

SISTEM KOMUNIKASI PERINGATAN DINI PENCEGAHAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI PROVINSI RIAU

EARLY WARNING COMMUNICATION SYSTEMS IN THE PREVENTION OF FOREST AND LAND FIRES IN RIAU PROVINCE

Muhammad Badri¹, Djuara P Lubis², Djoko Susanto³, Didik Suharjito⁴

¹Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

^{2,3}Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

⁴Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Kamper, Babakan, Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680

negeribadri@gmail.com

Diterima : 06 Desember 2017

Direvisi : 04 Februari 2018

Disetujui : 11 April 2018

ABSTRACT

Riau Province is one of the prone areas of forest and land fires in Indonesia which has its peak time during the fire period of 2014 to 2015. Since that time, the government and other stakeholders have begun to change the paradigm of fire management, from post-fire-handling model to fire prevention model. The study focused on early warning communication systems of stakeholders in the prevention of forest and land fires in Riau province. This study applied qualitative approach through semi-structured interviews of 14 informants representing the government, forestry and oil palm corporations, researchers, mass media, NGOs and The Fire Care Community. The results show that fire early warning communication system in Riau is developed holistically from the level of policy makers, corporations, civil society organizations, to the community. Among the most widely used media in delivering early warning messages are WhatsApp, interpersonal communication and group communication. Early warning communications are also delivered through the board of Fire Danger Rating System (FDRS) and direct socialization to the community.

Keywords: Early Warning Systems, Risk Communication, Forest and Land Fires in Riau

ABSTRAK

Provinsi Riau merupakan salah satu daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Indonesia yang mencapai puncaknya pada periode kebakaran tahun 2014 sampai 2015. Sejak itu, pemerintah bersama pemangku kepentingan lainnya mulai mengubah model penanggulangan kebakaran, dari penanganan pasca kebakaran menjadi pencegahan. Penelitian terfokus pada sistem komunikasi peringatan dini pemangku kepentingan dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui wawancara semi-terstruktur terhadap 14 informan yang mewakili pemerintah, korporasi kehutanan dan kelapa sawit, peneliti, media massa, LSM dan kelompok masyarakat peduli api. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem komunikasi peringatan dini kebakaran di Riau dilakukan secara holistik mulai level pengambil kebijakan, korporasi, organisasi masyarakat sipil, hingga ke masyarakat. Media yang paling banyak digunakan dalam menyampaikan pesan peringatan dini adalah WhatsApp, komunikasi interpersonal dan komunikasi kelompok. Komunikasi peringatan dini juga disampaikan melalui papan Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (SPBK) dan sosialisasi langsung kepada masyarakat.

Kata Kunci: Sistem Peringatan Dini, Komunikasi Risiko, Kebakaran Hutan dan Lahan di Riau

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) di Indonesia sudah terjadi sejak tahun 1970-an.

Penyebabnya mulai dari faktor kesengajaan karena penduduk membuka ladang dengan membakar hutan, api unggun para pemburu,

hingga orang berkemah di hutan (Kompas, 2016). Akan tetapi, Karhutla skala besar secara tahunan mulai terjadi tahun 1982, bersama-sama dengan kerusakan lingkungan dan dampak ekonomi yang nyata (World Bank, 2014). Konsekuensi kebakaran secara lokal memengaruhi kualitas udara, lanskap dan ekosistem, dan lingkungan. Konsekuensi sekunder dampak kebakaran membahayakan kualitas tanah dan air. Secara global, kebakaran menciptakan masalah berskala besar melalui kontribusinya terhadap emisi gas rumah kaca dan partikel atmosfer. Hal ini dapat menciptakan kerusakan langsung vegetasi dan fauna, dampak langsung dan tidak langsung pada tanah melalui pelepasan panas dan pengendapan abu, serta berkontribusi terhadap degradasi lingkungan pasca kebakaran (McGee *et al.*, 2015).

Salah satu daerah rawan kebakaran di Indonesia adalah Provinsi Riau, khususnya Kabupaten Pelalawan, Kabupaten Rokan Hilir, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Meranti, Kabupaten Indragiri Hulu dan Kabupaten Kampar (Republika, 2016). Kejadian kebakaran di Riau setiap tahun terus berulang, terutama pada saat musim kemarau. Setelah kebakaran besar tahun 1997, Riau kembali mengalami kebakaran besar tahun 2014 dan tergolong sebagai kejadian luar biasa sehingga pemerintah menetapkan status tanggap darurat (PPES, 2014). Tanaman pertanian dan kehutanan mengalami kerusakan besar selama kebakaran dengan kerugian masing-masing USD 301 juta dan USD 260 juta (World Bank, 2014). Kejadian tahun 2015 lebih parah karena melibatkan lebih banyak provinsi, antara lain Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah,

Kalimantan Timur, dan Papua (Katadata, 2015).

World Bank memperkirakan bahwa kebakaran di Indonesia tahun 2015 menyebabkan kerugian hingga Rp 221 triliun. Analisis ini memperkirakan dampak terhadap pertanian, kehutanan, perdagangan, pariwisata, dan perhubungan. Efek jangka pendek dari paparan kabut asap terhadap kesehatan dan penutupan sekolah juga disertakan. Biaya lainnya yang diketahui mencakup biaya terkait lingkungan hidup, tanggap darurat, dan pemadaman kebakaran. Namun, perkiraan ini belum sepenuhnya menangkap dampak kesehatan jangka panjang akibat kabut asap berkesinambungan dan hilangnya ekosistem. Selain itu, perkiraan tersebut tidak menyertakan kerugian secara regional maupun global (World Bank, 2015).

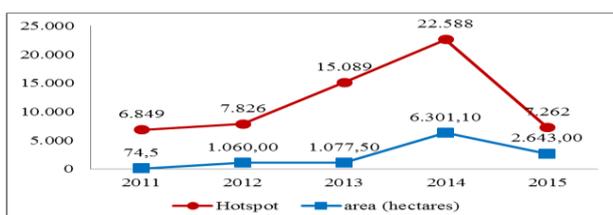
Istilah Karhutla melekat untuk kejadian kebakaran di Indonesia karena tingginya prevalensi kebakaran areal hutan dan non hutan dalam waktu bersamaan (Syaufina, 2008). Undang-undang Nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan bahwa bencana Karhutla merupakan salah satu potensi bencana yang disebabkan oleh faktor alam maupun non-alam (manusia). Ginting *et al.* (2008) menjelaskan bahwa Karhutla di Indonesia umumnya (99,9%) disebabkan oleh manusia, baik disengaja maupun akibat kelalaiannya. Jikalahari (2016) secara kritis menyebutkan, Karhutla juga disebabkan oleh korupsi dan monopoli hutan dan lahan serta korupsi tata ruang yang dilakukan oleh korporasi dan cukong, baik dengan atau tanpa izin dari pemerintah.

