/news/452062/hukum/omnibus-law-bidang-agraria-dan-sda-penting-dilakukan>, Diunduh pada 22 Mei 2020 Pukul 12.40 WIB..

pegelolaan hutan/lahan gambut dan peyelewengan anggaran pencegahan bencana juga terjadi.

Dalam hal penegakan hukum, peran seluruh aparat penegak hukum harus bersinergi dalam satu visi untuk mencegah Karhutla. Hal ini harus dimulai dengan komitmen bersama bahwa semua upaya *law enforcement* harus memberikan dampak dan efek jera terhadap seluruh pelanggar, mulai dari penyidikan hingga eksekusi. Penegakan hukum harus diperkuat untuk penindakan terhadap oknum pembakar hingga pihak yang berkepentingan terhadap lahan yang dibakar. Ketegasan dalam pemberian sanksi hukum akan menjadi bukti keseriusan lembaga dan aparat hukum dalam bertindak. Sanksi pidana maupun perdata yang dapat dilaksanakan berupa; penyegehan, pencabutan izin pengelolaan lahan, sanksi denda, penyitaan aset hingga penutupan korporasi.

(3) Restorasi Gambut. Ekosistem gambut di Kalteng telah mengalami kerusakan dan setiap tahun berpotensi menyebabkan Karhutla sebagai akibat dari pemanfaatan yang melebihi daya dukung dan adanya inkonsistensi kebijakan. Di sisi kebijakan, pemerintah dianggap tidak konsisten dan kurang serius dalam melaksanakan restorasi gambut.

Belum ada upaya serius pemerintah untuk melakukan restorasi gambut, terutama di lahan konsesi perusahaan (Sobri, 2020). Minimnya upaya pemulihan ini menyebabkan Karhutla berpotensi terus terjadi setiap tahun. Dengan maksud melakukan evaluasi terhadap lahan gambut yang berada di daerah konsesi, pemerintah malah menerbitkan izin untuk pemanfaatan lahan gambut oleh perusahaan.

Sesuai UU No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyebutkan bahwa ekosistem gambut merupakan bagian penting dari lingkungan hidup yang harus dilindungi dan dikelola dengan baik. Oleh

karena itu, restorasi (pemulihan gambut) harus menjadi perhatian utama oleh pemerintah. Kondisi gambut yang masih baik (alami) mampu menyimpan air sehingga tidak mudah terbakar meskipun dalam kondisi kekeringan (kemarau ekstrim).

Restorasi gambut harus dimulai lagi dengan lebih konsisten dan pemerintah dituntut lebih bersungguh-sungguh dalam mengimplementasikan kebijakannya. Langkah restorasi berikutnya adalah melanjutkan upaya pemulihan ekosistem gambut yang meliputi teknik atau tata cara restorasi tata air (*rewetting*). Rehabilitasi vegetasi baik pada daerah-daerah dengan fungsi lindung maupun fungsi budidaya sesuai dengan PP No. 57 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut. Pedoman tersebut dilaksanakan dengan melibatkan semua pihak terkait, mulai dari pemerintah pusat, daerah, pelaku usaha, lembaga masyarakat dan masyarakat lokal.

Sebagai tolok ukur keberhasilan upaya pencegahan Karhutla aspek kebijakan pemerintah adalah; 1) berkurangnya luasan area Karhutla yang terbakar akibat tidak adanya perijinan dan penundaan pengelolaan kelapa sawit di lahan gambut sesuai kebijakan Moratorium Sawit; 2) berkurangnya kasus-kasus pembakaran akibat efektifnya sanksi hukum yang diberikan kepada pelanggar kebijakan dan pelaku kebakaran, baik perorangan maupun korporasi.

b) Pelaku Usaha.

Data penguasaan lahan untuk perkebunan sawit menurut Dirjen Perkebunan Kementan, luas lahan sawit Indonesia pada 2019 seluas 14,67 juta Ha dan produksi minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) mencapai 42,87 juta ton. Lima provinsi dengan penguasaan lahan sawit yang luas adalah: Riau (2,8 juta Ha), Sumatera Utara (1,77 juta Ha), Kalimantan Barat

(1,57 juta Ha), Kalimantan Tengah (1,53 juta Ha), dan Sumatera Selatan (1,2 juta Ha).

Pelaku usaha selaku aktor lokal, baik secara langsung maupun tidak langsung, ikut berkontribusi terhadap kejadian Karhutla. Peran secara langsung adalah buruknya aktifitas pengelolaan maupun pembukaan lahan baru dengan cara *land clearing* dan kanalisasi. Sedangkan peran tidak langsung adalah menjadi bagian dalam penyelewengan kebijakan perizinan pengelolaan hutan dan lahan gambut.

Perusahaan-perusahaan perkebunan tidak jarang memberikan suap dalam jumlah besar kepada kepala daerah untuk mendapatkan izin usaha di lahan ilegal (Purnomo, 2015). Padahal, sesuai Peraturan Pemerintah No 71 tahun 2014 tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut, membuka lahan gambut yang memiliki ketebalan diatas tiga meter adalah ilegal. Selanjutnya melalui moratorium, konsesi-konsesi baru tidak boleh diberikan pada hutan utama dan lahan gambut.

Sejatinya setiap perusahaan saat memperoleh izin pengelolaan lahan telah disertai dengan persyaratan untuk menyediakan sarana prasarana pencegahan dan pemadaman kebakaran hutan yang memadai. Namun pada kenyataannya, perusahaan tidak akan mampu menanggulangi apabila kebakaran besar telah terjadi. Dengan demikian, akan sangat efektif bila perusahaan lebih mengutamakan sistem pencegahan dan deteksi dini bahaya Karhutla. Langkah utama yang perlu dilakukan adalah kepatuhan terhadap kebijakan, aturan dan hukum yang telah diberlakukan oleh negara dalam hal ini Pemerintah. Langkah selanjutnya adalah bagaimana memanfaatkan SDA melalui pengelolaan hutan dan lahan gambut dengan memperhatikan dampak lingkungan agar tetap lestari tanpa merusak ekosistem yang ada.

- (1) Tata Kelola Air atau Rehabilitasi Kanal. Kerusakan ekosistem gambut terjadi akibat pengelolaan lahan yang salah

dan pemilihan komoditas bisnis yang tidak sesuai dengan karakteristik lahan gambut. Hal ini diperparah dengan pembuatan kanal (kanalisasi) yang justru menguras air sehingga gambut menjadi kering (kering tak balik). Upaya penyekatan kanal (periksa Lampiran 7) yang direkomendasikan adalah dengan membangun sekat kanal dengan tipe “sekat isi” yang di atasnya ditanami vegetasi endemik lahan gambut (Suryadiputra *et al*, 2005). Penyekatan kanal-kanal (*blocking of canals*) menjadi penting karena tingkat **kebasahan** gambut di sekitar kanal terjaga.

(2) Pembukaan Lahan Tanpa Bakar (*Zero Burning*). Pembukaan lahan dengan cara membakar adalah teknik yang paling tua, berbiaya murah, dan cukup efektif. Melalui kebijakan pembukaan lahan tanpa bakar maka aktivitas pembakaran lahan harus ditiadakan. Di Kalteng, peraturan yang semula memperbolehkan cara membakar dalam membuka lahan akhirnya dicabut dan membuat masyarakat resah dan beranggapan jika kegiatan berladang sama sekali tidak diperbolehkan²³. Padahal, *zero burning* tersebut dimaksudkan untuk melindungi SDA yang berkelanjutan. Untuk itu, para pelaku usaha dalam menambah areal baru untuk budidaya sawit agar melakukan dengan teknik *zero burning* yang tujuan utamanya semata-mata untuk melindungi lahan dari bahaya kebakaran.

Tolok ukur keberhasilan upaya pencegahan Karhutla dari aspek kepentingan Pelaku Usaha adalah berkurangnya lahan gambut yang terdegradasi atau kering kritis. Hal ini dapat dihasilkan apabila Pelaku Usaha ikut berperan dalam upaya penanggulangan dan pemulihan terhadap kerusakan ekosistem lahan gambut sesuai Undang-undang RI nomor 32 tahun 2009.

²³Sumarjito Dan Lahan Tanpa Bakar, https://www.lestari-indonesia.org/wp-content/uploads/2016/08/USAID_LESTARI_Cerita_dari_Lapangan_Sumarjito_dan_Lahan_Tanpa_Bakar.pdf Diunduh pada 13 Maret 2020, Pukul 21.15 Wib.

c) Masyarakat.

