

TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN GAMBUT DI KABUPATEN MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

Peat Fire Susceptibility in Musi Banyuasin District, South Sumatra

Hesti Lestari Tata^{1*}, Budi Hadi Narendra¹ dan/and Mawazin¹

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Jalan Gunung Batu 5, Bogor 16610, Indonesia,
Telp.: +62-251-8633234

*Penulis korespondensi, Email: hl.tata@gmail.com

ABSTRACT

Forest and land fire in 2015 was a catastrophe in Indonesia, as it did not only cause damage on forest ecosystem and environments, but also impacted human health and economic loss. This research aimed to identify hotspots distribution in 2014-2015 as an indicator of forest and land fire, and to analyze fire susceptibility in Musi Banyuasin district, South Sumatra. Data used for fire prone analysis consisted of land cover map, forest status, hotspots data derived from NOAA18, soil types, topography and moratorium map. Results showed that based on land function, hotspots were mostly found in production forest with hotspots density of 0.049 hotspots km⁻². Based on land cover type, hotspots were mostly found in the open land (88 hotspots). Based on soil types, hotspots were mostly occurred on peat soils (180 hotspots and hotspot density 0.048 hotspot km⁻²). Soil type was mostly associated with hotspot occurrence. Sub-district of Bayung Lencir has the highest fire susceptibility among others. Low precipitation and El-Ninö phenomenon in 2015 were not the only drivers of peat fire. However two main current problems in the Forest Management Unit of Lalan Mangsang Mendis (e.g. illegal logging and open access) were driver factors of peat fire in the district.

Key words: *Fire prevention, fire risk map, forest management unit (FMU), peatland, spatial analysis*

ABSTRAK

Kebakaran lahan dan hutan tahun 2015 telah menjadi bencana karena tidak hanya menyebabkan kerusakan pada kerusakan ekosistem hutan dan lingkungan, tetapi juga kerugian ekonomi dan kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran titik panas tahun 2014-2015 sebagai indikator kebakaran dan menganalisis tingkat kerawanan kebakaran gambut di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Data yang digunakan sebagai faktor penyusunan tingkat kerawanan adalah data spasial tutupan lahan, status kawasan, data titik panas hasil olahan dari citra NOAA18, peta tipe tanah, peta rupa bumi Indonesia dan peta moratorium gambut. Hasil analisis tahun 2015 menunjukkan bahwa berdasarkan fungsi kawasan, jumlah *hotspot* terbanyak dijumpai di hutan produksi (HP), yaitu 196 *hotspot* dengan kepadatan *hotspot* sebesar 0.049 *hotspot* km². Berdasarkan tipe tutupan lahan, jumlah *hotspot* terbesar dijumpai pada lahan terbuka sebanyak 83 *hotspot*. Berdasarkan tipe tanah, *hotspot* yang dijumpai pada lahan gambut sebanyak 180 titik, dengan kepadatan 0.048 *hotspot* km². Dengan menggunakan empat faktor penyebab yang paling berpengaruh terhadap kebakaran hutan dan lahan, maka faktor lahan gambut merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kebakaran. Tingkat kerawanan kebakaran paling tinggi terjadi di Kecamatan Bayung Lencir. Fenomena El-Nino tahun 2015 bukan penyebab utama kejadian kebakaran gambut, tetapi masih maraknya *illegal logging* dan 'open access' area yang menjadi masalah utama pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lalan Mangsang Mendis menjadi faktor pemicu terjadinya kebakaran gambut di kabupaten ini.

Kata kunci: *Gambut, kesatuan pengelolaan hutan, pencegahan kebakaran, rawan kebakaran, spasial*

I. PENDAHULUAN

Luas lahan gambut Indonesia tercatat seluas 14,85 juta ha (Wahyunto, Nugroho, Ritung, & Sulaeman, 2014), sedangkan luas lahan gambut terdegradasi tidak produktif di Indonesia dilaporkan seluas 4,2 juta ha (BBSDLP, 2013). Setelah kejadian kebakaran tahun 2015, luas hutan rawa gambut terdegradasi meningkat tajam. Hutan dan lahan gambut memiliki tipe ekosistem yang khas, karena kandungan bahan organiknya yang tinggi. Pada kondisi alami, gambut jenuh akan air. Tetapi pada kondisi gambut terdegradasi akibat pembukaan hutan, pembuatan drainase, air gambut akan dengan mudah mengalir keluar, sehingga gambut menjadi kering (Turetsky *et al.*, 2015; Taufik, Setiawan, & Lanen, 2015). Bahan organik pada kondisi ke-ring dan saat kemarau panjang akan sangat mudah terbakar. Sebagian besar kejadian kebakaran hutan dan lahan gambut disebabkan oleh manusia (*anthropogenic*) (Page & Hooijer, 2016; Cattau *et al.*, 2016).

Dampak kebakaran hutan dan lahan berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap manusia dan lingkungannya baik di dalam negeri maupun luar negeri (Marlier, Defries, Kim, Koplitz, & Jacob, 2015; Marlier, Defries, Pennington, & Nelson, 2015; Turetsky *et al.*, 2015). Kebakaran pada tahun 2015 telah menyebabkan kerugian ekonomi sebesar USD 16 milyar (World Bank Group, 2016). Tidak hanya kerugian materiil secara ekonomi, tetapi juga mempengaruhi kesehatan masyarakat (Watts & Kobziar, 2012; Gaveau *et al.*, 2014) dan mengganggu hubungan diplomatik Indonesia dengan negara tetangga, seperti Singapura dan Malaysia. Indonesia telah meratifikasi perjanjian ASEAN dalam pencemaran asap lintas batas (*ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution*) pada tanggal 16 September 2014, sehingga berkewajiban untuk mencegah terjadi

kebakaran dan asap yang dapat menimbulkan pencemaran asap di Asia Tenggara (Setyaki *et al.*, 2013). Akan tetapi harapan tersebut tidak tercapai, karena pada kenyataannya tahun 2015 bencana kebakaran dan asap di berbagai tempat di Indonesia. Hingga Oktober 2015 dilaporkan luas kebakaran hutan dan lahan di Indonesia mencapai 2,6 juta ha (KLHK, 2015). Sementara laporan dari Sistem Kebakaran Hutan dan Lahan Sipongi, luas kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 lebih rendah, seluas 261.060,44 ha (sipongi.menlhk.go.id).

Indikasi terjadinya kebakaran hutan dan lahan dapat diketahui dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG) dan pemantauan titik panas (*hotspot*). Dengan menggunakan data titik api yang direkam secara kontinyu dan data spasial biofisik yang berpengaruh terhadap kejadian kebakaran hutan dan gambut, dapat dibuat peta kerawanan kebakaran di suatu daerah ((Samsuri, Jaya, & Syaufina, 2012), (Widodo, 2014), (Mukti & Rushayati, 2016)). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran titik panas tahun 2014-2015 dan menganalisis tingkat kerawanan kebakaran gambut di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran.

II. METODOLOGI

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Kabupaten ini merupakan salah satu kabupaten dengan intensitas dan frekuensi kebakaran hutan dan lahan tertinggi di Provinsi Sumatera Selatan (Anonim, 2016). Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Kabupaten Musi Banyuasin memiliki area seluas 14.265,96 km², ter-

letak antara 1,3°-4° LU dan 103°-104°45' BT. Kabupaten Musi Banyuasin di sebelah Utara berbatasan dengan Provinsi Jambi, di sebelah Barat dengan Kabupaten Musi Rawas dan di sebelah Timur dengan Kabupaten Banyuasin. Kondisi topografis Kabupaten Musi Banyuasin bervariasi dan dataran tinggi dan perbukitan di bagian Barat, dataran rendah di bagian Tengah dan Selatan, serta daerah rawa-rawa dan payau yang dipengaruhi oleh pasang surut di bagian Timur. Ketinggian daratan bervariasi antara 20-140 m di atas permukaan laut (BPS Musi Banyuasin, 2015).