Menurut World Bank (2015), secara umum ada tiga bentuk pemanfaatan

kebakaran di Indonesia: (1) pembukaan dan persiapan lahan; (2) pembebasan lahan; dan (3) mekanisme pemaksaan penduduk untuk menyingkir dari lahan tersebut. Sebagai alat pembebasan lahan, para pemilik lahan membakar melampaui batas-batas konsesi mereka. Bisa juga ada pihak-pihak yang tidak memiliki hak formal terhadap lahan yang kemudian membakar dan mengklaim lahan tersebut.

Karhutla seringkali menimbulkan asap (*haze*) yang dapat menyebar dan menyelimuti berbagai lokasi dan daerah tanpa mengenal batas administrasi, bahkan menyebar dan melintasi batas negara-negara tetangga (Siregar *et al.*, 2006). Salah satu cara yang digunakan untuk menyelidiki terjadinya Karhutla melalui titik panas (*hotspot*), yaitu objek titik panas di permukaan bumi dan terekam oleh satelit NOAA 18 dengan resolusi spasial 1 km x 1 km. Titik panas yang terdeteksi bersuhu melebihi ambang batas tertentu akan diidentifikasi satelit sebagai *hotspot* (BNPB 2014).

Menurut BNPB (2013), negara-negara anggota ASEAN sepakat bahwa ambang batas panas didefinisikan sebagai *hotspot* apabila mencapai 48 derajat Celcius. Suatu *hotspot* belum tentu memiliki titik api atau kebakaran hutan. *Hotspot* digunakan sebagai indikator sebagai kemungkinan ada kebakaran hutan. Semakin banyak *hotspot*, indikasinya banyak Karhutla.



Gambar 1.Perkembangan Jumlah *Hotspot* dan Luas Kebakaran di Riau tahun 2011-2015
Sumber: KLHK. (2016)

Gambar 1 memperlihatkan perkembangan jumlah *hotspot* dan luas areal yang terbakar sejak tahun 2011-2015, yang mencapai puncaknya pada tahun 2014 (KLHK, 2016). Tahun 2015 jumlah *hotspot* dan luas kebakaran mengalami penurunan, tetapi terjadi kabut asap di Riau yang sangat parah, yang disebabkan banyaknya kawasan terbakar di daerah sekitarnya, seperti Jambi dan Sumatra Selatan, yang asapnya mengarah ke Riau. DKPR (2015) menyebutkan faktor pemicu Karhutla di Riau dari aspek iklim dan kondisi geografis yaitu: (1) dominasi lahan gambut, (2) cuaca ekstrim, (3) kanalisasi (pengeringan) lahan gambut secara berlebihan, (4) arah angin, dan (5) pola pemukiman dan pembukaan lahan secara sporadis. Adapun aspek tata ruang dan sosial ekonomi meliputi: (1) belum ditetapkannya Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Riau, (2) pilihan masyarakat untuk membuka lahan dengan membakar, (3) terbatasnya kemampuan masyarakat untuk menerapkan sistem pembukaan lahan tanpa bakar, (4) adanya perusahaan yang membuka lahan dengan membakar untuk alasan efisiensi, (5) pesatnya usaha perkebunan kelapa sawit, dan (6) tidak dijaga dan dikelolanya areal konsesi perusahaan sehingga berpotensi dikuasai masyarakat.

Besarnya risiko akibat Karhutla mendorong perlunya tata kelola risiko yang melibatkan para pemangku kepentingan (*stakeholders*). Misalnya, interaksi antara lembaga pemerintah, akademisi, media massa, industri dan masyarakat. Hal ini membutuhkan pertimbangan konteks hukum, kelembagaan, sosial dan ekonomi, yang mengevaluasi risiko dan melibatkan aktor dan pemangku kepentingan yang mewakili (Renn, 2008).

Upaya pengendalian Karhutla masih belum maksimal. Penyebabnya adalah masih belum adanya kebijakan kebakaran terpadu dan belum jelasnya tanggung jawab kelembagaan (Glauber, 2016). Untuk mengantisipasi kejadian tersebut, perlu dilakukan langkah-langkah preventif secara struktural dan non struktural. Upaya koordinasi, konsultasi dan konsolidasi semua pemangku kepentingan di daerah perlu terus dimantapkan dan ditingkatkan (DKPR, 2015). Salah satu poin penting dalam pencegahan Karhutla adalah adanya sistem peringatan dini terutama saat masa rawan. Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang (UU 24/2007 tentang Bencana). Peringatan dini merupakan elemen utama pengurangan risiko bencana untuk mencegah hilangnya nyawa dan mengurangi dampak ekonomi dan material dari bencana (ISDR, 2006).

Peringatan dini merupakan bagian dari pra-penilaian risiko. Tugas ini mengacu pada upaya institusi pemerintah, bisnis atau masyarakat sipil dalam mengidentifikasi kejadian atau fenomena yang tidak biasa (misalnya daftar penyakit, indeks keanekaragaman hayati, indeks iklim dan pemantauan kualitas lingkungan) untuk mendeteksi risiko baru yang akan muncul dan untuk memberikan beberapa wawasan awal mengenai tingkat keparahan risiko ini. Selanjutnya, upaya publik diperlukan untuk memantau lingkungan dalam menghadapi risiko berulang atau risiko yang baru berkembang (Renn, 2008). Menurut McGee *et al.* (2015), instansi pengelola kebakaran yang cerdas menerapkan tindakan kesiapsiagaan

yang mengarah pada kesiapan untuk mengatasi potensi kebakaran. Selama musim kebakaran, mereka memantau bahaya kebakaran dan sumber daya penekanan preposisi ke daerah yang di dalamnya terdapat ancaman-ancaman kebakaran liar (bahaya, kejadian kebakaran, dan nilai risiko) yang terukur. Kesiapsiagaan juga mencakup deteksi dini melalui survei udara, pengawasan, dan patroli hutan.

Kurangnya komunikasi di antara para pemangku kepentingan menyebabkan kurangnya upaya kelembagaan dalam mengumpulkan dan menafsirkan tanda-tanda risiko. Di sisi lain, penilaian awal dapat dipandang sebagai kesempatan untuk melakukan pencegahan dini ancaman yang lebih serius. Pembungkahan yang hati-hati, penyaringan, dan pemilihan aturan sangat penting untuk mengurangi risiko secara keseluruhan dengan mencegah pengambil keputusan yang mengabaikan risiko dan masalah utama untuk menghadapi kejutan tidak menyenangkan di kemudian hari (Renn, 2008).

Sistem peringatan dini berlaku bagi bencana non alam seperti Karhutla yang disebabkan oleh manusia. Peringatan dini Karhutla di Riau secara intensif dilakukan saat musim kemarau. Peringatan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi rawan Karhutla dan larangan membakar lahan. Peringatan dini di Riau secara formal dilaksanakan melalui penetapan status Siaga Darurat oleh Gubernur Riau yang kemudian membentuk Satuan Tugas (Satgas) Karhutla. Pembentukan Satgas tersebut didasarkan pada Peraturan Gubernur (Pergub) Riau Nomor 1 Tahun 2015 tentang Prosedur Tetap Pengendalian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau. Pergub tersebut menjelaskan bahwa

pengendalian meliputi pra bencana, saat bencana dan pasca bencana. Posisi pengurangan risiko pada masa pra bencana meliputi pencegahan, mitigasi, serta kesiapsiagaan. Penetapan status Siaga Darurat Karhutla baru dilakukan pada saat rawan kebakaran sehingga fungsi pencegahan Karhutla pada masa tidak rawan belum dilakukan secara terorganisir.