Ekologi politik sejatinya dimaksudkan untuk mengangkat peran masyarakat dan seringkali dihadapkan dengan berbagai permasalahan. Adanya hubungan ketidaksetaraan antara negara-masyarakat dan korporasi-masyarakat banyak ditemukan. Pendekatan yang mengedepankan peran negara, pendekatan pasar secara murni, dan pendekatan masyarakat untuk mengatur dirinya sendiri juga tidak menjamin terciptanya keadilan dan keberlanjutan. Sejalan dengan program ketahanan pangan oleh pemerintah, maka dengan alasan kebutuhan lahan akan membuka peluang masyarakat melakukan pembakaran lahan sebagai alternatif cara membuka lahan termurah. Di sisi lain, masyarakat dituntut tetap memperhatikan kearifan lokal dan memiliki pengetahuan yang baik tentang pengelolaan hutan dan lahan.

Padahal, apabila mengacu pada Konstitusi (UUD 1945) Pasal 33 ayat 3 mengamanatkan bahwa "Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat". Pasal ini beserta penjelasannya merupakan sumber kebijakan terkait pengelolaan SDA, meniadakan adanya penguasaan SDA di tangan orang ataupun seseorang. Dengan kata lain, praktek monopoli tidak dibenarkan walaupun fakta di lapangan menunjukkan bahwa praktek-praktek usaha, bisnis dan investasi dalam bidang pengelolaan SDA banyak yang bertentangan dengan prinsip Pasal 33. Terkait dengan pencegahan Karhutla di lahan gambut maka masyarakat perlu dibekali pemahaman dalam mencegah Karhutla dan melindungi ekosistem, dengan penjelasan sebagai berikut:

- (1) Mencegah Karhutla. Berdasarkan PP No. 4/2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan/atau Pencemaran Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Karhutla, maka telah ada pengaturan tentang peran masing-masing dalam upaya pengendalian Karhutla. Sesungguhnya setiap orang

dilarang melakukan kegiatan pembakaran hutan dan atau lahan (Pasal 11) dan setiap orang berkewajiban mencegah terjadinya kerusakan dan atau pencemaran lingkungan hidup yang berkaitan dengan kebakaran hutan dan atau lahan (Pasal 12). Masyarakat dapat berpartisipasi dalam mencegah Karhutla dengan cara membuka lahan tanpa bakar.

(2) Pemulihan Ekosistem. Pembahasan pemulihan terhadap lahan yang sudah rusak, di samping aspek teknis, pendekatan ekologi politik menjadi bahasan penting untuk mendorong keterlibatan masyarakat yang lebih aktif. Ekologi politik menjadi sangat penting dalam pengamanan gambut berbasis masyarakat karena masyarakat di sekitar lahan gambut juga menjadi aktor yang terlibat secara langsung dalam menjaga ekosistem gambut. Salah satu keterlibatan masyarakat adalah melalui rehabilitasi vegetasi. Pelibatan masyarakat dalam proses rehabilitasi vegetasi bisa dibangun melalui pembibitan berbasis masyarakat lokal dengan mengembangkan tanaman-tanaman endemik. Hal ini selain untuk mengembangkan ekonomi masyarakat juga sekaligus mendidik masyarakat setempat dalam meningkatkan kepedulian lingkungan dan rasa memiliki.

Keterlibatan masyarakat merupakan bagian penting dalam kegiatan rehabilitasi lahan gambut. Petani secara berkelompok maupun mandiri telah secara sadar membangun persemaian jenis-jenis tanaman kehutanan, baik dengan biaya sendiri, bantuan lembaga sosial masyarakat (LSM) maupun pemerintah. Kegiatan rehabilitasi lahan gambut yang dilakukan secara mandiri maupun swakelola oleh masyarakat perlu mendapat apresiasi baik oleh pihak pelaku usaha (melalui program CSR) dan LSM melalui program pemberdayaan komunitas (*community development*). Sebagai tolok ukur keberhasilan upaya mencegah terjadinya Karhutla dari aspek kepentingan masyarakat adalah berkurangnya

lahan yang dibakar karena masyarakat telah dibekali pengertian tentang dampak dan bahaya Karhutla.

2) **Keterlibatan Aktor Regional.**

Kejadian Karhutla di Indonesia (termasuk di Kalteng) melibatkan aktor regional. Keterlibatan aktor regional dapat melalui penanaman modal asing (PMA) maupun perseorangan (korporasi) yang membuka lahan perkebunan baru dengan cara membakar. Pembukaan lahan baru yang dimaksudkan dalam pembahasan ini adalah budi daya sawit. Data adanya kesengajaan pembakaran hutan/lahan untuk budidaya sawit dapat ditelusuri dari tertangkapnya beberapa pelaku pembakaran. Di sisi lain, aktor regional dapat berkontribusi dalam upaya penanganan Karhutla. Terlebih lagi dengan adanya Perjanjian Regional AATHP maka beberapa negara dapat turut serta membantu upaya pemadaman Karhutla di Indonesia. Dengan kata lain, aktor regional dapat berperan ganda yaitu terlibat dalam pembakaran dan penyelamat Karhutla.

a) **Kebutuhan Lahan untuk Budidaya Sawit.** Sawit merupakan SDA terbarukan yang kini tengah dikembangkan di banyak negara. Produk turunan sawit dalam bentuk minyak merupakan komoditas yang dibutuhkan oleh banyak industri; mulai dari makanan, kosmetik, kebutuhan rumah tangga, kesehatan, pakan ternak, hingga bahan kimia. Penghasil minyak sawit terbesar dunia adalah Indonesia (53%) dan Malaysia (32%), kontribusi kedua negara ini sebesar 85% dari produk global (Erman, 2018). Minyak sawit merupakan sektor ekonomi strategis di kedua negara dan secara signifikan berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), pendapatan ekspor, ketersediaan lapangan kerja, dan pembangunan sosial ekonomi pedesaan (Nesadurai, 2018).

Permintaan minyak sawit diperkirakan meningkat hingga 240 juta ton, sedangkan konsumsi minyak nabati dunia pada tahun 2008-2012 sudah mencapai jumlah 132 juta ton. Jika dikonversi dengan kebutuhan lahan maka perlu penambahan areal perkebunan sawit seluas 12 juta hektar (Handadhari, 2010).

Besarnya permintaan sawit dihadapkan dengan keterbatasan lahan, sehingga negara semakin ekspansif membuka dan mencari lahan-lahan baru. Tuntutan lahan baru ini, secara tidak langsung berkontribusi terhadap Karhutla melalui tindakan para oknum pembakar hutan/lahan. Ketegasan dari Pemerintah sangat diperlukan dalam menghadapi permasalahan tersebut, sehingga tidak ada lagi anggapan bahwa Pemerintah terlalu lunak terhadap PMA maupun korporasi.

b) Perjanjian ASEAN tentang Polusi Asap Lintas Batas. Semenjak terjadinya Karhutla hebat pada 1997, negara-negara ASEAN telah bersepakat untuk bersama-sama mengatasinya dengan mengesahkan AATHP. Selanjutnya, pada 16 September 2014, Indonesia telah mengesahkan dan meratifikasi Perjanjian Regional AATHP tersebut melalui UU No. 26/2014. Ratifikasi AATHP bagi Indonesia sangat menguntungkan dalam upaya penanganan Karhutla karena dibantu oleh negara ASEAN lainnya, termasuk peluang bantuan internasional. Di sisi lain, kemampuan pemerintah dalam menangani Karhutla secara mandiri menjadi tantangan yang tidak mudah. Keberhasilan penanganan Karhutla juga terkait dengan ketahanan sebagai sebuah bangsa dan kewibawaan pemerintah di mata internasional.

Melalui Ratifikasi AATHP sudah semestinya Indonesia lebih aktif untuk berperan dalam pengambilan keputusan terkait pengendalian Karhutla di kawasan ASEAN, terutama pencemaran asap lintas batas. Terlebih lagi, beberapa kasus karhutla di Sumatera dan Kalimantan juga melibatkan perusahaan-perusahaan dari negara tetangga ASEAN. Sebagai langkah pencegahan dan pengendalian Karhutla dapat dilakukan beberapa kegiatan, diantaranya adalah penguatan regulasi dan kebijakan nasional terhadap PMA dan korporasi. Penguatan ini tepatnya bersifat tekanan agar aktor regional (PMA, korporasi maupun negara) yang berkepentingan dalam pengelolaan SDA khususnya kelapa sawit di Indonesia untuk menghormati dan tunduk terhadap

aturan, undang-undang dan hukum yang berlaku di Indonesia. Ketergantungan aktor regional akan lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia menjadi peluang untuk memberikan tekanan, baik dari aspek penguatan regulasi maupun melalui diplomasi politik dan ekonomi. Sebagai tolok ukur keberhasilan upaya pencegahan Karhutla dari aspek kepentingan aktor regional adalah berkurangnya kasus kebakaran yang dilakukan oleh korporasi asing akibat berlakunya sanksi hukum yang tegas serta dukungan dari aktor negara-negara Asean yang sepakat dengan perjanjian regional AATHP.