Kabupaten ini terdiri atas 14 kecamatan, yaitu: Sanga Desa, Babat Toman, Batanghari Leko, Plakat Tinggi, Lawang Wetan, Sungai Keruh, Sekayu, Lais, Sungai Lilin, Keluang, Babat Supat, Bayung Lencir, Lalan, dan Tungkal Jaya. Diantara keempat belas kecamatan tersebut, Bayung Lencir memiliki kawasan terluas yaitu 4.847,0 km² (33.98% dari total wilayah kabupaten). Kabupaten Musi Banyuasin memiliki daerah rawa-rawa (termasuk rawa gambut) yang cukup luas. Selain itu, kabupaten ini juga memiliki aliran sungai besar maupun kecil, seperti Sungai Musi, Sungai Batanghari Leko, dan Sungai Banyuasin (BPS Musi Banyuasin, 2015).

Kawasan hutan di area gambut di Kabupaten Musi Banyuasin berada di bawah kelola Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Lalan Mangsang Mendis (LMM). KPHP ini disahkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.822/Menhut-II/2013 tentang Peta Kawasan Hutan Produksi Sumatera Selatan seluas 259.940 ha. KPHP ini terletak di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, memiliki tiga resort, dengan blok tata hutan terdiri atas blok pemanfaatan hasil hutan kayu dari hutan alam, pemanfaatan hasil hutan kayu dari hutan tanaman, jasa lingkungan dan HHBK, serta pemberdayaan masyarakat.

Perizinan yang ada terdiri atas delapan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan-Hutan Tanaman (IUPHHK-HT), satu Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Hutan Alam (IUPHHK-HA), satu Izin Usaha Penyerapan dan Penyimpanan Karbon dan dua Izin Usaha Hak Pengelolaan Hutan Desa (KPHP Lalan Mangsang Mendis, 2016).

B. Metode

1. Tahapan Penelitian

a. Studi biofisik dan sebaran *hotspot*

Kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan teknik survey ke lokasi penelitian. Data primer yang diambil terdiri atas data posisi geografis kebakaran, dan *ground check* kondisi lahan bekas terbakar khususnya di hutan dan lahan gambut di dalam KPHP Lalan Mangsang Mendis. Posisi geografis lokasi kebakaran direkam dengan GPS.

Kondisi vegetasi diamati pada tipe tutupan lahan rawa gambut, kebun karet dan kebun kelapa sawit yang terbakar. Kondisi vegetasi diamati di dalam petak contoh berukuran 20 m x 20 m. Petak contoh diletakkan secara acak di beberapa tipe tutupan lahan bekas terbakar (hutan, kebun karet dan kebun sawit), dan hutan yang tidak terbakar. Pada masing-masing tutupan lahan dan hutan dibangun dua petak contoh, dengan jarak kedua petak adalah 100 m. Pohon dengan diameter setinggi dada ≥ 10 cm diukur diameternya, dihitung dan dicatat jenisnya. Kondisi vegetasi menunjukkan tingkat kerusakan vegetasi akibat kebakaran. Tiga kriteria kerusakan vegetasi akibat kebakaran ditentukan sebagai berikut (Keeley, 2009):

- Kerusakan ringan: ditandai oleh tajuk pohon hijau, meskipun batangnya hangus. Sebagian tumbuhan masih bertahan hidup. Lebih dari 80% pohon yang rusak dapat bertahan hidup.

- Kerusakan sedang: ditandai oleh sebagian tajuk pohon terbakar dan mati. Tumbuhan bawah sebagian besar (80%) mati. Pohon yang dapat bertahan hidup sekitar 40-80%.
- Kerusakan berat: ditandai oleh semua atau sebagian besar pohon terbakar dan tajuk mati. Tumbuhan bawah semua mati terbakar. Pohon yang bertahan hidup kurang dari 40%.

Kedalaman gambut pada petak contoh diukur dengan menggunakan bor gambut Eijkelkamp. Tinggi muka air tanah gambut di petak contoh diukur dengan menggunakan pita meter (pengukuran sesaat). Dimensi kanal (lebar dan kedalaman) diukur dengan pita meter.

Pengumpulan data sekunder pendukung penelitian berupa peta spasial diperoleh dari beberapa Direktorat Jenderal (Ditjen) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan instansi terkait, yaitu: sebaran titik panas (*hotspot*) dari data citra satelit NOAA18 tahun 2014 dan 2015 (Ditjen Pengendalian Perubahan Iklim – KLHK); data tutupan lahan tahun 2015, peta moratorium gambut dan hutan primer tahun 2015, dan peta Penunjukkan Kawasan Hutan tahun 2014 (Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan – KLHK); peta Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) Sumatera tahun 2016 (Ditjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan – KLHK); peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:50.000 (Badan Informasi Geospasial, BIG); peta Tata Hutan KPHP Lalan Mangsang Mendis; peta Tata Hutan KPHP Meranti; dan peta Tata Batas PT. Global Alam Lestari (GAL). Peta-peta tersebut ditumpang susun dan dianalisis dengan menggunakan piranti lunak (*software*) ArcMap ver.10.2.

Data curah hujan sepanjang tahun 2014 dan 2015 dari Stasiun Klimatologi terdekat, yaitu Bandara Sultan Thaha Jambi, diperoleh dari website *weather*

underground (www.wunderground.com). Data demografi dan statistik diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan.

b. Studi aspek sosial dan kebijakan

Wawancara semi terstruktur dengan informan kunci (*key person*) dari tiap pemangku kepentingan. Responden dipilih dengan metode *purposive sampling* yang mencirikan keterwakilan dari beberapa pemangku kepentingan. Pemangku kepentingan terdiri atas: Dinas Kehutanan tingkat provinsi (2 orang), Dinas Kehutanan tingkat Kabupaten (2 orang), KPHP Meranti (1 orang), KPHP Lalan Mangsang Mendis (1 orang), IUPHHK-HTI Rimba Hutani Makmur (1 orang), IUPHHK-HTI Tripupa Jaya (1 orang), IUPHH-Pan-Rap Karbon Global Alam Lestari (1 orang), Hutan Desa Merang (1 orang), Hutan Desa Kepayang (1 orang), Kelompok Masyarakat Peduli Api (KMPA) Sinar Medak (1 orang), dan KMPA Bromo Sakti (1 orang). Informasi yang digali meliputi: (i) kejadian kebakaran, (ii) faktor pemicu dan penyebab kebakaran baik teknis maupun non-teknis, (iii) dampak kebakaran dan kabut asap, (iv) penanggulangan yang telah dilakukan, (v) pencegahan yang telah dan sedang dilakukan, (vi) kondisi setelah kebakaran pada tahun 2016, dan (vii) rencana atau program pemulihan ekosistem gambut bekas terbakar.