Peringatan dini merupakan bagian dari komunikasi risiko, yang prosesnya menitikberatkan pada komunikasi individu dan aktor kelembagaan dalam menegosiasikan kepentingan dan kekhawatiran tentang penilaian dan manajemen risiko. Komunikasi risiko mendorong pertukaran penilaian, perkiraan, dan pendapat tentang bahaya dan risiko di antara berbagai pemangku kepentingan yang terlibat. Dengan demikian, tata kelola komunikasi risiko memerlukan kolaborasi dan koordinasi antara berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, perusahaan, media, ilmuwan, kelompok advokasi, dan masyarakat (Leiss & Chociolko, 1994; Renn, 2008; Höppner *et al.*, 2012; Scheer *et al.*, 2014).

Relevansi komunikasi risiko dengan pencegahan diperkuat oleh pandangan sosiolog ekologis Ulrich Beck tentang masyarakat risiko (*risk society*). Menurut Beck (2015), dalam pengertian fundamental, risiko adalah nyata dan tidak nyata. Di satu sisi, banyak bahaya dan kerusakan yang sudah nyata sekarang ini: pencemaran air, pemusnahan hutan, munculnya penyakit baru, dan seterusnya. Di sisi lain, dorongan sosial aktual dari risiko terletak pada bahaya yang diproyeksikan di masa depan.

Penelitian komunikasi dengan tema kebakaran hutan belum banyak dilakukan (Olsen *et al.*, 2014). Penelitian sosial selama

ini sebagian besar membahas masalah kebijakan, sosiologi dan pemberdayaan. Penelitian Akbar *et al.* (2011) tentang pencegahan kebakaran gambut di Kalimantan Tengah menemukan adanya kolaborasi antara pemerintah dengan masyarakat sekitar hutan, terutama petani ladang dan penangkap ikan. Kegiatan pencegahan yang mendapat respons masyarakat adalah semua pola penyuluhan dan penerapan teknologi yang umum dilakukan dalam pencegahan kebakaran. Penelitian Syaufina (2009) tentang penyebab Karhutla di wilayah Danau Toba menjelaskan bahwa masyarakat merupakan satu-satunya faktor penyebab, sehingga masyarakat menjadi bagian penting dalam solusi Karhutla dengan rekomendasi berbasis optimalisasi pengelolaan lahan, pembentukan Masyarakat Peduli Api, dan skema ekonomi. Sabarudi (2009) dalam penelitian pencegahan Karhutla di Danau Toba dengan pendekatan sosiologis menemukan pentingnya penyuluhan yang lebih menyentuh aspek sosiokultural masyarakat setempat, misalnya pembentukan “kepedulian tetangga” di setiap desa. Adapun Nurdin *et al.* (2016) menemukan peran masyarakat Peduli Api (MPA) dalam pencegahan Karhutla di Bengkalis, Riau. MPA di Bengkalis melakukan kegiatan sosialisasi pencegahan kebakaran secara langsung, melalui spanduk, pamflet dan pertemuan warga. Tindakan pencegahan dilakukan melalui pemadaman dini serta meningkatkan keterlibatan warga setempat, pemilik lahan dan masyarakat di luar desa.

Salah satu penelitian yang membahas komunikasi peringatan dini adalah pemanfaatan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) dengan menggunakan *platform* OpenMTC (Taruna *et al.*, 2015), sedangkan penelitian yang penulis lakukan menggunakan

pendekatan komunikasi sebagai sains sosial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem komunikasi peringatan dini pencegahan Karhutla di Riau dari perspektif pemangku kepentingan, yaitu pemerintah, korporasi, media massa, peneliti, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dan Masyarakat Peduli Api (MPA). Unit analisis penelitian ini meliputi aktor-aktor komunikasi, proses komunikasi dan saluran komunikasi peringatan dini pada masing-masing pemangku kepentingan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi para pemangku kepentingan, khususnya pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi peringatan dini pengurangan risiko Karhutla.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Provinsi Riau pada Desember 2016 sampai Agustus 2017. Pertimbangan pemilihan lokasi didasari oleh fakta bahwa Provinsi Riau merupakan daerah rawan Karhutla dengan kejadian terus berulang sejak tahun 1997. Puncak kebakaran hutan dan lahan terjadi pada tahun 2014 dan 2015, yang berdampak pada kerusakan lingkungan serta gangguan kesehatan, ekonomi dan transportasi (World Bank, 2014; World Bank, 2015).

Penelitian dirancang dengan pendekatan kualitatif dengan mengeksplorasi makna individu atau kelompok yang dianggap sebagai masalah manusia atau sosial dengan menciptakan gambaran menyeluruh dan kompleks yang disajikan dengan kata-kata, melaporkan pandangan yang diperoleh dari sumber informasi secara rinci dalam latar yang alamiah. Peneliti kualitatif mengumpulkan data di lapangan dengan mengamati secara mendalam orang yang

diteliti, dan menganalisis datanya secara induktif untuk menetapkan pola atau tema (Creswell, 2007). Penelitian kualitatif bertujuan untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang suatu masalah, bukan sekadar mendeskripsikan bagian permukaan sampel dari populasi besar (Denzin & Lincoln, 2005).

Data primer dikumpulkan dari informan penelitian pada level pemangku kepentingan melalui wawancara semi-terstruktur terhadap aktor-aktor komunikasi berdasarkan model proses komunikasi risiko (Leiss & Chociolko 1994), antara lain unsur pemerintah, korporasi, peneliti, media massa, dan masyarakat. Informan penelitian berjumlah 14 orang yang mewakili pemangku kepentingan: (1) Pemerintah, yaitu Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia (BMKG) Pekanbaru, Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Riau dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Riau; (2) Korporasi, yaitu PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP), Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) Riau, dan PT Asian Agri (AA); (3) Peneliti, yaitu Pusat Studi Bencana Universitas Riau (PSB-UR) dan Center for International Forestry Research (CIFOR); (4) Media massa, yaitu Green Radio; (5) LSM, yaitu Jaringan Kerja Penyelamat Hutan Riau (Jikalahari) dan Yayasan Mitra Insani (YMI); dan (6) MPA, yaitu MPA Desa Sepahat (Kabupaten Bengkalis), MPA Desa Segati (Kabupaten Pelalawan) dan MPA Kelurahan Mundam (Kota Dumai). Hasil wawancara kemudian dilengkapi dengan observasi lapangan dan data sekunder terkait Karhutla dari berbagai lembaga terkait.