3) Keterlibatan Aktor Global.

Sistem politik internasional terkait SDA terdiri atas kelas aktor dan negara yang mengukur kemajuan berdasarkan eksploitasi aktor di negara-negara lain (Weinstein, 2005). Studi yang dilakukan Martin (2003) tentang konflik SDA di Afrika menyimpulkan bahwa dominasi sumber daya oleh korporasi asing merupakan kesengajaan. Khususnya di Indonesia, menghubungkan kepentingan aktor global dengan eksploitasi SDA dan ekologi politik setidaknya dapat ditelusuri dari kebijakan *Renewable Energy Directive II (RED II)* dan *Delegated Regulation* Uni Eropa, Konvensi Ramsar, dan *Paris Agreement*.

- a) Penggunaan Energi Terbarukan (Produk Sawit). Pemerintah Indonesia saat ini tengah mengembangkan *biofuel* berbasis minyak sawit. Namun, kebijakan *Renewable Energy Directive II (RED II)* dan *Delegated Regulation* Uni Eropa (UE) dianggap mendiskriminasi produk kelapa sawit Indonesia. Kebijakan RED II telah mewajibkan penggunaan bahan bakar di UE berasal dari energi yang dapat diperbarui yang berlaku mulai 2020 hingga 2030. Minyak kelapa sawit Indonesia dikategorikan sebagai komoditas yang memiliki *Indirect Land Use Change (ILUC)* berisiko tinggi. Akibatnya, *biofuel* berbahan baku minyak kelapa sawit dari Indonesia tidak dimasukkan dalam target energi terbarukan oleh UE.

Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Tetap Republik Indonesia (PTRI) di Jenewa, Swiss secara resmi telah mengajukan gugatan terhadap UE di Organisasi Perdagangan Dunia (*World Trade Organization/WTO*) pada 9 Desember 2019²⁴. Gugatan tersebut sebagai bentuk keseriusan dari pemerintah untuk melawan diskriminasi yang dilakukan oleh Uni Eropa yang telah melakukan diskriminasi produk kelapa sawit Indonesia.

b) *Konvensi Ramsar*. Merupakan perjanjian multilateral untuk melindungi lahan basah (termasuk gambut) yang bernilai penting bagi dunia internasional. Pemerintah Indonesia telah meratifikasi Konvensi Ramsar melalui Kepres No. 48/1991. Lahan basah di Indonesia berupa gambut, merupakan ekosistem yang sensitif dan rapuh. Untuk itu, Konvensi Ramsar bertujuan untuk menghentikan praktek perambahan dan perusakan lahan basah karena keberadaan ekosistem ini sangat tergantung pada cara pemanfaatan dan usaha pelestariannya²⁵. Indonesia memiliki lahan basah gambut tropis terbesar di dunia yang sangat kaya keanekaragaman hayati (*biodiversity*), salah satunya berada di Kalimantan Tengah.

c) *Paris Agreement*. *Paris Agreement* merupakan perjanjian dalam Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNFCCC) terkait upaya pengurangan emisi gas rumah kaca (emisi karbon). Indonesia terus berupaya memenuhi target pengurangan emisi karbon sebesar 29% pada 2030. Indonesia memiliki peran penting dalam menurunkan emisi karbon dan sangat diperhitungkan di mata internasional karena Indonesia sebagai negara besar dan masih memiliki banyak hutan.

²⁴ Lawan Diskriminasi Kelapa Sawit, Indonesia Gugat Uni Eropa di WTO
<https://www.wartaekonomi.co.id/read261716/lawan-diskriminasi-kelapa-sawit-indonesia-gugat-uni-eropa-di-wto/0> Diunduh pada 24 Maret 2020, Pk; 14.00 Wib.

²⁵ Vera Batanjski, et.al., 2016, "Critical Legal and Environmental View on The Ramsar Convention in Protection from Invasive Plant Species: An Example of The Southern Pannonia Region", *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Springer Nature, Vol.16, Issue 6, hlm. 834

Keseriusan Indonesia dalam menurunkan emisi karbon dapat dibuktikan melalui ratifikasi *Paris Agreement*²⁶.

Kebijakan RED II tentang pembatasan produk sawit Indonesia sebagai sumber energi terbarukan di pasar Eropa menggambarkan peran kepentingan aktor internasional dalam ekonomi-politik global. Sebagai negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia, sangat pantas apabila Indonesia beranggapan bahwa kebijakan penolakan produk sawit dengan alasan penyebab deforestasi dan Karhutla dilatarbelakangi oleh persaingan bisnis di level internasional. Gugatan resmi yang telah dilakukan merupakan langkah tepat pemerintah sebagai bagian dari masyarakat internasional. Memperkuat langkah tersebut, pemerintah juga perlu melakukan diplomasi ekonomi sebagai upaya untuk memperoleh keadilan ekonomi yang setara di level internasional.

Namun demikian, melengkapi upaya gugatan maupun diplomasi ekonomi tersebut, ada tantangan yang perlu dijawab pemerintah saat ini, yaitu; bagaimana membuktikan dan meyakinkan dunia internasional bahwa hasil produksi kelapa sawit Indonesia bukan berasal dari pengelolaan SDA yang berakibat deforestasi dan Karhutla. Hasil perjanjian Konvensi Ramsar dan *Paris Agreement* harus dijadikan dasar bagi pemerintah untuk menata kembali manajemen pengelolaan hutan dan lahan gambut. Mencegah terjadinya karhutla merupakan bentuk keseriusan pemerintah dalam menurunkan emisi karbon sebagai upaya mitigasi efek gas rumah kaca sesuai kedua perjanjian tersebut. Sebagai tolok ukur keberhasilan upaya pencegahan Karhutla dari aspek kepentingan aktor global adalah terlindungnya hutan dan lahan basah serta tidak ada lagi isu deforestasi dan penolakan Uni Eropa terhadap CPO hasil produksi dalam negeri.

²⁶ Indonesia Kejar Target Penurunan Emisi Karbon <https://investor.id/business/indonesia-kejar-target-penurunan-emisi-karbon> Diunduh pada 22 April 2020, Pkl. 23.00 Wib.

BAB IV PENUTUP

18. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil pembahasan tentang minimalisasi pemicu Karhutla di lahan gambut Kalimantan Tengah dan upaya yang perlu ditempuh untuk mencegah terjadinya bencana nasional, dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Faktor pemicu Karhutla dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu faktor alam dan faktor manusia (baik sengaja maupun tidak sengaja). Faktor pemicu berasal dari alam meliputi: iklim dan cuaca (curah hujan dan arah angin) dan kondisi ekosistem (*hotspot* dan *groundwater level*), sedangkan faktor manusia terkait dengan aktivitas manusia dalam pemanfaatan hutan/lahan. Diantara faktor pemicu tersebut, curah hujan dengan *hotspot* terdapat hubungan (korelasi); dimana tinggi rendahnya curah hujan juga berpengaruh terhadap jumlah *hotspot*. Demikian juga hubungan antara curah hujan dengan *groundwater level*; dimana curah hujan mempengaruhi kandungan air di lahan gambut. Namun, kedua korelasi tersebut tidak menunjukkan hubungan kausalitas (sebab akibat) terhadap terjadinya kebakaran. Dengan kata lain, curah hujan yang rendah dan jumlah *hotspot* yang banyak, tidak berarti menyebabkan terjadinya Karhutla. Dalam hal ini, kondisi cuaca yang kering (sedikit hujan) dan cuaca panas (banyak *hotspot*) telah dimanfaatkan oleh para pelaku untuk membakar lahan karena lebih efektif.