2. Analisis data

Analisis data spasial dilakukan melalui beberapa tahap kegiatan, yaitu: (i) Pengkelasan masing-masing variabel yang digunakan dalam penyusunan model; (ii) Penentuan bobot tiap faktor penyusun kerawanan kebakaran; (iii) Penghitungan nilai skor dan skor dugaan untuk masing-masing sub-faktor menggunakan formula (Samsuri *et al.*, 2012); (iv) Penghitungan *rescaling score* atau

skor skala, menurut formula (Arianti, Sinukaban, & Jaya, 2007).

$$\text{Skor sub-faktor } (X_i) = \left[\frac{o_i}{e_i} \right] \times \frac{100}{\sum_{i=0}^n \frac{o_i}{e_i}}$$

Jumlah *hotspot* yang diharapkan pada masing-masing sub-faktor (E_i) = $\frac{T \times F}{100}$

$Score R_{out} =$

$$\left[\frac{(Score E_{input} - Score E_{min})}{(Score E_{max} - Score E_{min})} \times (Score R_{max} - Score R_{min}) \right] + Score R_{min}$$

Keterangan:

X_i = skor sub-faktor untuk masing-masing faktor

O_i = jumlah *hotspot* yang ada pada masing-masing kelas

E_i = jumlah *hotspot* yang diharapkan pada masing-masing sub-faktor

T = jumlah total *hotspot*

$Score R_{out}$ = nilai skor hasil *rescaling*

$Score E_{input}$ = nilai skor dugaan input

$Score E_{min}$ = nilai minimal skor dugaan

$Score E_{max}$ = nilai maksimal skor dugaan

$Score R_{max}$ = nilai skor tertinggi hasil *rescaling*

$Score R_{min}$ = nilai skor terendah hasil *rescaling*

Skor hasil *rescaling* pada masing-masing faktor akan digunakan untuk menghitung skor komposit dari beberapa faktor menggunakan metode *Composite Mapping Analysis (CMA)*. Analisis regresi linier berganda dilakukan untuk menentukan bobot masing-masing faktor. Persamaan regresi ini menunjukkan hubungan antara kepadatan *hotspot* dugaan dengan skor komposit faktor-faktor penyusunnya. Bobot suatu faktor merupakan proporsi koefisien regresi dari faktor tersebut terhadap jumlah total seluruh koefisien regresi. Penghitungan nilai tingkat kerawanan tiap area (*polygon*) melibatkan skor hasil *rescaling* dan bobot masing-masing

faktor, dan dilakukan dengan bantuan fasilitas *field calculator* pada software ArcGIS 10.

Nilai dugaan kepadatan *hotspot* yang dihasilkan untuk tiap area, mencerminkan tingkat kerawanan kebakaran, yang dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu:

- sedikit rawan: jika nilai dugaan kepadatan *hotspot* $\text{km}^{-2} < 0,061$
- agak rawan: jika nilai dugaan kepadatan *hotspot* $\text{km}^{-2} < 0,121$
- rawan: jika nilai dugaan kepadatan *hotspot* $\text{km}^{-2} < 0,181$
- sangat rawan: jika nilai dugaan kepadatan *hotspot* $\text{km}^{-2} \geq 0,181$.

Peta tingkat kerawanan selanjutnya ditumpang susun dengan peta batas administrasi kecamatan sehingga dapat dianalisis tingkat kerawanan di tiap kecamatan dalam Kabupaten Musi Banyuasin.

Data curah hujan yang merupakan data sekunder dari hasil pengukuran (bukan data spasial), dianalisis secara terpisah menggunakan analisis regresi dan diuji signifikansinya menggunakan analisis varian, dengan menggunakan piranti lunak (*software*) SPSS IBM. Ver.21.

Data hasil wawancara dianalisis dengan metode kualitatif deskriptif. Data hasil studi pustaka berupa perencanaan dan kebijakan yang telah diputuskan di tingkat pemerintah daerah dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

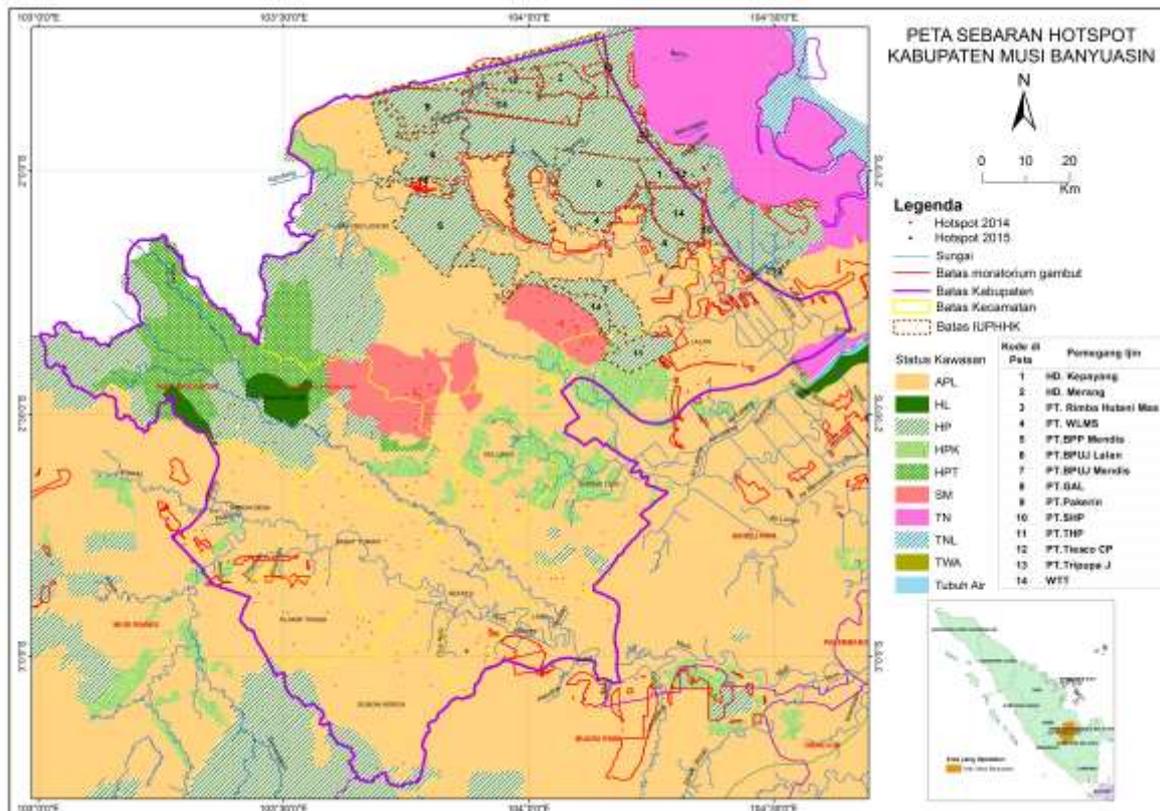
1. Sebaran titik panas (*hotspot*)

Peta sebaran *hotspot* Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan dibuat berdasarkan data *hotspot* tahun 2014 dan 2015 (Gambar 1), yang bersumber dari Kementerian LHK. *Hotspot* di Kabupaten Musi Banyuasin

tahun 2014 dan 2015 tercatat sejumlah 461 dan 596 *hotspot*.

Kebakaran di Kabupaten Musi Banyuasin terjadi secara berulang. Data penutupan lahan ditumpangsusunkan dengan data fungsi kawasan, peta perusahaan pemegang izin usaha pengelolaan hasil hutan, peta KHG dan

peta moratorium untuk melihat sebaran *hotspot* di lokasi penelitian (Gambar 1). Pada Gambar 1 terlihat bahwa pada kawasan moratorium terdapat titik api dan kebakaran hutan dan lahan gambut pada tahun 2015, baik di APL dan di HP Jasa Lingkungan dan HP Wilayah Tertentu KPHP LMM.