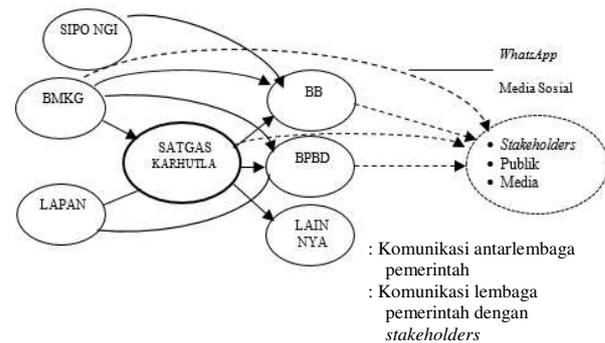
Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis dengan

menggunakan analisis data model interaktif dengan tiga langkah yaitu kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Miles *et al.*, 2014). Proses analisis data dilakukan dengan melakukan transkripsi hasil wawancara dan melakukan pengodean (*coding*) sesuai dengan fokus penelitian. Proses selanjutnya adalah penggabungan hasil wawancara dengan hasil observasi dan dokumentasi sehingga data lebih lengkap. Data yang sudah dikumpulkan tersebut kemudian disajikan dengan mengubah data verba menjadi parafrasa agar bahasanya menjadi lebih sistematis dan jelas, tanpa mengubah maknanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peringatan Dini Perspektif Pemerintah

Sistem peringatan dini Karhutla di Riau berawal dari informasi BMKG Pekanbaru, terutama hasil analisis cuaca. BMKG melakukan peringatan dini dengan mengantisipasi Karhutla saat memasuki musim kemarau karena masyarakat di wilayah rawan Karhutla perlu memiliki kewaspadaan. Menurut informan BMKG, proses peringatan dini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu: (1) BMKG memberikan peringatan dini kepada kabupaten/kota yang wilayahnya diprediksi akan mengalami musim kemarau; (2) BMKG membuat peta analisis curah hujan 10 harian untuk dianalisis dan diklasifikasi menjadi curah hujan rendah, menengah dan tinggi; dan (3) BMKG memberikan informasi awal sebagai dasar penetapan status Siaga Darurat pada suatu daerah. Informasi ini menjadi dasar penetapan Status Siaga Darurat Karhutla. BMKG Pekanbaru secara rutin berkomunikasi dengan BPBD Riau, Komando Resor Militer Riau dan Kepolisian Daerah Riau (ditunjukkan pada Gambar 2).



Gambar 2. Proses Komunikasi Peringatan Dini Karhutla Dari Lembaga Pemerintah

Sumber: Data Diolah

Komunikasi biasanya dilakukan dengan menggunakan WhatsApp, baik personal maupun WhatsApp Group (WAG) Satgas Karhutla. Selain itu BMKG juga tergabung dalam WAG media massa dan WAG LSM, sehingga informasi dapat terus disampaikan tanpa dibatasi ruang dan waktu. Aplikasi WhatsApp dipilih karena memiliki sejumlah kelebihan, yakni kemudahan penggunaan bagi pemula, koneksi otomatis kontak nomor ponsel, kemudahan dalam pembuatan grup, relatif minimnya iklan, serta kemudahan dalam melampirkan beragam *file* seperti gambar, video maupun data. Selain WhatsApp, informasi disampaikan melalui *email*, *website*, buletin, dan sosialisasi langsung. BMKG secara berkala juga menyelenggarakan *talkshow* di RRI Pekanbaru, Green Radio, TVRI, dan Riau Televisi. BMKG secara rutin menyampaikan peringatan dini 2-3 jam sebelum terjadi hujan melalui media sosial yaitu akun Twitter @bmgpkpu dan Instagram @bmgpkpu. BKSDA Riau melakukan peringatan dini melalui Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (SPBK). SPBK merupakan papan informasi yang memiliki simbol warna biru, hijau, kuning dan merah. SPBK dimiliki oleh setiap

Daerah Operasional (Daops) Manggala Agni (Pasukan pemadam BBKSDA) di seluruh Riau dan diletakkan di tepi jalan umum agar diketahui oleh masyarakat. Sumber informasi tingkat kerawanan kebakaran diperoleh dari BMKG. Sistem peringatan dini juga disampaikan melalui data Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di setiap kabupaten.

BBKSDA Riau menjelaskan, pihaknya berkomunikasi menggunakan perangkat *smartphone* Android yang sudah terkoneksi dengan sistem komunikasi internal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang menaungi BBKSDA. Salah satu aplikasi KLHK di Android adalah SIPONGI yaitu aplikasi sistem monitoring Karhutla di Indonesia. *Smartphone* tersebut diberikan kepada tim patroli terpadu di kawasan rawan Karhutla. Program Patroli Terpadu dan Terukur merupakan patroli bersama Manggala Agni dengan TNI, Polri dan MPA. Data tim patroli di lapangan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam sistem BBKSDA dan selanjutnya diteruskan ke KLHK. Hasil pemantauan BKSDA kemudian dikoordinasikan ke Satgas Karhutla.

BPBD Riau melakukan peringatan dini dengan menggunakan data *hotspot* dari satelit milik Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Informasi *hotspot* terus diperbarui setiap pagi dan sore untuk melihat tingkat kepercayaan (*confidence level*). Jika tingkat kepercayaan tersebut mencapai lebih dari 70 persen maka BPBD Riau menyimpulkannya sebagai titik Karhutla, sehingga dikirimlah pesawat atau helikopter untuk memantau ke lapangan. BPBD Riau menggunakan WhatsApp untuk menyebarkan informasi *hotspot* yang

diperoleh dari Lapan. BPBD membentuk WAG yang beranggotakan semua BPBD kabupaten dan kota di Riau, sehingga peringatan dini disampaikan melalui grup tersebut.

Observasi penulis menemukan bahwa pesan peringatan dini lembaga pemerintah kepada masyarakat disampaikan melalui papan SPBK di kawasan rawan Karhutla (Gambar 3).



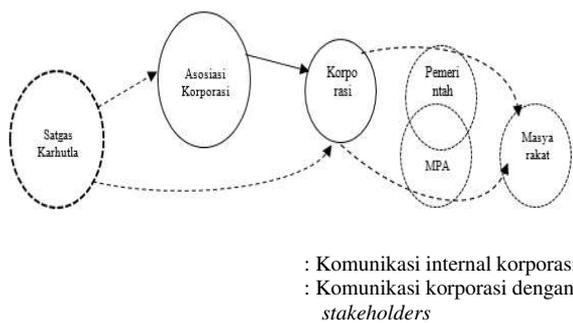
Gambar 3. Informasi Peringatan Dini Pemerintah di Kawasan Rawan Kebakaran di Jalan Lintas Dumai-Bengkalis.
Sumber: Hasil Pengamatan

Papan SPBK penulis temukan di beberapa titik di sepanjang jalan lintas Dumai–Sungaipakning (Bengkalis). SPBK tersebut umumnya dipasang di tepi jalan raya, terutama kawasan lahan kosong semak belukar dan padang ilalang. Beberapa papan peringatan larangan membakar dari pemerintah dilengkapi dengan sanksi hukum bagi pelaku untuk menimbulkan efek takut. Pesan peringatan dini juga dibuat dalam bentuk spanduk dan papan larangan merokok di areal gambut. Lokasi papan peringatan dini diketahui merupakan area yang mengalami kebakaran besar tahun 2014. Pesan tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko kebakaran karena dampak kebakaran sebelumnya menyebabkan kerusakan lahan,

yakni lahan bekas terbakar tersebut saat ini menjadi padang ilalang yang rawan terbakar

Peringatan Dini Perspektif Korporasi

Korporasi melakukan sistem peringatan dini dalam bentuk sosialisasi menjelang musim kemarau (Gambar 4).