b. Secara teknis, untuk meminimalisir Karhutla maka perlu memahami proses kebakaran berdasarkan teori segitiga api (*triangle of fire*). Terdapat 3 (tiga) unsur dalam segitiga api, yaitu: bahan bakar, oksigen, dan sumber api. Unsur oksigen (O_2) telah tersedia di alam (udara), dimana kandungan O_2 dalam udara sebesar 21%. Dengan demikian, unsur bahan bakar dan sumber api yang perlu ditelaah lebih lanjut untuk memahami penyebab Karhutla. Pada lahan gambut, maka yang menjadi bahan bakar adalah kondisi gambut itu sendiri. Secara alami, gambut senantiasa dalam kondisi basah karena mampu menyerap dan menyimpan air sehingga sulit terbakar. Cuaca panas (musim kemarau) dan pengeringan melalui kanalisasi menyebabkan gambut mengering sehingga mudah terbakar. Peristiwa kebakaran dapat diatasi

dengan cara mengurangi akumulasi bahan bakar dan mengantisipasi panjang-pendeknya musim kemarau dengan cara membangun sistem peringatan dini atau *Early Warning System* Karhutla.

c. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya pemadaman Karhutla melalui hujan buatan (modifikasi cuaca), *water bombing*, satgas Karhutla, dan melakukan sosialisasi/edukasi ke masyarakat. Pada kenyataannya, meskipun tidak memasuki kekeringan yang panjang (El Nino), Karhutla tetap terjadi sehingga ekologi politik sebagai pendekatan non-teknis menjadi penting. Terlebih lagi, penyebab Karhutla di Indonesia disebabkan oleh faktor manusia sebesar 99%. Dalam hal ini faktor manusia yang dimaksud tidak dapat dilepaskan dari peran berbagai aktor; baik masyarakat, pelaku usaha/korporasi maupun negara. Ketiga aktor tersebut seringkali berperan ganda, di satu sisi ingin melindungi hutan/lahan namun di sisi lain memanfaatkan hutan/lahan sesuai kepentingannya. Peran ganda dan perbedaan kepentingan dari tiap-tiap aktor inilah yang justru menjadi pemicu Karhutla di Indonesia. Oleh karena itu, peran tiap-tiap aktor sangat diperlukan dalam upaya pencegahan Karhutla. Upaya pencegahan dengan cara meminimalkan pemicu kebakaran (aspek teknis dan non teknis) dapat menjadi solusi untuk mencegah terjadinya bencana nasional Karhutla di masa yang akan datang.

19. **Rekomendasi.**

Bencana Karhutla telah menjadi permasalahan nasional dan senantiasa terjadi tiap tahun. Terkait dengan permasalahan tersebut, diajukan beberapa rekomendasi:

a. Dalam Program Legislasi Nasional (Prolegnas), Pemerintah dapat mengusulkan kepada Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) untuk memasukan bencana Karhutla sebagai salah satu bencana antropogenik (non alam) dalam revisi UU Penanggulangan Bencana yang akan datang. Hal ini menjadi penting agar timbul kesadaran bersama dan memprioritaskan upaya mencegah terjadinya Karhutla yang dapat mengancam kehidupan bangsa dan negara.

b. Pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mendukung penuh penguatan Lembaga atau Badan yang berhubungan langsung dengan penanganan bencana nasional Karhutla seperti BNPB, BMKG, BPPT, LAPAN dan BIG melalui pengembangan dalam bidang teknologi, organisasi, infrastruktur, sarana dan prasarana, alat perlengkapan pendukung operasional serta dukungan anggaran.

c. Pemerintah menginstruksikan kepada seluruh Kementerian, Badan/Lembaga Pemerintah dan Non Pemerintah untuk mengimplementasikan Tujuan dan Sasaran Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau Sustainable Development Goals (SDG's). Khususnya tujuan melindungi ekosistem daratan dengan sasaran menjamin pelestarian, restorasi dan pemanfaatan berkelanjutan dari ekosistem daratan (khususnya ekosistem hutan dan lahan basah), meningkatkan pengelolaan semua jenis hutan secara berkelanjutan serta memulihkan lahan dan tanah kritis.

d. Pemerintah mendukung penuh peran dan keterlibatan TNI untuk ikut serta secara aktif dalam membantu penanggulangan bencana Karhutla di dalam negeri maupun di negara lain. Sebagai contoh pelibatan di luar negeri adalah ikut membantu penanggulangan Karhutla di Australia beberapa waktu lalu. Hal ini akan memberikan dampak positif terhadap penilaian dunia internasional kepada Indonesia yang peduli terhadap lingkungan (ekosistem) serta bentuk keseriusan dan perhatian dalam penanganan bencana Karhutla.

Jakarta, Juni 2020

Penulis,

Ferdinand Roring
Kolonel Pnb. NRP 514568

DAFTAR PUSTAKA

Buku/e-Book

- Akbar, Acep. 2016. *Pemahaman dan Solusi Masalah Kebakaran Hutan di Indonesia*. Bogor: Forda Press
- Aldrian, E., Karmini, M., Budiman., 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim*. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputian Bidang Klimatologi, BMKG, Jakarta.
- Aldrian, E. 2014, *Pemahaman Dinamika Iklim di Negara Kepulauan Indonesia sebagai Modalitas Ketahanan Bangsa*. BMKG Jakarta, 2 Juli 2014.
- Artsybashev, ES. 1983. *Forest Fire and Their Control*. K. Badaya. Trans., V. Pandit ed., Oxonian Press Pvt., New Delhi, India. 160 pp.
- Bryant, RL dan Bailey, S. 2005. *Third World Political Ecology*. Taylor & Francis e-Library
- Cockburn, A dan Ridgeway, J. 1979. *Political Ecology*. New York: Times Book
- David, W dan Aurino, RAD. 2018. *Metode Statistik untuk Ilmu dan Teknologi Pangan*. Jakarta: UB Press
- Fuller, M. 1991. *Forest Fire: An Introduction to Wildland Behavior, Management. Firefighting and Prevention*. Canada: John Wiley and Sons Inc
- Liu, DHF dan Liptak, BG. 2000. *Air Pollution*. Boca Raton: Lewis Publisher
- Satria, A. 2019. *Politik Sumber Daya Alam*. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat FEMA IPB dan Yayasan Pustaka Obor Indonesia
- Odum, E P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: UGM Press
- UNISDR. 2009. *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva: UNISDR

Peraturan/Perundang-undangan

- UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- UU No. 26 Tahun 2014 tentang Pengesahan ASEAN *Agreement on Transboundary Haze Pollution* (Persetujuan ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas Batas).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan atau Pencemaran Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan dan atau Lahan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.30/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan

Jurnal/Artikel

Cahyono, SA., Sofyan, PW., Wahyu, A., dan Didjono, HD. 2015. *Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan di Indonesia dan Implikasi Kebijakannya*. Jurnal Sylva Lestari, Vol. 3, No. 1. Hal : 103 – 112.

Erman, E. 2018. *Dibalik Keberlanjutan Sawit: Aktor, Aliansi dalam Ekonomi Politik Sertifikasi Uni Eropa*. Masyarakat Indonesia, 43 (1).

Guswanto., Anugrah, DF., Turyanti, A., Heryanto, E. 2010. *Analisis Trayektori Asap Kebakaran Hutan di Kalimantan Tahun 2006 Menggunakan The Air Pollution Model (TAPM)*. Megasains. Vol. 1 No. 4.

Herdiansyah, H. 2018. *Pengelolaan Konflik Sumber Daya Alam Terbarukan di Perbatasan dalam Pendekatan Ekologi Politik*. Jurnal Hubungan Internasional, Vol. 7 (2), pp: 143-151

Larasati, B., Kanzaki, M., Purwanto, RH., dan R Sadono. 2019. *Fire Regime in a Peatland Restoration Area: Lesson from Central Kalimantan (Rezim Kebakaran Hutan dan Lahan di Area Restorasi Lahan Gambut: Studi dari Kalimantan Tengah)*. Jurnal Ilmu Kehutanan 13, pp: 210-226.

Ramdhan, M dan Zaenal, AS. 2018. *Pengelolaan Wilayah Gambut melalui Pemberdayaan Masyarakat Desa Pesisir di Kawasan Hidrologis Gambut Sungai Katingan dan Sungai Mentaya Provinsi Kalimantan Tengah*. Jurnal Segara Vol.14 (3), pp: 145-157

Usup, A., Hashimoto, Y., Takahashi, H., and H. Hayasaka. 2004. *Combustion and Thermal Characteristics of Peat Fire in Tropical Peatland in Central Kalimantan*. TROPICS, 14 (1), pp: 1-19.

Weinstein, JM. 2005. *Resources and the Information Problem in Rebel Recruitment*. Journal of Conflict Resolution, 49(4), pp: 598-624.