Gambar (Figure) 1. Peta sebaran titik panas tahun 2014-2015 di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (*Hotspot distribution year 2014-2015 in Musi Banyuasin district, South Sumatra province*)

2. Jumlah dan kepadatan *hotspot*

Pada penelitian ini, hasil analisis regresi menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran, yaitu (1) tipe tanah, (2) tipe penggunaan lahan, (3) fungsi kawasan, dan (4) jarak terhadap jalan. Pada Tabel 1 disajikan jumlah *hotspot* pada masing-masing sub-faktor, luas area masing-masing sub-faktor, kepadatan *hotspot*

pada masing-masing sub-faktor, serta model regresi untuk masing-masing faktor.

Area lahan gambut di Kabupaten Musi Banyuasin seluas 374.360 ha (15,95% dari total area Musi Banyuasin), sedangkan jumlah *hotspot* dan kepadatan *hotspot* pada lahan gambut lebih besar daripada di lahan mineral (Tabel 1).

Tingkat Kerawanan Kebakaran Gambut Di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan

Hesti Lestari Tata, Budi Hadi Narendra dan Mawazin

Tabel (Table) 1. Kepadatan titik panas dan skor hasil *re-scaling* pada keempat faktor dan masing-masing sub-faktor (*Hotspot density and score resulted from re-scaling of fourth factors and each sub-factor*)

Faktor & Sub-faktor (Factor & Sub-factor)	O _i	Luas (Area) (km ⁻²)	Kepadatan (Density) (HS km ⁻²)	Skor (Score) R _{out}	Model regresi tiap faktor & R ² (Regression model of each factor & R ²)
1. Tipe tanah (TT) (Soil type):					
a. Gambut (Peat soil)	180	374.360	0,048	100	y _{TT} = 40.412ln(x) + 368.45 R ² = 0,8029
b. Non gambut (Mineral soil)	138	1.972.450	0,013	10	
2. Tutupan Lahan (TL) (Land cover):					
a. Hutan Lahan Kering Sekunder (Secondary dry-land)	12	80.438,2	0,015	27,1	Y _{TL} = 4E ⁻¹⁵ x ³ - 3E ⁻⁰⁹ x ² + 0.0008x - 12.55 R ² = 0,5376
b. Hutan Rawa Sekunder (Secondary peats swamp forest)	6	11.505,6	0,052	11,5	
c. Hutan Tanaman (Plantation forest)	8	70.775,9	0,011	25,1	
d. Perkebunan (Estate)	22	284.399	0,008	65,3	
e. Pertanian Lahan Kering (Dry-land agriculture)	14	77.048,7	0,018	26,4	
f. Pertanian Lahan Kering Campur (Dry-land mixed agriculture)	77	491.329	0,016	100	
g. Belukar (Bushes)	1	84.779,6	0,001	28,0	
h. Belukar Rawa (Peatland bushes)	81	134.992	0,060	37,9	
i. Sawah (Paddy field)	1	29.874,3	0,003	16,1	
j. Savana-Padang Rumput (Grassland)	1	6.117,09	0,016	10,0	
k. Permukiman (Settlement)	1	25.985,1	0,004	15,1	
l. Tanah Terbuka (Open land)	83	125.884	0,066	36,2	
m. Badan Air (Water body)	9	10.468,9	0,086	11,2	
3. Fungsi Kawasan (FK) (Forest function):					
a. HP (Plantation forest)	198	396.965	0,049	55,1	Y _{FK} = 10.074e ^{0.0054x} R ² = 0,3015
b. HPT (Limited plantation forest)	6	91.708	0,007	19,3	
c. HPK (Converted plantation forest)	10	71.261	0,014	16,8	
d. HL (Protection forest)	4	16.301	0,025	10,0	
e. SM (Nature reserve)	20	67.515	0,030	16,4	
f. APL [Other area (non-forest area)]	82	793.963	0,010	100	
4. Jarak terhadap jalan (JJ, km) (Distance to road)					
a. 1	52	246.205	0,021	44,3	Y _{JJ} = 0.0195e ^{-0.033x} R ² = 0,4534
b. 5	146	597.755	0,024	100	
c. 15	25	123.211	0,020	24,8	
d. 20	3	54.033	0,006	13,9	
e. 25	1	29.647	0,003	10,0	
f. 50	2	31.310	0,006	10,3	

Keterangan (Remarks): O_i= jumlah *hotspot*; HP = Hutan Produksi (Plantation Forest); HPT = Hutan Produksi Terbatas (Limited Plantation Forest); HPK = Hutan Produksi Konversi (Converted Plantation Forest); HL = Hutan Lindung (Protection Forest); SM = Suaka Margasatwa (Nature Reserve); APL = Area Penggunaan Lain (Other Land Use).

Berdasarkan faktor tipe tutupan lahan, jumlah *hotspot* terbanyak dijumpai pada lahan terbuka (83); sedangkan kepadatan *hotspot* tertinggi dijumpai pada pertanian lahan kering campur. Analisis regresi menunjukkan hubungan antara

jumlah *hotspot* dengan tipe penggunaan lahan bersifat polynomial, dengan koefisien determinasi sedang (R²=54%).

Jarak suatu lokasi terhadap jalan memiliki hubungan negatif dengan jumlah *hotspot*. Jumlah *hotspot* terbanyak

dijumpai pada jarak 5 km (146). Semakin jauh lokasi terhadap jalan, maka jumlah *hotspot* semakin rendah.

Berdasarkan faktor fungsi kawasan, *hotspot* paling banyak terdapat di hutan produksi (HP), dengan kepadatan 0,049 *hotspot* km⁻². Meskipun area penggunaan lain (APL) menempati urutan kedua jumlah *hotspot* terbanyak (82). Kepadatan *hotspot*-nya relatif rendah dibanding-

kan dengan kawasan hutan (0,010 *hotspot* km⁻²).

Jumlah *hotspot* dalam kawasan hutan produksi KPHP LMM Mendis tahun 2014-2015 dan perusahaan pemegang izin usaha pengelolaan hutan disajikan pada Tabel 2. Jumlah total *hotspot* pada tahun 2015 tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan jumlah *hotspot* pada tahun 2014. *Hotspot* terbanyak terdapat pada PT. RHM (104).