Gambar 4. Proses Komunikasi Peringatan Dini Karhutla Dari Korporasi
Sumber: Data Diolah

RAPP melakukan sosialisasi melalui media massa dan spanduk-spanduk berisi pengumuman untuk tidak melakukan pembakaran, setelah berkoordinasi dan bersinergi dengan pemerintah daerah. Asian Agri melakukan peringatan dini dengan memasang papan SPBK di areal perusahaan dan desa sekitar perusahaan. RAPP dan Asian Agri memiliki MPA binaan yang tergabung dalam program Desa Bebas Api (*Free Fire Village*). Asian Agri biasanya menginformasikan peringatan dini kepada masyarakat melalui WAG “Desa Bebas Api Asian Agri” beranggotakan *crew leader* (pemimpin kru) MPA binaan. Komunikasi peringatan dini korporasi dengan pemangku kepentingan dilakukan melalui forum Satgas Karhutla. Ketika mulai rawan Karhutla, korporasi biasanya diundang oleh Satgas Karhutla untuk terlibat dalam kegiatan penanggulangan Karhutla. Di lapangan, mereka melakukan peringatan dini

berkoordinasi dengan pemerintah daerah seperti BPBD, TNI dan Polri dan menjalankan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat. Sosialisasi dilakukan korporasi terutama di desa-desa yang berada di sekitar areal perusahaan. Korporasi memetakan desa-desa tersebut berdasarkan potensi risiko dan skala prioritas kegiatan menjadi Ring 1, Ring 2, Ring 3 dan seterusnya. GAPKI Riau melakukan peringatan dini melalui penyebaran informasi sirkuler kepada anggotanya.

GAPKI Riau menjelaskan, ketika datang musim kemarau rawan Karhutla, pihaknya menyampaikan imbauan melalui surat dan WAG kepada seluruh anggotanya agar melakukan kesiapsiagaan dan menjaga lahan dari risiko kebakaran. GAPKI Riau mendapatkan informasi rawan Karhutla dari Manggala Agni dan BMKG, setelah ada penetapan Siaga Darurat Karhutla. Dalam kegiatan peringatan dini, GAPKI Riau juga sering berkomunikasi dengan lembaga pemerintah lainnya, seperti Badan Lingkungan Hidup Riau dan Dinas Perkebunan Riau. Ketika terjadi Karhutla, GAPKI Riau berkomunikasi secara intensif dengan BPBD Riau.

Observasi penulis menemukan adanya papan SPBK yang dipasang di areal perkebunan kelapa sawit (Gambar 5).

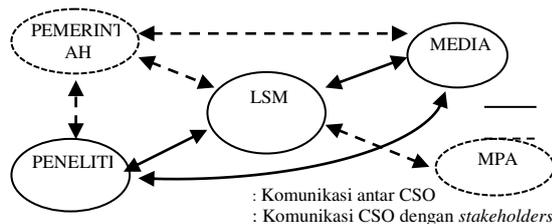


Gambar 5. Informasi Peringatan Dini SPBK di Lokasi Perkebunan Kelapa Sawit di Pelalawan
Sumber: Hasil Pengamatan

Papan informasi tersebut menunjukkan kondisi kerawanan yang dibagi menjadi empat warna, yaitu biru untuk risiko kebakaran rendah, hijau untuk risiko kebakaran sedang, kuning untuk risiko kebakaran tinggi dan merah untuk kondisi ekstrim. Berbeda dengan papan SPBK Pemerintah, SPBK korporasi dilengkapi dengan penjelasan mengenai kondisi lapangan dan tindakan operasional pada masing-masing indikator warna. Selain itu, SPBK korporasi juga dilengkapi dengan informasi tentang: (1) potensi tingkat kemudahan penyuluhan api; (2) potensi kekeringan dan asap; (3) kesulitan pengendalian kebakaran; dan (4) indeks cuaca kebakaran.

Peringatan Dini Perspektif CSO

Istilah *Civil Society Organization* (CSO) atau Organisasi Masyarakat Sipil (OMS) mengacu pada beragam organisasi non-pemerintah dan nirlaba yang hadir di masyarakat dengan tujuan untuk mengungkapkan kepentingan dan nilai anggota mereka atau orang lain, berdasarkan pada etika, budaya, politik, sains, pertimbangan agama atau filantropi. CSO ini mewakili beragam organisasi seperti kelompok masyarakat, LSM, serikat pekerja, kelompok masyarakat adat, organisasi amal, organisasi berbasis agama, asosiasi profesional, dan yayasan. Dalam tulisan ini, CSO merujuk pada sumber penelitian LSM, lembaga penelitian dan media massa (Gambar 6).



Gambar 6. Proses Komunikasi Peringatan Dini
Sumber: Data Diolah

Dalam rangka peringatan dini, LSM Jikalahari menjelaskan bahwa pihaknya secara rutin memantau *hotspot* di dalam kawasan hutan maupun non hutan. Informasi yang diperoleh di lapangan kemudian dipublikasikan melalui media internal dan laporannya dikirimkan ke pemerintah. Selain itu, Jikalahari terus mengingatkan pemerintah dalam bentuk Catatan Akhir Tahun kejadian Karhutla di Riau. Proses komunikasi Jikalahari dilakukan ketika diundang oleh pemerintah untuk membahas Karhutla dalam kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD). Selain itu, Jikalahari secara berkala mengundang pemerintah dalam bentuk dialog. Jikalahari paling sering berkomunikasi dengan pemerintah, CSO lain dan masyarakat. CSO *stakeholders* Jikalahari beranggotakan wartawan, tokoh masyarakat, dan akademisi. Jikalahari tidak melakukan komunikasi dengan korporasi karena tidak percaya terhadap informasi dari korporasi.

YMI melakukan peringatan dini ke desa-desa subjek dampungan menggunakan data yang bersumber dari BPBD dan KLHK. Data tersebut sebenarnya dapat diakses terbuka melalui *website*, tetapi sebagian besar warga desa tidak dapat melakukannya sendiri. Dalam konteks ini, YMI berperan mengomunikasikan data tersebut kepada masyarakat dengan bahasa yang lebih sederhana. Pesan peringatan dini disampaikan melalui papan peringatan yang dipasang di desa. Selain itu, YMI membantu MPA melakukan sosialisasi ke kawasan rentan kebakaran dan menyampaikan peringatan dini kepada masyarakat melalui pengeras suara di masjid-masjid, terutama saat ibadah Jumat. Kegiatan komunikasi semakin sering dilakukan ketika memasuki musim kemarau dengan tingkat risiko kebakaran tinggi.