Internet

- Anantasena, Yudi. 2019. "Atasi Karhutla, BPPT Terapkan TMC dan SMOKIES".
Dapat diunduh di <https://www.bppt.go.id/layanan-informasi-publik/3702-atasi-karhutla-bppt-terapkan-tmc-dan-smokies>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. 2019a. Korban Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla) 2009-2019. Dapat diunduh di: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/09/17/korban-kebakaran-hutan-dan-lahan-karhutla-2009-2019>.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. 2019b. BNPB: Penyebab kebakaran hutan dan lahan 99% karena ulah manusia. Dapat diunduh di: <https://nasional.kontan.co.id/news/bnpb-penyebab-kebakaran-hutan-dan-lahan-99-karena-ulah-manusia>
- Bank Dunia. 2019. Bank Dunia: Kerugian Kebakaran Hutan di Indonesia Rp 72,9 Triliun. Dapat diunduh di: <https://katadata.co.id/berita/2019/12/11/bank-dunia-kerugian-kebakaran-hutan-di-indonesia-rp-72,9-triliun>
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika [BMKG]. 2019. Prakiraan Musim Kemarau Tahun 2019 di Indonesia. Dapat diunduh di: <https://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg?p=prakiraan-musim-kemarau-tahun-2019-di-indonesia&tag=prakiraan-musim&lang=ID>
- British Geological Survey (BGS). 2020. British Geological Survey: *Groundwater Level Terminology*. Dapat diunduh di: <https://www.bgs.ac.uk/research/groundwater/datainfo/levels/terminology.html>
- Monardo, D. 2019. Bencana Asap di Sumatera dan Kalimantan, Mengapa Lahan Gambut Terus Terbakar? Dapat diunduh di <https://www.mongabay.co.id/2019/09/15/bencana-asap-di-sumatera-dan-kalimantan-mengapa-lahan-gambut-terus-terbakar/>
- Purnomo, Herry. 2015. Ada Korupsi Dibalik Kabut Asap Indonesia. *Center for International Forestry Research* (CIFOR). Dapat diunduh di: https://www.bbc.com/indonesia/berita_indonesia/2015/10/_indonesia_korupsi_asap
- Saharjo, BH dan Syaufina, L. 2015. Kebakaran hutan dan lahan gambut (presentasi power point). IPN Toolbox Tema C Subtema C3. Dapat diunduh di: www.cifor.org/ipn-toolbox

- Sobri, MH. 2020. "Kebijakan Restorasi Gambut Dinilai Tidak Optimal". Dapat diunduh di: <https://www.hukumonline.com/berita/baca/kebijakan-restorasi-gambut-dinilai-tidak-optimal>
- Wibowo, A. 2019. "Omnibus Law Bidang Agraria dan SDA Penting Dilakukan", Dapat diunduh di: <https://www.gatra.com/detail/news/452062/hukum/omnibus-law-bidang-agraria-dan-sda-penting-dilakukan>.
- Yulianto. 2020. Lahan Gambut Tidak Pernah Kering Walaupun Kemarau, Kenapa Mudah Terbakar? Dapat diunduh di: <https://news.trubus.id/baca/32045/lahan-gambut-tidak-pernah-kering-walaupun-kemarau-kenapa-mudah-terbakar>

Lain-lain

- Adinugroho, WC., Suryadiputra, INN., Saharjo, BH., dan Labueni, S. 2005. *Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- BAPPENAS. 2016. *Grand Design Pencegahan Kebakaran Hutan, Lahan, dan Kebun (Karhutbunla) 2017–2019*.
- Food and Agriculture Organisation [FAO]. 2001. *State of the World's Forest 2001*. Rome: Food and Agriculture Organisation Of the United Nations
- Handadhari, T. 2010. *TKI dan Sawit Malaysia*. Kompas 9 Oktober 2010.
- KLHK. 2015. *Pedoman Pemulihan Ekosistem Gambut*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Martha, S., Poniman, A., Susanto, Al., Pratomosunu, BS. 2020. *Pencegahan Tindak Pidana Korupsi dalam Perspektif Geografi*. Serial Kajian Geografi SMI 18, Vol. II, No. 1, Maret 2020, pp: 36
- Martin, W. 2003. *Developing Countries Changing Participation in World Trade*. The World Bank Research Observer, 18 (2), pp:187-203.
- Murdiyarso, D., Rosalina, U., Hairiah, K., Muslihat, L., Suryadiputra, INN; Jaya, A. 2004. *Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut*. Proyek CCFPI, WI-IP dan Wildlife Habitat Canada, Bogor
- Nesadurai, HE. 2018. *Transnational Private Regulation and the Global Governance of Palm Oil Sustainability: from Roundtable on Sustainable Palm Oil Certification to the Palm Oil Innovation Group/No-Deforestation Standard*. Chapters, pp:187-198.

- Qadri, ST. 2001. *Fire, Smoke, and Haze*. ASEAN-ADB. 246 pp.
- Saharjo, BH., Endang, A., Husaeni; dan Kasno. 1999. *Manajemen Penggunaan Api dan Bahan Bakar dalam Penyiapan Lahan di Areal Perladangan Berpindah*. Laboratorium Perlindungan Hutan, Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Saharjo, BH. 2004. Profil Daerah Potensial Penghasil Hotspot dan Sumbernya menurut RTRWP di Propinsi Kalimantan Selatan Periode Juni-Desember 2003. South and Central Kalimantan Production Forest Project (SCKPFP). Draft Prosiding Kampanye Pengendalian Kebakaran Hutan. Banjarmasin.
- Saharjo, BH. 2007. *Manajemen Penggunaan Api dan Bahan Bakar dalam Penyiapan Lahan*. Makalah Pelatihan Pengendalian Kebakaran Hutan. Jakarta (ID): Bapedal.
- Seto, TH. 2020. Pemicu Langsung Karhutla yang Paling Mungkin Adalah Api. Hasil Wawancara dengan Tri Handoko Seto (Kepala BBTMC BPPT) saat melaksanakan Misi Operasi Teknologi Modifikasi Cuaca di Lanud Halim Perdanakusuma pada tanggal 30 Januari 2020.
- Suryadiputra, INN., Alue Dohong, Roh., Waspodo, SB., Lili Muslihat., Irwansyah, RL., Ferry Hasudungan, dan Iwan T.C. Wibisono. 2005. Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor
- Syarif, Laode. 2018. *Peran KPK dalam Pemberantasan Korupsi di sekitar SDA-LH dan Gerakan Nasional Penyelamatan SDA*. Komisi Pemberantasan Korupsi.

Laporan

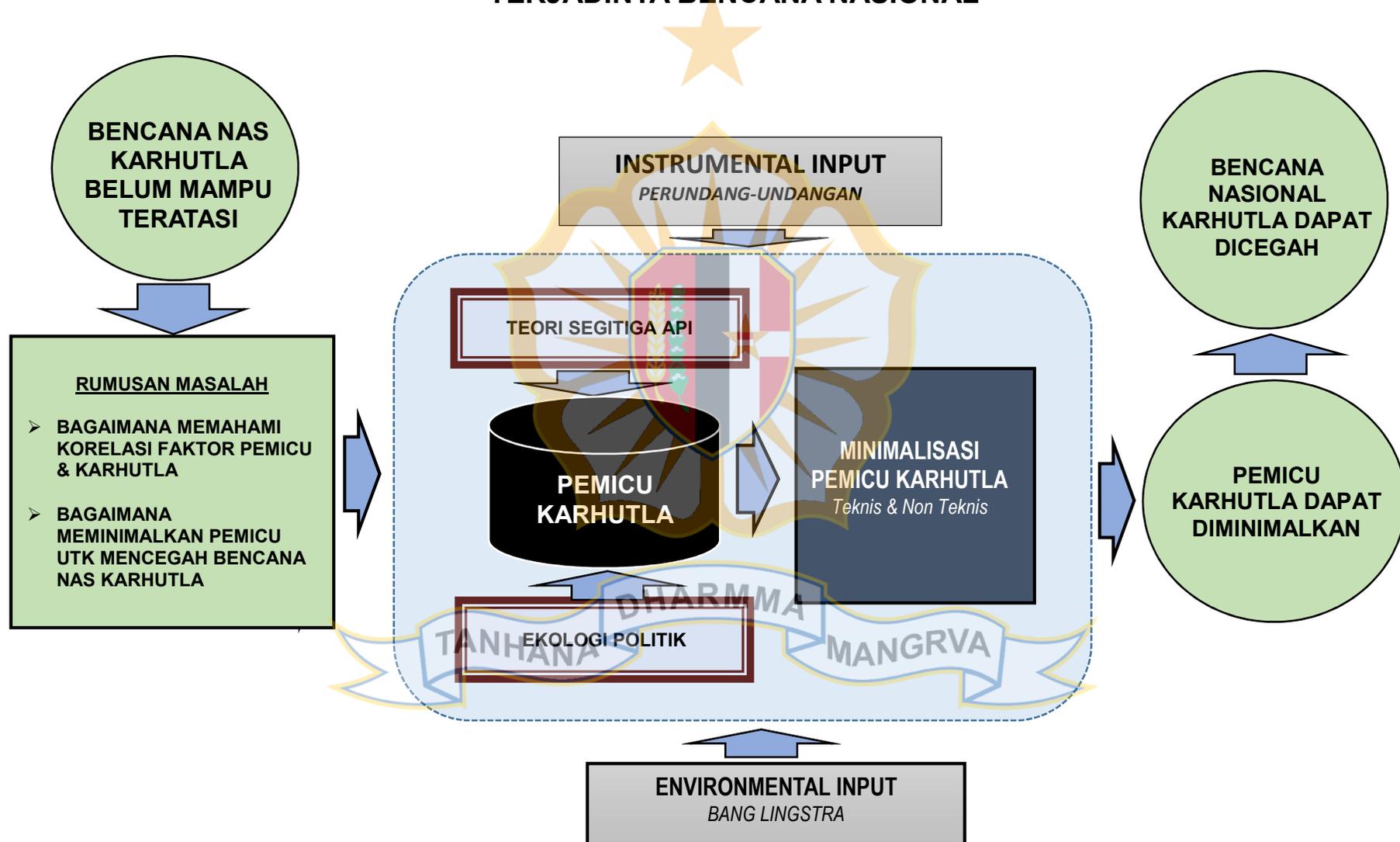
- BPPT. 2019. Laporan Akhir Kegiatan Pemanfaatan Teknologi Modifikasi Cuaca untuk Penanganan Siaga Darurat Bencana Asap Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia Tahun 2019. Balai Besar Teknologi Modifikasi Cuaca BPPT, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. Kalteng dalam Angka 2020. Dapat diunduh di: kalteng.bps.go.id