Tabel (Table) 2. Jumlah *hotspot* tahun 2014-2015 pada kawasan hutan produksi KPHP Lalan Mangsang Mendis (*Hotspot number in 2014-2015 in production forest area of Production Forest Management Unit of Lalan Mangsang Mendis*)

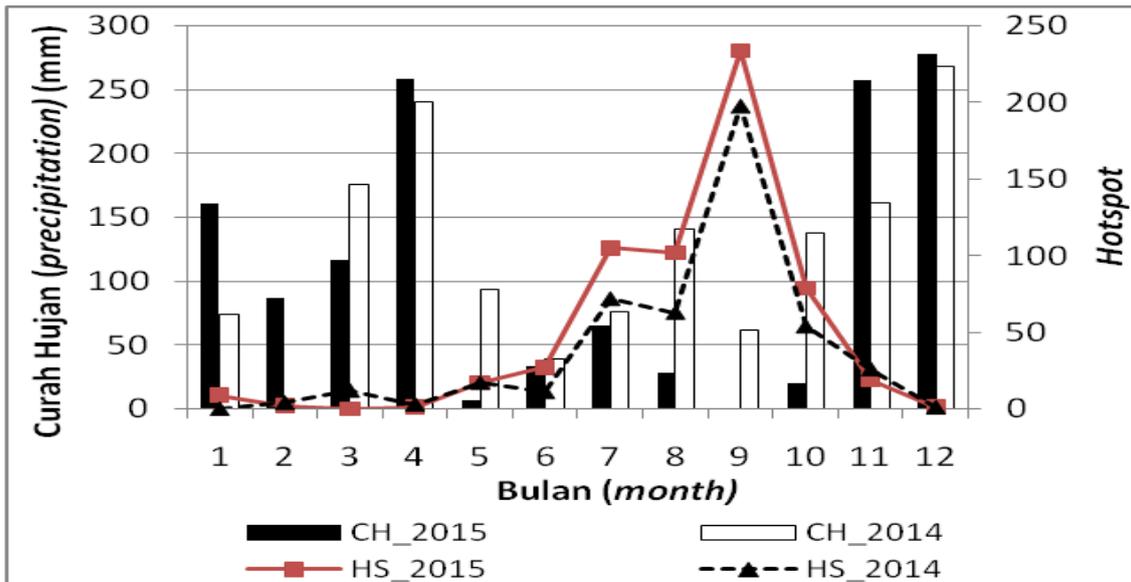
No.	Nama IUPHHK (<i>Concessionaire Holders</i>)	Jumlah <i>hotspot</i> (<i>Hotspot number</i>)	
		2014	2015
1	HD. Kepayang (<i>Village forest Kepayang</i>)	2	2
2	HD. Merang (<i>Village forest Merang</i>)	5	15
3	PT. RHM	11	104
4	PT. WLMS	2	15
5	PT. BPP Mendis	2	7
6	PT. BPUJ Lalan	32	42
7	PT. BPUJ Mendis	2	7
8	PT. GAL	1	59
9	PT. Pakerin	3	5
10	PT. SHP	0	0
11	PT. THP	1	13
12	PT. TCP	10	18
13	PT. TPJ	0	2
14	Wilayah Tertentu (WTT) (<i>Certain Area</i>)	33	80

Sumber (*source*): *hotspot* NOAA18/*hotspot* data (Ditjen PPI - KLHK, 2016)

3. Jumlah *hotspot* dan curah hujan

Kejadian kebakaran hutan dan lahan berhubungan dengan curah hujan. Pada tahun 2015, terjadi kejadian cuaca ekstrim El Nino dan rendahnya hari hujan dan curah hujan tahunan. Data curah hujan tahun 2014-2015 dari stasiun

klimatologi terdekat dihubungkan dengan jumlah *hotspot* pada tahun yang sama menunjukkan bahwa ada hubungan negatif antara jumlah curah hujan dengan jumlah *hotspot*, seperti disajikan pada Gambar 2.



Keterangan (remarks): CH=curah hujan (precipitation), HS=hotspot

Gambar (Figure) 2. Hubungan curah hujan dengan jumlah hotspot tahun 2014-2015 (Precipitation and hotspots relation in 2014-2015).

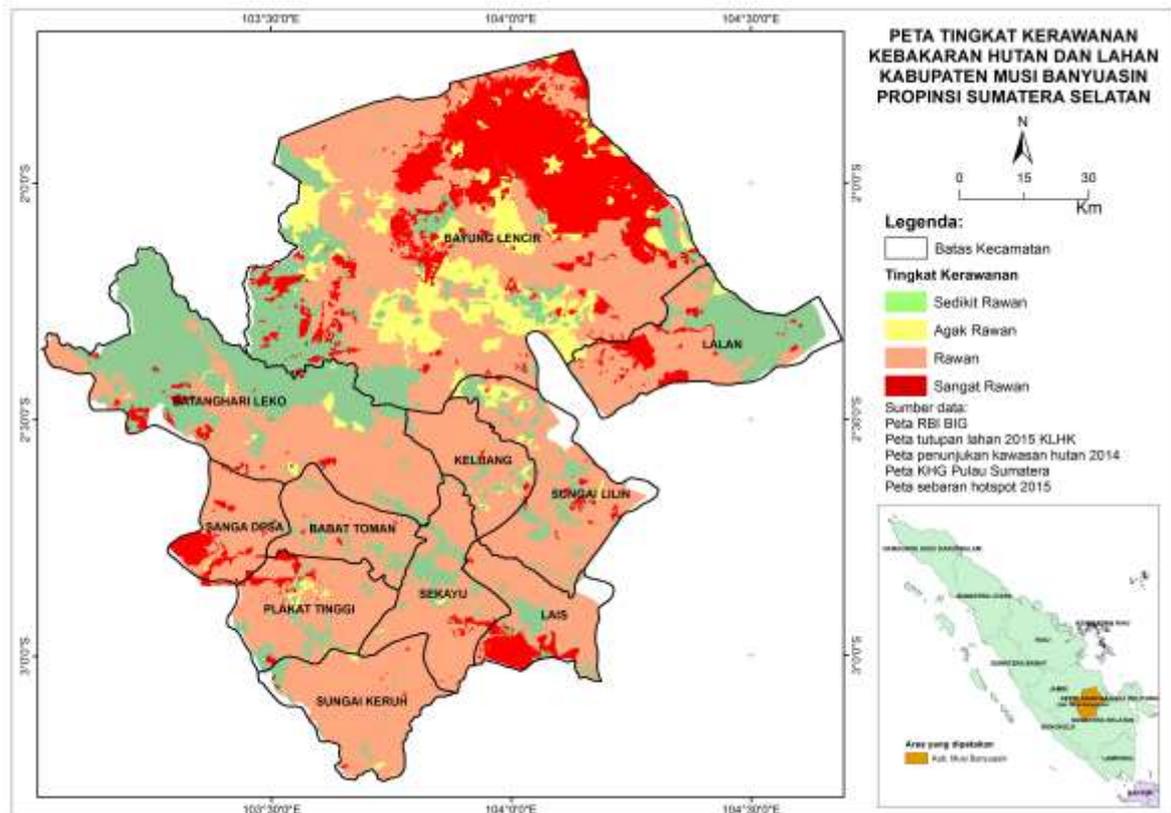
Hotspot berkorelasi negatif dengan curah hujan. Model regresi linier: $Y = 80,026 - 0,31X$, dengan koefisien determinasi $R^2 = 20,6\%$; dimana Y adalah jumlah hotspot, dan X adalah curah hujan. Meskipun koefisien determinasinya rendah, tetapi hasil ANOVA menunjukkan nilai P (p -value)=0,026, yang berarti curah hujan berpengaruh nyata terhadap jumlah hotspot. Koefisien determinasi yang rendah menunjukkan bahwa ada faktor lain yang juga mempengaruhi jumlah hotspot.

4. Peta kerawanan kebakaran

Analisis regresi linear berganda menghasilkan persamaan untuk pendugaan kepadatan hotspot (Y) sebagai berikut:

$$Y = -0.015 + 0.000511X_1 + 0.000226X_2 + 0.000324X_3 + 0.000249X_4$$

dimana: X_1 merupakan tipe tanah, X_2 status kawasan, X_3 tutupan lahan, dan X_4 jarak ke jalan. Berdasarkan persamaan regresi di atas, pembobotan terhadap keempat faktor adalah gambut/non-gambut (40%), tipe tutupan lahan (25%), jarak terhadap jalan (20%) dan status kawasan (15%). Berdasarkan perumusan skor dan bobot untuk tiap faktor, telah dihasilkan peta tingkat kerawanan kebakaran seperti disajikan pada Gambar 3.