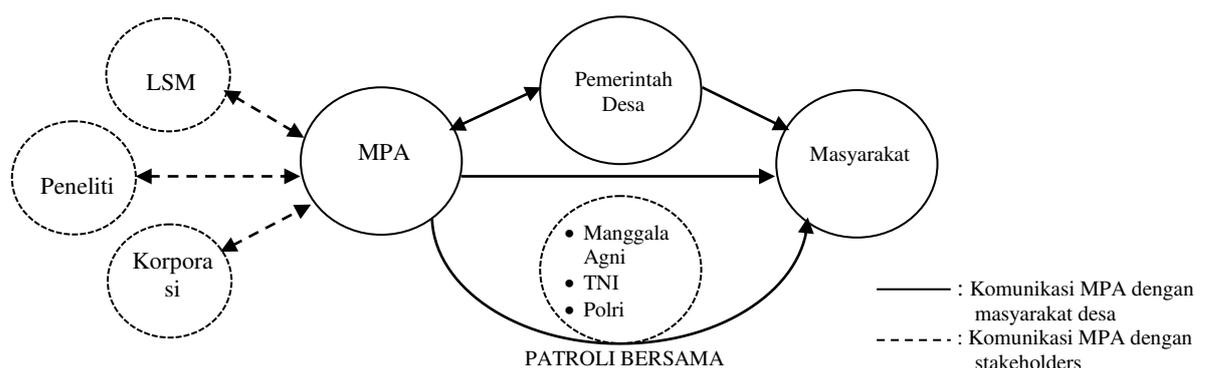
Komunikasi dengan masyarakat dilakukan dengan melibatkan mereka dalam proyek kegiatan. Peringatan dini, menurut peneliti, sudah banyak dilakukan, baik secara langsung maupun melalui spanduk dan papan peringatan. Menurut peneliti CIFOR, korporasi dan masyarakat sebenarnya sudah tahu tentang larangan membakar lahan. Apalagi akses informasi semakin mudah sehingga memungkinkan peringatan dini diketahui oleh khalayak. Akan tetapi, karena ada faktor kesengajaan untuk kepentingan ekonomi, kasus pembakaran tetap terjadi. Kasus ini baru akan berhenti apabila peringatannya berupa hukuman berat atau risiko yang luar biasa.

Media massa menyampaikan peringatan dini dengan cara mendorong pemerintah untuk segera melakukan tindakan pencegahan melalui pemberitaan kritis. Jurnalis Green Radio sering melakukan liputan ke BPBD Riau untuk menggali informasi tentang upaya mereka mencegah Karhutla ketika mulai muncul *hotspot*. Fungsi kontrol sosial mereka lakukan dengan terus mengkritisi pemerintah pada masa

rawan Karhutla. Proses komunikasi media massa menggunakan prinsip kerja jurnalistik, yaitu langsung menerjunkan tim redaksi untuk melakukan *cross-check* di lapangan. Hasil temuan di lapangan kemudian disiarkan dalam program berita radio dan portal berita.

Peringatan Dini Perspektif MPA

MPA melakukan peringatan dini dengan melihat kondisi cuaca di lapangan, terutama apabila dalam waktu satu minggu tidak ada hujan. Peringatan dini dilakukan dengan mengoperasikan papan SPBK yang ada di desa. Selain itu, MPA melakukan patroli rutin di kawasan desa sambil melakukan sosialisasi kepada masyarakat agar tidak membakar lahan. Patroli dilakukan MPA bersama dengan tim Manggala Agni, TNI (Babinsa) dan Polri (Babinkamtibmas). Strategi komunikasi MPA kepada masyarakat melalui komunikasi non formal seperti layaknya komunikasi warga desa sehari-hari. Komunikasi juga dilakukan melalui pendekatan formal kepada pemerintah desa agar aparat desa ikut terlibat melakukan sosialisasi melalui forum desa (Gambar 7).



Gambar 7. Proses Komunikasi Peringatan Dini MPA

Sumber: Data Diolah

MPA mewajibkan setiap anggota yang melakukan patroli untuk melakukan sosialisasi kepada masyarakat yang ditemui di

ladang agar mereka tidak melakukan pembakaran. Selain melakukan komunikasi secara langsung, MPA juga membagikan

selebaran peringatan larangan membakar dari pihak kepolisian. Dalam kondisi rawan, pengurus MPA meminta bantuan pemerintah desa untuk menyampaikan informasi peringatan tidak membakar lahan kepada para perangkat desa hingga ke level RT, agar mereka menyebarkannya ke warganya. Informasi pencegahan juga disampaikan kepada pengurus masjid untuk diteruskan kepada jamaah yang beribadah.

Secara spesifik, Ketua MPA Desa Sepahat menjelaskan bahwa informasi peringatan dini diperoleh dari WAG “Laskar Pemburu Karhutla” dengan anggota pemangku kepentingan dan Unsur Pimpinan Kecamatan (UPIKA) Bandar Laksamana. Selain itu, ada pula WAG “Penakluk Api BBHA” yang beranggotakan MPA dan tim pemadam korporasi di kawasan tersebut. Data acuan peringatan dini diperoleh melalui informasi BMKG yang disebarkan ke dalam grup oleh BPBD. Selain itu, MPA juga memantau langsung perkembangan *hotspot* dari aplikasi “LAPAN: Fire Hotspot” di *smartphone*. Berdasarkan data dan informasi tersebut, MPA semakin intensif melakukan sosialisasi keliling desa untuk menemui para petani di ladang atau menyampaikan peringatan dini melalui forum-forum acara desa.

Sistem komunikasi peringatan dini Karhutla di Riau dilakukan secara holistik mulai level pengambil kebijakan (pemerintah), kelompok penyeimbang (LSM dan peneliti), hingga ke masyarakat. Sistem peringatan dini tersebut mulai dilakukan setelah kejadian kebakaran 2014, dengan melibatkan semua pemangku kepentingan terkait Karhutla. Sebelum periode tersebut, peringatan dini masih dilakukan sendiri-sendiri sehingga tidak mampu menekan

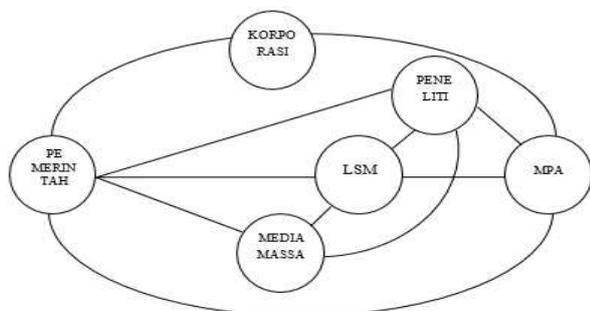
kejadian kebakaran di Riau. Pembentukan Satgas Karhutla menjadikan sistem peringatan dini antar-pemangku kepentingan lebih terkoordinasi sehingga penanganan potensi risiko kebakaran dapat dilakukan lebih integratif. Misalnya, ketika ditemukan data *hotspot*, Satgas segera menginformasikannya melalui WAG sehingga tim di lokasi terdekat dapat melakukan pengecekan lapangan melalui darat atau udara.