Satgas Karhutla. 2019. Laporan Kegiatan Penanganan Darurat Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Wilayah Provinsi Kalimantan Tengah 2019. Satuan Tugas Penanganan Kebakaran Hutan dan Lahan (Satgas Karhutla), Kalimantan Tengah.



ALUR PIKIR

MINIMALISASI PEMICU KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN UNTUK MENCEGAH TERJADINYA BENCANA NASIONAL



DAFTAR PENGERTIAN

- a. **Bahan Bakar.** Semua bahan organik, baik hidup ataupun mati, yang terdapat di dalam tanah (misal gambut) dan atau di permukaan tanah atau di atas tanah (tajuk), yang bersumber dari hutan atau lahan (Adinugroho *et al.* 2005).
- b. **Bencana.** Bencana adalah gangguan yang serius terhadap fungsi suatu komunitas atau masyarakat yang melibatkan manusia secara luas, material, kerugian dan dampak ekonomi atau lingkungan, yang melebihi kemampuan komunitas atau masyarakat untuk mengatasinya dengan menggunakan sumber daya sendiri (UNISDR, 2009).
- c. **Cuaca Ekstrim.** Fenomena meteorologi yang ekstrim, berpotensi menimbulkan bencana, menghancurkan tatanan kehidupan sosial atau menimbulkan korban jiwa manusia. Contoh cuaca ekstrim adalah hujan lebat, hujan es, badai, kekeringan, puting beliung, gelombang tinggi, dan lain-lain (UU No. 24/2007).
- d. **Deforestasi.** Deforestasi adalah perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia (Permenhut No. P.30/Menhut II/2009).
- e. **Ekologi.** Ekologi adalah hubungan organisme-organisme atau kelompok organisme terhadap lingkungannya, atau ilmu hubungan timbal balik antara organisme-organisme hidup dengan lingkungannya (Odum, 1996).
- f. **Ekologi Politik (*Political Ecology*).** Bidang kajian yang mempelajari aspek-aspek sosial politik terhadap pengelolaan lingkungan. Secara umum, ekologi politik berfokus pada penjelasan politik terhadap perubahan dan kerusakan lingkungan (Bryant dan Bailey, 2005).
- g. **Ekosistem.** Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk dari proses reaksi timbal balik antar makhluk hidup dengan lingkungannya (Odum, 1996).
- h. **El Nino.** Fenomena di wilayah Samudera Pasifik ekuatorial yang ditandai dengan adanya perbedaan positif antara suhu permukaan laut (SPL) yang teramati di wilayah Nino 3.4 dibandingkan periode normal (Aldrian *et al.*, 2011).

Pada tahun-tahun terjadinya El Nino, kasus kebakaran hutan dan lahan juga meningkat tajam.

- i. **Gambut.** Material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa. Gambut dapat memiliki ketebalan lebih dari 20 m (PP No. 57/2016).
- j. **Karhutla.** Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) adalah suatu peristiwa kebakaran, baik alami maupun oleh perbuatan manusia, yang ditandai dengan menjalarnya api secara bebas dan mengonsumsi bahan bakar hutan dan lahan yang dilaluinya (Akbar, 2016).
- k. **Kearifan Lokal (Local Wisdom).** Nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tata kehidupan masyarakat untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara lestari (BAPPENAS, 2016).
- l. **La Nina.** Fenomena di wilayah Samudera Pasifik ekuatorial yang ditandai dengan adanya perbedaan negatif antara suhu permukaan laut (SPL) yang teramati di wilayah Nino 3.4 dibandingkan periode normal (Aldrian *et al*, 2011). La Nina merupakan kondisi kebalikan dari El Nino dan ketika terjadi La Nina maka curah hujan meningkat pada saat musim kemarau.
- m. **Minimalisasi.** Pengertian dan arti kata minimalisasi adalah meminimalan. Minimalisasi memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sedangkan meminimalisasi memiliki arti dalam kelas verba atau kata kerja sehingga meminimalisasi dapat menyatakan suatu tindakan, keberadaan, pengalaman, atau pengertian dinamis lainnya (KBBI, 2008). Pengertian minimalisasi dalam tulisan ini adalah suatu tindakan dan upaya untuk memperkecil peluang atau menurunkan potensi munculnya pemicu kebakaran di kawasan hutan dan lahan.
- n. **Pembersihan Lahan (Land Clearing).** Proses pembersihan lahan sebelum aktivitas perkebunan, pertanian, pembukaan lahan, penambangan maupun pekerjaan konstruksi dimulai. Karhutla di beberapa wilayah di Indonesia disebabkan oleh manusia dengan motif *land clearing* (KLHK, 2015)
- o. **Perendaman (Rewetting).** Pembasahan kembali gambut yang mengering akibat turunnya muka air dengan cara meningkatkan kadar air dan tinggi muka air tanah gambut, antara lain melalui pembuatan sekat-sekat di dalam kanal-kanal yang sudah terlanjur ada di lahan gambut (KLHK, 2015).

- p. **Politik Sumber Daya Alam.** Suatu pendekatan untuk menelaah kebijakan, akses, penguasaan, dan pemanfaatan SDA berikut implikasinya terhadap keberlanjutan fungsi ekosistem dan keadilan bagi para penggunanya (Satria, 2019).
- q. **Polusi Asap Lintas Batas** (*Transboundary Haze Pollution*). Polusi asap yang asal fisiknya baik secara keseluruhan atau sebagian di wilayah yurisdiksi satu negara dan menyebar ke wilayah yurisdiksi negara lain (UU No. 26/2014).
- r. **Tinggi Muka Air Tanah** (*Groundwater Level-GWL*). GWL adalah istilah yang mengacu pada tingkat, baik di bawah tanah atau di atas permukaan, dimana tanah atau batuan jenuh. GWL juga disebut sebagai tinggi muka air dan mewakili bagian atas zona jenuh. Di atas permukaan air terdapat zona tak jenuh (BGS, 2020).
- s. **Tipe Kebakaran.** Berdasarkan tempat penyebarannya menurut *Natural Resources Canada*, Tipe Kebakaran dibedakan sebagai kebakaran tajuk (*crown*), kebakaran permukaan (*surface*), dan kebakaran bawah tanah (*underground*) (Usup *et al* , 2004).
- t. **Titik Panas** (*Hotspot*). Titik panas di permukaan bumi yang mana titik-titik tersebut merupakan indikasi adanya Karhutla; parameter yang diturunkan dari data satelit dan diindikasikan sebagai lokasi kebakaran hutan dan lahan (Akbar, 2016).
- u. **Zero Burning.** Penyiapan lahan tanpa pembakaran (*zero burning*) adalah suatu teknik penyiapan lahan tanpa bakar dilakukan dengan cara melakukan penebangan tegakan pohon pada lahan/hutan sekunder atau pada tanaman perkebunan yang sudah tua (misal kelapa sawit) kemudian dilakukan pencabikan (*shredded*) terhadap bagian-bagian tanaman tersebut menjadi potongan-potongan yang kecil (serpihan), ditimbun dan ditinggalkan supaya membusuk/terurai secara alami (Adinugroho *et al.* 2005).