Gambar (Figure) 3. Peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan (*Map of fire susceptibility on forest and land in Musi Banyuasin district, South Sumatra*)

Hasil tabulasi luasan tiap tingkat kerawanan di tiap kecamatan disajikan pada Tabel 3. Kecamatan Bayung Lencir yang merupakan daerah dengan tipe

tanah gambut cukup luas, memiliki tingkat sangat rawan yang paling luas, yaitu 155.244,5 ha.

Tabel (Table) 3. Luasan tingkat kerawanan kebakaran di tiap kecamatan (*Area of fire susceptibility level in each sub district*).

Kecamatan (<i>sub-district</i>)	Luas Tiap Tingkat Kerawanan (<i>Area of susceptibility level</i>) (ha)								Total (ha)	
	Kurang Rawan / <i>less susceptible</i>	(%)	Agak Rawan <i>(rather susceptible)</i>	(%)	Rawan <i>(susceptible)</i>	(%)	Sangat Rawan <i>(very susceptible)</i>	(%)		(%)
Babat Toman	7861,7	10,3	4,2	0,0	65.548,60	86	2.849,00	3,7	76.263,50	5,4
Batanghari Leko	112.098,40	52,2	3.481,5	1,6	93.838,10	43,7	5.518,70	2,6	214.936,70	15,2
Bayung Lencir	79.453,40	14,0	87.115,1	15,3	247.608,60	43,5	155.244,50	27,3	569.421,60	40,3
Keluang	4.388,90	8,6	1.176,2	2,3	45.048,30	88,1	5.06,1	1	51.119,50	3,6
Lais	8.091,00	14,4	81,3	0,1	37.161,20	66,1	10.846,50	19,3	56.180,10	4
Lalan	37.695,90	37,1	3.593,6	3,5	50.356,20	49,6	9.857,30	9,7	101.503,00	7,2
Plakat Tinggi	7.879,20	16,2	1.870,5	3,9	37.092,40	76,4	1.706,70	3,5	48.548,80	3,4
Sangga Desa	1.302,40	2,4	302,0	0,5	43.663,20	79,4	9.711,30	17,7	54.978,90	3,9
Sekayu	11.860,20	16,3	661,9	0,9	58.579,20	80,6	1.615,60	2,2	72.716,90	5,1
Sungai Keruh	3.533,60	4,6	792,1	1,0	71.874,00	93,7	4.68,4	0,6	76.668,20	5,4
Sungai Lilin	16.133,80	17,7	4.910,1	5,4	67.886,90	74,4	2.293,00	2,5	91.223,80	6,5
Total (ha)	290.298,40		103.988,5		818.656,90		200.617,30		1.413.561,10	
(%)	20,5		7,4		57,9		14,2		100	

B. Pembahasan

1. Faktor yang mempengaruhi jumlah dan kepadatan *hotspot*

Ada berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran. Analisis regresi menunjukkan bahwa ada empat faktor yang berhubungan dengan titik *hotspot* dan kejadian kebakaran di Kabupaten Musi Banyuasin. Di tiap daerah, faktor yang mempengaruhi tingkat kebakaran berbeda-beda. Tingkat kerawanan kebakaran di Provinsi Kalimantan Tengah dipengaruhi oleh tutupan lahan, tipe tanah, sistem lahan, dan fungsi kawasan (Samsuri *et al.*, 2012). Sedangkan tingkat kerawanan kebakaran di Provinsi Jambi dipengaruhi oleh jenis tanah (gambut/non-gambut), tutupan lahan, ketinggian tempat, kelerengan, jarak dari desa, jarak dari sungai, jarak dari jalan dan jarak dari Daerah Operasi (Daops) Manggala Agni (Widodo, 2014).

a. Faktor tipe tanah

Analisis regresi menunjukkan bahwa tipe tanah berhubungan dengan *hotspot* secara logaritmik. Jumlah *hotspot* pada tipe tanah gambut lebih banyak daripada di tanah mineral. Padahal luas lahan gambut di Kabupaten Musi Banyuasin hanya 373.360 ha (25,87% dari total luas area Kabupaten Musi Banyuasin). Kepadatan api di tanah gambut 0,048 HS km⁻² (Tabel 1).

Pada kondisi alami, ekosistem gambut yang merupakan tumpukan bahan organik yang belum terlapuk, merupakan ekosistem yang jenuh air. Gambut dapat menyerap air 1 hingga 13 kali bobotnya (Dariah, Maftuah, & Maswar, 2011). Akan tetapi, gambut yang telah ditebang vegetasinya dan dibangun drainase atau kanal sehingga air gambut terkuras, menyebabkan kondisi gambut berubah menjadi kering dan lapisan permukaan gambut menjadi lebih padat (*subsiden*) (Dariah *et al.*, 2011), (Taufik *et al.*,

2015). Hal ini menyebabkan gambut terdrainase menjadi rawan kebakaran (Syaufina, 2008), (Taufik *et al.*, 2015), (Turetsky *et al.*, 2015), (S. Page, 2016) (S. Page, 2016).

b. Faktor tutupan lahan

Berdasarkan tipe tutupan lahan, titik api banyak terdapat pada tanah terbuka, belukar rawa dan pertanian lahan kering campur. Tingginya kepadatan api pada (tepi) badan air berkaitan dengan kebiasaan masyarakat Kabupaten Musi Banyuasin yang melakukan penangkapan ikan di lebak dan lebung dengan cara membakar vegetasi (rasau dan pandan) di sekitar lebak dan lebung. Hal ini dilakukan karena dipercaya dapat meningkatkan peluang penangkapan ikan (Tim Penyusun, 2015), (Tarigan, Nugroho, Firman, & Kunarso, 2016). Selain itu, tingginya intensitas pembalakan liar di kawasan hutan, merupakan salah satu pemicu terjadinya kebakaran di tepi badan air. Biasanya, pembalakan membangun tenda atau '*camp*' sementara di tepi kanal atau sungai. Faktor keteledoran manusia dapat memicu terjadinya kebakaran hutan (Tim Penyusun, 2015), (Tarigan *et al.*, 2016).

c. Faktor fungsi kawasan

Analisis regresi faktor menunjukkan bahwa fungsi kawasan memiliki hubungan eksponensial dengan jumlah titik panas (*hotspot*), dengan koefisien determinasi sebesar 30,1%. Jumlah dan kepadatan *hotspot* terbesar terdapat pada hutan produksi (HP).

Banyaknya titik api (*hotspot*) di kawasan HP berkaitan dengan faktor dari pengelolaan kawasan HTI di KPHP LMM, yaitu. pembangunan kanal pada hutan dan lahan gambut, baik di kawasan HTI, HGU, HD dan di APL. Pembangunan kanal pada HTI dimaksudkan sebagai sarana transportasi, batas kawasan, dan pengelolaan air. Akan tetapi pembangunan kanal tanpa memperhatikan kontur

lahan, dapat menguras air gambut, yang pada akhirnya menyebabkan perubahan fisik gambut menjadi kering, sehingga gambut rentan terbakar. Padahal, pembangunan kanal dengan memperhatikan kontur lahan dan melakukan manajemen hidrologi sesuai dengan kaidah yang berlaku akan dapat membantu menjaga lingkungan dan ekosistem gambut (Sumarga, Hein, Hooijer, & Vernimmen, 2016). Dalam penelitian ini, tidak diperoleh data spasial sebaran kanal pada KPHP LMM untuk dapat ditumpang-susunkan dengan data spasial lainnya. Masifnya kanal-kanal di kawasan KPHP LMM menyebabkan akses ke dalam kawasan menjadi mudah, sehingga membuka peluang bagi tindakan pelanggaran hukum, seperti pembalakan liar, pembakaran lahan dan perambahan hutan ((Zulfikhar, 2006), (Ananto & Pasandaran, 2007), (Tim Penyusun, 2015), (Tarigan *et al.*, 2016)).