Salah satu temuan menarik dalam penelitian ini adalah penggunaan media *WhatsApp* sebagai saluran komunikasi peringatan dini para pemangku kepentingan. *WhatsApp* dapat digunakan untuk berkomunikasi dan berkoordinasi secara individu maupun kelompok melalui pembuatan WAG. *WhatsApp* dinilai lebih efektif dan efisien karena lebih mudah dan murah diaplikasikan, serta memungkinkan pengguna berbagi pesan teks, foto, audio, video, lokasi, tautan dan kontak. Adapun komunikasi kepada masyarakat dilakukan melalui saluran tradisional yaitu komunikasi secara langsung dan membagikan brosur.

Koordinasi antar pemangku kepentingan juga terlihat pada level tapak yaitu desa-desa rawan kebakaran. Desa rawan kebakaran di Riau rata-rata memiliki kelompok MPA, baik yang dibentuk berdasarkan inisiatif sendiri, inisiatif CSO, inisiatif korporasi, maupun inisiatif pemerintah. Beberapa MPA sudah mendapat pendampingan dari CSO dan korporasi terutama yang berada di sekitar perusahaan. Sebagian MPA sudah rutin melakukan kegiatan peringatan dini untuk mencegah Karhutla di wilayahnya dengan melakukan patroli dan sosialisasi kepada masyarakat. Dalam kegiatan sosialisasi, mereka memsangkan papan SPBK dan membagikan brosur

peringatan larangan membakar yang diperoleh dari pemerintah, CSO dan korporasi.

Komunikasi antar-pemangku kepentingan berperan penting dalam sistem peringatan dini karena efektivitasnya tergantung pada kapasitas masyarakat untuk segera menanggapi pesan. Peringatan dini tidak hanya membutuhkan kapasitas teknis namun juga kapasitas kelembagaan dalam perencanaan kebijakan dan manajemen bencana. Terdapat empat faktor penting yang membuat sistem peringatan dini menjadi efektif: (1) peran aktif dari masyarakat yang berisiko, (2) kampanye pendidikan dan kesadaran kepada masyarakat, (3) distribusi berbagai bentuk pesan dan peringatan, dan (4) kemauan politik yang baik dan kesiapan pendanaan (Fakhrudin & Chivakidakarn, 2014). Selain keempat faktor tersebut, koordinasi berbagai institusi yang bekerja di tingkat masyarakat dapat membantu persiapan dan penyebaran informasi peringatan dini yang lebih baik (Sanyal & Routray, 2016).



Gambar 8. Jejaring Komunikasi Pemangku Kepentingan Dalam Peringatan Dini
Sumber: Data Diolah

Jejaring komunikasi antar pemangku kepentingan pada Gambar 8 menunjukkan kecenderungan hubungan komunikasi intensif di antara pemangku kepentingan, sehingga lembaga pemerintah dapat berkomunikasi dengan semua pemangku kepentingan lainnya. Korporasi hanya

berkomunikasi dengan pemerintah dan MPA. Kelompok CSO seperti LSM, peneliti dan media massa lebih banyak melakukan komunikasi di antara mereka, MPA dan pemerintah. MPA melakukan komunikasi dengan pemerintah, korporasi, peneliti dan LSM. Media massa yang diteliti jarang melakukan komunikasi langsung dengan MPA dan perusahaan. LSM dengan perusahaan sendiri saling membangun jarak karena tidak adanya kepercayaan komunikasi di antara dua pemangku kepentingan tersebut.

Temuan penelitian ini menguatkan hasil temuan penelitian Taruna (2015) yang menyatakan bahwa sistem komunikasi peringatan dini yang dilakukan para pemangku kepentingan akan lebih baik jika diintegrasikan dengan teknologi komunikasi peringatan dini memanfaatkan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) menggunakan platform OpenMTC. Informasi peringatan dini dari OpenMTC dapat melengkapi informasi *hotspot* dari BMKG, SIPONGI dan LAPAN, sehingga sistem komunikasi peringatan dini Karhutla di Riau menjadi lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemerintah melakukan komunikasi peringatan dini melalui rekomendasi dari BMKG sebagai dasar penetapan status Siaga Darurat Karhutla sehingga dibentuk Satgas Karhutla yang di dalamnya terdapat beberapa lembaga pemerintah, terutama BBKSDA dan BPBD. Informasi peringatan dini kemudian diolah oleh lembaga-lembaga pemerintah dan disebarkan kepada pemangku kepentingan lainnya, media massa, dan masyarakat. Pemerintah juga menyampaikan pesan peringatan dini melalui pemasangan papan SBPK di kawasan rawan kebakaran.

Korporasi melakukan komunikasi peringatan dini melalui pemasangan papan SPBK, pendampingan MPA di sekitar kawasan operasional perusahaan dan melibatkan pemerintah daerah setempat agar pesan peringatan dini dapat disampaikan kepada masyarakat. CSO melakukan komunikasi peringatan dini melalui jejaring komunikasi LSM, peneliti dan media massa, serta melibatkan pemerintah. Adapun MPA melakukan komunikasi peringatan dini melalui pengoperasian papan SPBK yang ada di desa. Selain itu, MPA melakukan patroli rutin di kawasan desa sambil melakukan sosialisasi kepada masyarakat agar tidak membakar lahan.

Sistem komunikasi peringatan dini Karhutla sudah dilakukan secara menyeluruh tapi baru sebatas masalah kebijakan dan teknis. Sebaiknya pembahasan sistem komunikasi peringatan dini juga memperhatikan kerja sama lintas pemangku kepentingan, modal sosial dan pendanaan pada level masyarakat sebagai ujung tombak pencegahan Karhutla. Faktor ini penting agar modal sosial masyarakat berupa kesadaran untuk terlibat dalam pencegahan kebakaran tidak pupus. Hal ini menjadi salah satu masalah serius dalam organisasi MPA karena anggota MPA sering keluar masuk dengan alasan ekonomi. Solusi masalah ini antara lain perlu meningkatkan keterlibatan pemerintah dan korporasi sebagai pihak yang memiliki sumber dana agar memperhatikan peringatan dini di level tapak (komunitas).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu proses penelitian dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang mendanai penelitian

ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada *reviewer* dan *editor* yang telah memberikan masukan untuk perbaikan tulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Sumardi, Hadi, R., Purwanto & Sabarudin, M. S. (2011). Studi Sumber Penyebab Terjadinya Kebakaran dan Respon Masyarakat dalam Rangka Pengendalian Kebakaran Hutan Gambut di Areal Mawas Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 8 (5): 287-300.
- Beck, U. (2015). *Masyarakat Risiko: Menuju Modernitas Baru*. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- BNPB [Badan Nasional Penanggulangan Bencana]. (2013). *Rencana Kontinjensi Nasional Menghadapi Ancaman Bencana Asap Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan*. Jakarta: BNPB
- BNPB. (2014). *Basmi Kabut Asap Sumatera dan Kalimantan*. Gema BNPB 5 (3), Desember 2014.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Second Edition. California: Sage Publications.
- Denzin, N.K., Lincoln, Y.S. (2005). *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. Third Edition. California: Sage Publications.
- DKPR [Dinas Kehutanan Provinsi Riau]. (2015). *Profil Penanganan Kebakaran Hutan di Provinsi Riau Tahun 2015*. Pekanbaru: Dinas Kehutanan Provinsi Riau.
- Fakhrudin, S.H.M, Chivakidakarn, Y. (2014). A case study for early warning

- and disaster management in Thailand. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2014 (9): 159-180. Doi: 10.1016/j.ijdr.2014.04.008
- Ginting, S., Prasetyadi, N., Hidayatuddin, M., Darmiati, Candra, A., Siska, H., Vony, A., Bangun, E.S., & Tohari, T. (2008). *Pengenalan Program Pengelolaan Lingkungan Hidup di Sumatera*. Pekanbaru: Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Sumatera.
- Glauber, A. J. (2016). *Mengelola kebakaran: Upaya Indonesia untuk mencegah krisis kebakaran hutan dan lahan*. Diakses pada tanggal 20 September 2017 dari: <http://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/id/mengelola-kebakaran-upaya-indonesia-untuk-mencegah-krisis-kebakaran-hutan-dan-lahan>
- Höppner, C., Whittle, R., Bründl, M., & Buchecker, M. (2012). Linking social capacities and risk communication in Europe: a gap between theory and practice? *Natural Hazards*. 64 (2): 1753-1778. Doi: 10.1007/s11069-012-0356-5
- ISDR [International Strategy for Disaster Reduction]. (2006). *Membangun Sistem Peringatan Dini: Sebuah Daftar Periksa*. Diakses pada tanggal 24 Juni 2017 dari: http://www.unisdr.org/files/608_indonesian.pdf
- Katadata. (2015) *Rp 221 Triliun Kerugian Akibat Kebakaran Hutan*. Diakses pada tanggal 24 Januari 2015 dari: <http://katadata.co.id/infografik/2015/12/17/rp-221-triliun-kerugian-akibat-kebakaran-hutan#sthash.IOXE5uCL.dpbs>
- KLHK [Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan]. (2016). *SiPongi: Karhutla Monitoring Sistem*. Diakses pada tanggal 29 Mei 2016 dari: http://sipongi.menlhk.go.id/home/karhutla_monitoring_system
- Kompas. (2016). *Kebakaran Hutan di Era 1970-an: Dari Cara Berladang sampai Api Unggun*. Diakses pada tanggal 10 September 2017 dari: <http://cdn.assets.print.kompas.com/baca/iptek/lingkungan/2016/08/31/Kebakaran-Hutan-di-Era-1970-an-Dari-Cara-Berladang>
- Leiss, W., & Chociolko, C. (1994). *Risk and Responsibility*. Montreal: McGill-Queen's University Press
- McGee, T., McFarlane, B., & Tymstra, C. (2015). *Wildfire: A Canadian Perspective*. Di dalam: Paton D et al. (Eds). *Wildfire Hazards, Risks, and Disasters*. Amsterdam: Elsevier.
- Miles, M.B., Huberman, M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: a Methods Sourcebook*. Third edition. California: Sage Publications.
- Nurdin, Badri, M. & Sukartik, D. (2016). *Komunikasi Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan Berbasis Masyarakat (Studi Kasus MPA Desa Sepahat Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis)*. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 7 (1) : 42-55
- Olsen, C.S., Mazzotta, D. K., Toman, E. & Fischer, P. (2014). Communicating About Smoke from Wildland Fire: Challenges and Opportunities for Managers. *Journal Environmental*

- Management* 54 (3): 571-582. doi: 10.1007/s00267-014-0312-0
- PPES [Pusat Pengelola Ekoregion Sumatera]. (2014). *Laporan Pelaksanaan Penanggulangan Bencana Asap 26 Februari - 4 April 2014*. Pekanbaru: Pusat Pengelolaan Ekoregion Sumatera.
- Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*. London: Earthscan.
- Republika. (2016). *Enam Kabupaten di Riau Berstatus Rawan Karhutla*. Diakses pada tanggal 11 September 2017 dari: <http://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/07/29/ob2pnr335-enam-kabupaten-di-riau-berstatus-rawan-karhutla>
- Sabarudi. (2009). Pencegahan Kebakaran Hutan di Sekitar Wilayah Danau Toba: Sebuah Pendekatan Sosiologis. *Prosiding Workshop Teknik Pencegahan Kebakaran Hutan Melalui Partisipasi Masyarakat*. Kabanjahe: Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam dan Dinas Kehutanan Kabupaten Karo.
- Sanyal, S., & Routray, J.K. (2016). Social capital for disaster risk reduction and management with empirical evidences from Sundarbans of India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2016 (19): 101-111. Doi: 10.1016/j.ijdr.2016.08.010
- Sawit Watch. (2014). *Kebakaran Hutan dan Lahan, Siapa yang Melanggengkan?* Diakses pada tanggal 10 September 2017 dari: <http://sawitwatch.or.id/2014/11/kebakaran-hutan-dan-lahan-siapa-yang-melanggengkan/>
- Scheer, D., Benighaus, C., Benighaus, L., Renn, O., Gold, S., Röder, B., & Böl G. (2014). The Distinction Between Risk and Hazard: Understanding and Use in Stakeholder Communication. *Risk Analysis* 34 (7): 1270-1285. doi: 10.1111/risa.12169
- Siregar, H.H., Syamsuddin, E., Darmosarkoro, W., & Darlan, N.H. (2006). *Kebakaran dan Asap pada Lahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Syaufina, L. (2008). *Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Syaufina, L. (2009). Penyebab Kasus-Kasus Kebakaran di Wilayah Danau Toba. *Prosiding Workshop Teknik Pencegahan Kebakaran Hutan Melalui Partisipasi Masyarakat*. Kabanjahe: Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam dan Dinas Kehutanan Kabupaten Karo.
- Taruna, A. P., Abdurohman, M., Suwastika, N.A. (2015). Pemanfaatan Komunikasi Machine-to-Machine (M2M) untuk Prototipe Peringatan Dini Kebakaran Hutan. *e-Proceeding of Engineering* 2 (1) April 2015: 1206-1216
- World Bank. (2014). *Perkembangan Triwulanan Perekonomian Indonesia*. Jakarta: The World Bank.
- World Bank. (2015). *Perkembangan Triwulanan Perekonomian Indonesia: Reformasi di Tengah Ketidakpastian*. Jakarta: The World Bank.