Lampiran 3

MATRIKS PENELITIAN TERDAHULU

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Usup A, Y Hashimoto, H Takahashi & H Hayasaka (2004).	<i>Combustion and thermal characteristics of peat fire in tropical peatland in Central Kalimantan.</i>	Proses kebakaran di lahan gambut dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama suhu di lapisan gambut selama kebakaran, pola kebakaran, kecepatan penyebaran api, komposisi bahan bakar, kadar air, dan hilangnya bahan bakar selama kebakaran.
Perbedaan: penelitian yang dilakukan oleh Usup <i>et al</i> (2004) ini lebih fokus pada proses kebakaran (<i>combustion</i>) dan karakteristik termis lahan gambut. Mengelompokkan 3 tipe kebakaran gambut, yaitu: permukaan (<i>surface fire</i>), bawah permukaan (<i>ground fire</i>), dan tajuk (<i>crown fire</i>).		
Persamaan: sama-sama mempelajari proses terjadinya kebakaran di lahan gambut Kalteng.		
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Cahyono SA, Sofyan PW, Wahyu A & Dwidjono HD (2015).	Faktor-faktor yang mempengaruhi Kebakaran Hutan di Indonesia dan Implikasi Kebijakan.	Faktor-faktor yang mempengaruhi kebakaran hutan dan gambut antara lain harga kayu bulat, harga ekspor CPO, El Nino, anggaran Kementerian Kehutanan, krisis ekonomi dan jumlah Hotspot.
Perbedaan: penelitian yang dilakukan oleh Cahyono <i>et al</i> (2015) Merekomendasikan adanya perubahan paradigma dalam pengendalian kebakaran hutan dari kegiatan pemadaman kebakaran hutan menjadi upaya preventif pencegahan terjadinya hotspot sebagai indikasi awal kebakaran hutan. Sementara dalam Taskap ini, merekomendasikan pendekatan ekologi politik guna mencegah Karhutla yang senantiasa terjadi setiap tahun.		
Persamaan: sama-sama mempelajari tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kebakaran di lahan gambut, yaitu: faktor El Nino, harga CPO, dan jumlah Hotspot.		
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Ramadhan M & Zaenal AS (2018).	Pengelolaan Wilayah Gambut melalui Pemberdayaan Masyarakat Desa Pesisir di Kawasan Hidrologis Gambut Sungai Katingan dan Sungai Mentaya Provinsi Kalimantan Tengah.	Merekomendasikan upaya restorasi gambut dengan melakukan rewetting di areal yang berkanal dan pernah terjadi kebakaran, revegetasi bagi wilayah gambut yang tutupan vegetasinya sudah < 25%, dan upaya restorasi juga harus dilakukan dengan melibatkan masyarakat setempat.
Perbedaan: penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan & Zaenal (2018) merekomendasikan revegetasi gambut yang tutupan vegetasinya sudah < 25%. Taskap ini lebih memfokuskan pada upaya minimalisasi pemicu Karhutla melalui berbagai upaya untuk mempertahankan gambut tetap basah (<i>rewetting</i>) sehingga sulit terbakar.		
Persamaan: sama-sama diterapkan di lahan gambut Kalteng dengan cara rewetting dan melibatkan masyarakat setempat.		
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Larasati B, M Kanzaki, RH Purwanto & R Sadono (2019).	Fire Regime in a Peatland Restoration Area: Lesson from Central Kalimantan (Rezim Kebakaran Hutan dan Lahan di Area Restorasi Lahan Gambut: Studi dari Kalimantan Tengah)	Perbandingan antara jumlah hotspot dan anomali SPL selama satu dekade dari 2006-2015 mengkonfirmasi bahwa kebakaran terjadi secara intensif pada tahun-tahun El Nino. Perbandingan curah hujan kumulatif dan hotspot antara tahun La Nina (2010), tahun anomali SPL normal (2014), dan tahun El Nino (2015) menunjukkan bahwa periode kekeringan terus-menerus berdampak pada kemunculan titik api (<i>hotspot</i>).
Perbedaan: penelitian yang dilakukan oleh Larasati <i>et al</i> (2019) menggunakan 3 metode penelitian, yaitu: analisis temporal spasial, analisis perubahan tutupan lahan, dan model regresi logistik digunakan untuk mengkarakterisasi rezim kebakaran.		
Persamaan: sama-sama meneliti tentang keterkaitan antara kondisi cuaca/iklim terhadap jumlah titik api (<i>hotspot</i>) di lahan gambut Kalteng.		

Lampiran 4

PERBANDINGAN JUMLAH *HOTSPOT* DAN LUAS KARHUTLA 2018 DAN 2019
(KLHK, 2019)

No	Provinsi Rawan	Januari – Agustus 2018				Januari – September 2019			
		<i>Hotspot</i> **)		Luas Karhutla (Ha)*)		<i>Hotspot</i> ***)		Luas Karhutla (Ha)*)	
		NOAA	Terra Aqua NASA	Gambut	Mineral	NOAA	Terra Aqua NASA	Gambut	Mineral
1	Aceh	112	99	448	836	38	36	202	478
2	Sumut	93	85	2.061	1.520	60	49	689	1.727
3	Sumbar	56	70	1.483	915	36	42	538	911
4	Riau	295	1.061	29.574	2.445	764	2.902	53.034	22.836
5	Jambi	121	78	622	364	623	3.698	17.761	21.877
6	Sumsel	388	230	734	5.649	1.270	3.348	17.818	34.898
7	Kalbar	1.555	2.207	38.988	27.805	1.883	3.973	47.947	79.515
8	Kalteng	574	1.348	23.538	9.689	1.627	6.908	75.951	58.276
9	Kalsel	185	335	3.188	12.854	428	796	7.820	105.634
10	Kaltim	312	323	3.129	10.348	530	943	4.188	45.867
11	Kaltara	42	59	0	482	88	177	5	2.874
12	NTB	0	260	0	5.446	0	497	-	22.046
13	NTT	0	379	0	43.720	0	604	-	119.459
14	Sulut	7	19	0	124	24	168	-	3.978
15	Sulsel	136	377	0	166	204	456	-	12.888
16	Sultra	113	152	0	3.564	143	232	-	3.699
17	Papua	0	794	2.372	25.576	0	430	-	26.250
Total Indonesia		4.565	8.845	107.546	176.247	8.629	27.240	227.304	630.451
				283.793				857.756	

Keterangan :

*) Luas kebakaran tahun 2018 dan 2019 periode Bulan Januari sampai September.