Hasil pengamatan di dalam kawasan IUPHHK PT. RHM pada bulan Mei 2016, telah diupayakan pembangunan sekat kanal model sisir pada kanal tersier di area konsesi. Hal ini dilakukan sebagai suatu upaya untuk meningkatkan tinggi muka air tanah sehingga dapat membasahkan gambut yang kering (*rewetting*). Pada saat observasi, curah hujan relatif tinggi. Di beberapa lokasi bekas terbakar tampak genangan air yang cukup tinggi, sehingga dapat dikategorikan sebagai banjir. Tinggi genangan air akibat kegiatan *rewetting* tidak lebih dari 10 cm, jika lebih dari 10 cm dikategorikan sebagai banjir (Wilson, Blain, Couwenberg, Evans, Murdiyarso, Page, Renou-Wilson, Rieley, Sirin, *et al.*, 2016).

Data tinggi muka air tanah secara rutin dicatat oleh petugas PT. RHM, namun data tersebut tidak dapat diakses oleh peneliti (Alex, komunikasi pribadi). Oleh karena itu, masih diperlukan kajian dan penelitian lebih lanjut mengenai dampak sekat kanal terhadap pengelolaan

HTI, yang meliputi karakter gambut, dampak terhadap lingkungan (emisi CO₂ dan subsiden), serta produktivitas lahan dan biomassa *Acacia crassicarpa*.

Tingginya jumlah *hotspot* tidak hanya terdapat pada area yang sudah mendapat izin kelola, tetapi juga pada Wilayah Tertentu (WTT) KPHP LMM. Persentase *hotspot* di WTT sebesar 21,7% (Tabel 2). Menurut Lampiran Peraturan Dirjen Planologi Kehutanan No.P.5/VII-WP3H/2012, Wilayah Tertentu merupakan Blok Pemanfaatan yang berfungsi hutan produksi (HP), dan dapat dikelola secara mandiri atau bermitra dengan pengelola lain (Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan, 2014). Banyaknya titik api di Wilayah Tertentu KPHP LMM disebabkan karena sebagian besar kawasan hutan tersebut tidak berhutan, dan menjadi area '*open access*' yang rawan terhadap perambahan kawasan, serta kebakaran hutan dan lahan. Kegiatan rehabilitasi vegetasi sangat disarankan segera dilakukan, selain melakukan sekat kanal, agar ekosistem gambut dapat dipulihkan kembali.

Selain kanal-kanal yang dibangun secara sengaja untuk manajemen HTI, ada juga kanal yang dibangun secara liar oleh oknum-oknum yang tidak bertanggung jawab (dalam hal ini pembalakan liar). Kanal liar dibangun sebagai akses pembalakan liar untuk menuju ke kawasan hutan (Tim Penyusun, 2015), (Tarigan *et al.*, 2016).

d. Faktor jarak terhadap jalan

Analisis regresi menunjukkan bahwa jarak terhadap jalan berhubungan secara eksponensial dengan titik panas (*hotspot*), dengan koefisien determinasi (R^2)=45,3% (Tabel 1). Jalan merupakan salah satu akses manusia menuju hutan dan lahan. Semakin dekat jarak terhadap jalan, semakin tinggi jumlah dan kepadatan titik api. Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah dan kepadatan *hotspot* tertinggi terdapat pada lokasi yang

berjarak 5 km terhadap jalan (masing-masing 146 dan 0,024 HS km⁻²), sedangkan jarak 1 km memiliki kepadatan *hotspot* sedikit lebih rendah (0,021 HS km⁻²). Hal ini menunjukkan bahwa kejadian kebakaran kemungkinan besar disebabkan oleh ulah manusia, karena mudahnya akses. Hubungan positif antara kepadatan *hotspot* dengan jarak terhadap jalan juga dikemukakan oleh (Mapilata, Gandasmita, & Djajakirana, 2013) & (Setyawan, 2015).

2. Hubungan jumlah *hotspot* dan curah hujan

Curah hujan yang rendah pada bulan September (tahun 2014 dan 2015) berkorelasi dengan tingginya jumlah *hotspot* pada bulan tersebut (Gambar 2) dan kejadian kebakaran hutan. Hal serupa juga dilaporkan oleh peneliti lain ((Hanifah, 2014), (Heriyanto, Syaufina, & Effendi, 2014), (Tarigan *et al.*, 2016)).

Gambut merupakan bahan organik yang pada musim kemarau dan kondisi kering merupakan bahan bakar yang mudah terbakar ((Syaufina, 2008), (Heriyanto *et al.*, 2014), (Taufik *et al.*, 2015)). Kondisi ini diperparah oleh kebiasaan masyarakat membuka kebun dan ladang dengan cara membakar vegetasi rumput, semak dan/atau belukar (Elysa, 2014). Meskipun dilakukan penjagaan terhadap api dan melakukan sekat bakar, tetapi pada lahan gambut yang kering api akan mudah menyebar ke bagian bawah gambut, yang menyebabkan kebakaran *smoldering* (Watts & Kobziar, 2012; Elvidge *et al.*, 2015); dan kejadian ‘api loncat’ akibat tiupan angin (Elvidge *et al.*, 2015).

3. Tingkat Kerawanan Kebakaran

Peta tingkat kerawanan kebakaran Kabupaten Musi Banyuasin (Gambar 3), menunjukkan bahwa semua lahan gambut memiliki nilai tingkat kerawanan tinggi. Hal serupa juga dilaporkan oleh beberapa peneliti lain ((Samsuri *et al.*, 2012),

(Elysa, 2014), (Mapilata *et al.*, 2013), (Widodo, 2014), (Tarigan *et al.*, 2016)). Sebagian besar (57,9%) lahan di Kabupaten Musi Banyuasin memiliki tingkat kerawanan “rawan” terhadap kebakaran. Kecamatan Bayung Lencir merupakan kecamatan dengan status “sangat rawan” yang paling luas, sedangkan Kecamatan Sungai Keruh merupakan kecamatan dengan persentase terbesar dengan status “rawan” kebakaran.

Tingkat kerawanan kebakaran pada lahan gambut diperparah akibat adanya kanal yang *massif* di berbagai titik, sehingga tanpa adanya upaya *rewetting* dan penyekatan kanal, maka kondisi gambut tidak akan basah kembali. Berbagai laporan menunjukkan bahwa penyekatan kanal dan *rewetting* dapat meningkatkan tinggi muka air tanah, sehingga dapat menurunkan emisi gas CO₂, memperlambat subsidensi (Wösten, Clymans, Page, Rieley, & Limin, 2008; Ritzema, Limin, Kusin, Jauhiainen, & Wösten, 2014; Wilson *et al.*, 2016; Jauhiainen, Page, & Vasander, 2016); dan dapat mengurangi kejadian kebakaran (Evers, Yule, Padfield, O’Reilly, & Varkkey, 2016; Taufik *et al.*, 2015).