**) *Hotspot* NOAA dan Terra Aqua Nasa Conv. $\geq 80\%$ Januari - 5 November 2018 Pukul 06.00 WIB.

***) *Hotspot* NOAA dan Terra Aqua Nasa Conv. $\geq 80\%$ Januari - 5 November 2019 Pukul 06.00 WIB.



Lampiran 5

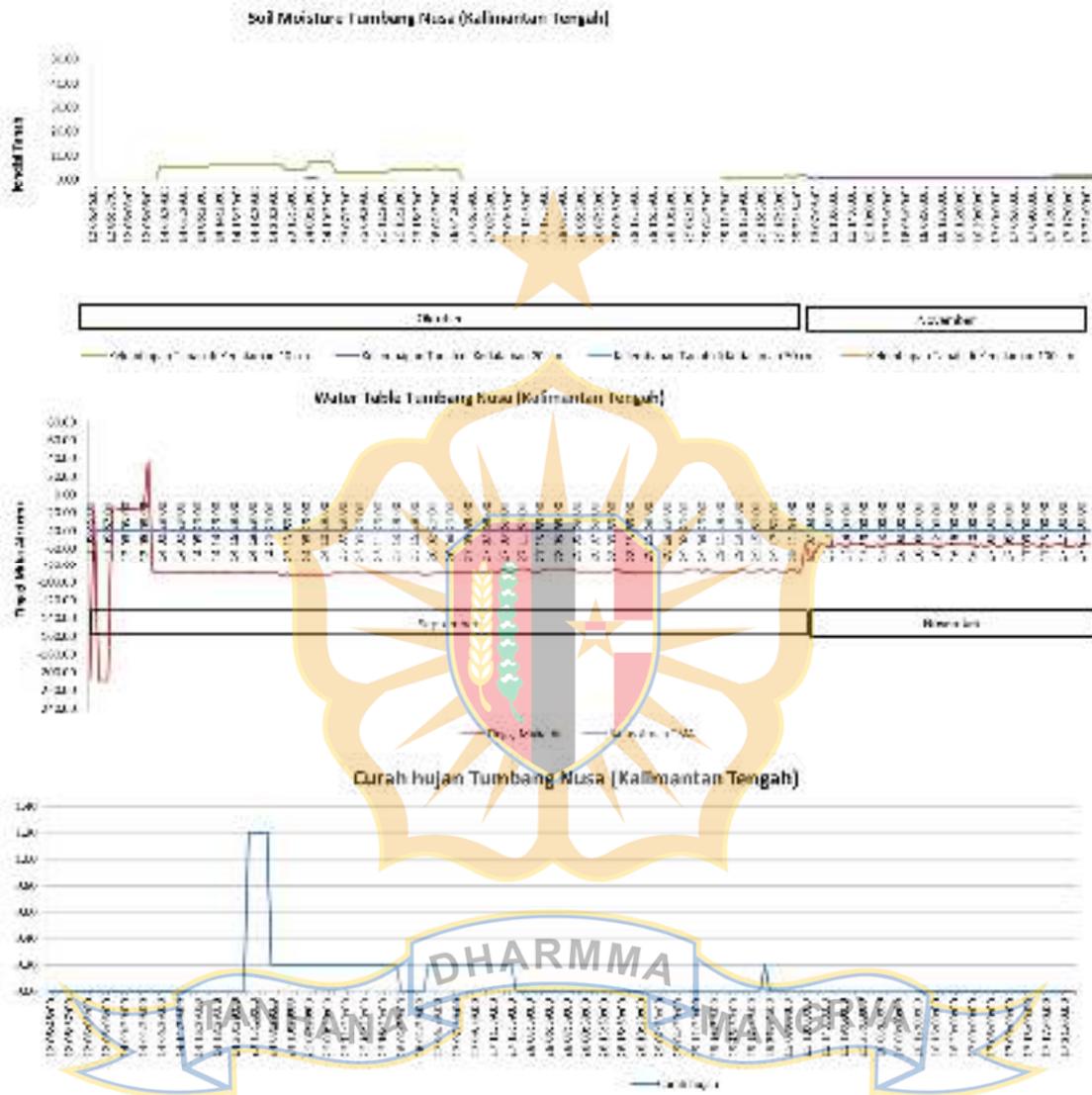
LUAS LAHAN GAMBUT TERBAKAR PER PROVINSI (2015-2018)

No	Provinsi	Luas Lahan Gambut Terbakar (Ha)				Total (Ha)
		2015	2016	2017	2018	
1	2	3	4	5	6	7
1	Aceh	794	1.973	2.522	448	5.737
2	Sumatera Utara	730	3.524	131	2.061	6.446
3	Riau	98.124	58.416	5.663	33.867	196.070
4	Kep. Riau	0	0	0	0	0
5	Sumatera Barat	2.212	930	430	1.483	5.055
6	Jambi	62.037	6.638	0	801	69.476
7	Sumatera Selatan	295.192	5.064	0	2.586	302.842
8	Bengkulu	0	0	31	0	31
9	Bangka Belitung	2.281	0	0	248	2.529
10	Lampung	2.421	62	0	1.410	3.893
11	Kalimantan Barat	32.192	5.369	3.988	39.684	81.233
12	Kalimantan Tengah	336.689	2.257	623	32.422	371.991
13	Kalimantan Selatan	12.846	842	40	9.902	23.630
14	Kalimantan Timur	438	8.413	0	3.974	12.825
15	Kalimantan Utara	2.157	1.219	0	0	3.376
16	Sulawesi Barat	0	0	0	0	0
17	Sulawesi Tengah	0	0	0	0	0
18	Sulawesi Selatan	0	0	0	0	0
19	Gorontalo	0	0	0	0	0
20	Sulawesi Utara	0	0	0	0	0
21	Sulawesi Tenggara	0	0	0	0	0
22	Banten	0	0	0	0	0
23	Jawa Barat	0	0	0	0	0
24	DKI Jakarta	0	0	0	0	0
25	Jawa Tengah	0	0	0	0	0
26	Yogyakarta	0	0	0	0	0
27	Jawa Timur	0	0	0	0	0
28	Bali	0	0	0	0	0
29	Nusa Tenggara Barat	0	0	0	0	0
30	Nusa Tenggara Timur	0	0	0	0	0
31	Maluku	0	0	0	0	0
32	Maluku Utara	0	0	0	0	0
33	Papua Barat	5.141	54	81	148	5.424
34	Papua	38.020	3.027	46	2.395	43.488
Jumlah		891.275	97.787	13.555	131.428	1.134.045

Sumber: KLHK, 2019

Lampiran 6

HASIL PENGUKURAN SMOKIES DI DAERAH TUMBANG NUSA,
KALIMANTAN TENGAH



Grafik hasil pengukuran SMOKIES di daerah Tumbang Nusa, Kalimantan Tengah, yaitu: grafik *Soil moisture* (atas), *water table* (tengah) dan curah hujan (bawah).

Sumber: Laporan Satgas Karhutla, 2019

Lampiran 7

CONTOH PENYEKATAN KANAL DI LAHAN GAMBUT



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA POKOK

1. NAMA : Ferdinand Roring
2. PANGKAT/KORPS : Kolonel Penerbang
3. NRP : 514568
4. TEMPAT/TGL LAHIR : Makassar, 27 Januari 1969
5. AGAMA : Kristen Protestan

PENDIDIKAN UMUM

- SD, SMP, SMA

PENDIDIKAN/KURSUS MILITER

1. 1990 Akademi Angkatan Udara
2. 1991 Pendidikan Dasar Kecabangan
3. 1992 Sekolah Penerbang
4. 1999 Sekkau
5. 2002 Sekolah Instruktur Penerbang
6. 2003 Kursus Tenaga Pengajar Akademis
7. 2004 Seskoau
8. 2014 Sesko TNI

RIWAYAT JABATAN

1. 1990 Perwira Dp AAU (Dalam rangka Pendidikan Sekolah Penerbang)
2. 1993 Perwira Penerbang Skadron Udara 2 Lanud Halim PK
3. 1994 Kasubsi Kambang Skadud 2 Halim PK
4. 1998 Kasi Spes Skadud 2 Halim PK
5. 2002 Kaur Uji Teori Wing 1 Lanud Halim PK
6. 2003 Instruktur Penerbang Wingdik Terbang Lanud Adi
7. 2004 Dan Flight Lat Skadud 2 lanud Halim PK
8. 2004 Ka Ruops Lanud Halim PK
9. 2006 Pabandya Rengar Koopsau I
10. 2007 Komandan Lanud El Tari Kupang
11. 2009 Pabandya Latgab Paban III/Lat Sopsau
12. 2010 Kalambangja Koopsau I
13. 2012 Komandan Lanud Sam Ratulangi Manado
14. 2014 Dosen Sesko TNI
15. 2015 Asops Koopsau II
16. 2016 Paban III/Lat sopsau
17. 2018 Paban II Lat/Ditdiklat Kodiklatau
18. 2019 Sesdisbangopsau

RIWAYAT PENUGASAN

1. Operasi Dukungan Udara Ops Timor Timur
2. Operasi Dukungan Udara Ops Irian Jaya
3. Operasi Dukungan Udara Ops Aceh
4. Perwira Staf Ops Udara Koopslihkam Aceh
5. Operasi Dukungan Udara Ops Pemulihan Konflik Sosial Ambon

6. Satgas Penanggulangan Kebakaran hutan dan Lahan di Sumatera dan Kalimantan

TANDA KEHORMATAN

1. Bintang Swa Bhuwana Paksa Nararya
2. Satya Lencana Kesetiaan XXIV Tahun
3. Satya Lencana Kesetiaan XVI Tahun
4. Satya Lencana Kesetiaan VIII Tahun

DATA KELUARGA

1. Nama Istri : Nadia Dewi Priagustina
2. Nama Anak : Natalino Joshua Ekaristo
Fernanda Gabriella Kesya