4. Aspek regulasi dan peran serta masyarakat

Kejadian kebakaran hutan dan lahan tahun 2015 di Kabupaten Musi Banyuasin menunjukkan bahwa kebakaran tidak semata disebabkan karena pengaruh iklim *El Nino Southern Oscillation* (ENSO), karena pada tahun 2014, saat tidak ada kejadian ENSO intensitas kebakaran relatif tinggi, dengan frekuensi kebakaran berulang terjadi di lokasi yang sama, seperti disajikan pada Gambar 1.

Meskipun telah ada peraturan-peraturan larangan untuk penggunaan api untuk pembukaan lahan, seperti Peraturan Menteri Kehutan No. P.12/Menhut-II/

2009 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan. Tetapi pada kenyataan di lapangan, api tetap digunakan sebagai alat untuk membuka lahan dan api digunakan sebagai senjata pada konflik lahan. Alasan yang dikemukakan adalah api merupakan cara yang paling murah dan cepat untuk membuka lahan ((Dewi *et al.*, 2015), (Purnomo *et al.*, 2016), (Tata, Sakuntaladewi, Wibowo, Bastoni, & Tampubolon, 2016), (Tata, H.L. *et al.*, 2016)). Lahan yang telah terbakar selain siap ditanami, juga memiliki harga jual yang lebih tinggi. Menurut (Purnomo *et al.*, 2016), studi di Riau menunjukkan bahwa kejadian kebakaran hutan dan lahan merupakan tindakan kriminal yang terorganisir. Tindakan kriminal yang terorganisir ini dilakukan oleh beberapa aktor, tidak hanya petani pengguna lahan, tetapi juga oleh cukong (spekulan tanah) dan korporasi.

Berdasarkan informasi yang diperoleh di lapangan, jual beli lahan di dalam dan sekitar Hutan Desa Merang telah berlangsung cukup lama. Meskipun patroli dan pengamanan hutan secara rutin telah dilakukan oleh petugas KPHP LMM. Upaya penegakan hukum terhadap oknum yang melakukan tindakan pembakaran lahan dan *illegal logging* telah dilakukan oleh polisi hutan, hingga Dinas Kehutanan Provinsi, bersama dengan aparat terkait, tetapi tidak memberikan efek jera.

Dalam Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Pendek KPHP LMM, kegiatan yang berkaitan dengan upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan, terdiri atas: (i) Penyelenggaraan perlindungan hutan, (ii) Patroli pengamanan hutan, dan (iii) Pengendalian kebakaran hutan. Peran para pihak telah diidentifikasi di dalam matriks ruang lingkup kegiatan KPHP LMM dengan para pemangku kepentingan untuk meningkatkan koordinasi dan sinergi. Pada praktiknya, masih perlu dilakukan peningkatan koordinasi di lapangan dengan pemangku kepentingan

terkait dalam rangka pengamanan hutan dan pencegahan kebakaran hutan dan lahan gambut, mengingat kondisi di kawasan KPHP LMM banyak yang sudah 'open access'.

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.12/Menlhk-II/2015 tentang Pembangunan Hutan Tanaman Industri, tidak dijelaskan secara detil mengenai kewajiban adanya sarana prasarana pengendalian kebakaran sebagai salah satu syarat dalam pembangunan HTI, kecuali pembangunan sekat bakar (pasal 1 butir 8). Selain itu, regulasi mengenai pengendalian kebakaran hutan diatur menurut Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut) nomor P.12/Menhut-II/2009. Selanjutnya, peraturan ini diperkuat dengan adanya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.32/Menlhk/Setjen/Kum.1/32016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, sebagai norma, standar, kriteria dan pedoman atas perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan operasional, pengawasan dan evaluasi dalam pelaksanaan usaha/kegiatan/tindakan pengendalian kebakaran hutan dan lahan untuk para pihak terkait untuk menjamin efektivitas dan efisiensi pengendalian kebakaran hutan dan lahan. Aspek sanksi hukum tidak dijelaskan secara detil pada Peraturan tersebut.

Dalam kaitan dengan pengelolaan ekosistem gambut, menurut PP.57 tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, masih mengatur tinggi muka air (TMA) tanah tidak lebih dari 40 cm pada fungsi budidaya. Salah satu tujuan pengaturan TMA ini adalah untuk menjaga kelembaban gambut, sehingga tidak rawan terhadap kebakaran. Para pemegang izin IUPHHK-HTI pulp dan kertas, seyogyanya memperhatikan regulasi ini, untuk menghindari bahaya kebakaran dan bencana kabut asap yang sewaktu-waktu dapat terjadi akibat

kesalahan pengelolaan tata air/hidrologi gambut.

Permasalahan dalam pengelolaan KPH, seperti *illegal logging*, kebakaran dan perambahan hutan, merupakan permasalahan yang jamak dihadapi oleh KPH (Ditjen Planologi Kehutanan, 2014), dan khususnya di KPHP LMM (Putro *et al.*, 2016). Dampak deforestasi dan degradasi hutan (khususnya rawa gambut) terhadap meningkatnya resiko bencana kebakaran hutan dan lahan, telah disadari oleh Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Selatan. Pencegahan bencana menjadi salah satu target pembangunan seperti termaktub dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) tahun 2013-2018 (Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan, 2014), dengan sasaran sebagai berikut:

- (i) Mengembangkan manajemen penanggulangan bencana melalui sistem peringatan dini, dan berkurangnya kerugian akibat bencana,
- (ii) Berkurangnya kerugian akibat bencana antara lain ditandai dengan berkurangnya persentase kerugian akibat bencana. Pada tahun 2016, jumlah *hotspot* di Provinsi Sumatera Selatan berkurang secara signifikan. Hingga akhir November 2016, jumlah *hotspot* 165 titik api, dengan indikasi total luas kebakaran hutan dan lahan mencapai 266,5 ha (sipongi.menlhk.go.id).
- (iii) Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran dan asap. Hal ini dapat dilakukan melalui pembentukan dan revitalisasi Kelompok Masyarakat Peduli Api (KMPA).
- (iv) Meningkatkan kerjasama dan kemitraan dalam pencegahan dan penanggulangan bencana. Bentuk-bentuk kemitraan yang telah ada pada tahun 2016, misalnya: (a) Masyarakat dan Kelompok Tani di

sekitar Hutan Desa Merang mendapatkan bantuan dana dari program kepedulian *Corporate Sosial Responsibility (CSR)* PT. RHM dalam melaksanakan patroli dan pengamanan hutan secara rutin; (b) Pembangunan sekat kanal di sekitar HD Kepayang yang rawan terhadap pembalakan liar, dilakukan bekerja sama dengan GIZ-Bioclime project dan PT. GAL. Pembangunan sekat kanal tersebut tidak hanya membawa dampak terhadap mitigasi bencana kebakaran dan perubahan iklim, tetapi juga meningkatkan adaptasi masyarakat melalui tersedianya alternatif pendapatan. Pembangunan sekat kanal meningkatkan populasi ikan air tawar, tangkapan ikan meningkat. Ikan-ikan dari kanal yang disekat tersebut tidak hanya dijual segar tetapi juga dikeringkan dan dijual ke pihak swasta di sekitar desa. Akan tetapi, jika permasalahan *illegal logging* tidak dapat dikendalikan, maka bangunan tidak permanen sekat kanal akan mudah dirusak oleh oknum sebagai akses masuk ke kawasan hutan.

Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang memperhatikan pembangunan rendah emisi, dalam rangka mencapai target Rencana Aksi Daerah dalam penurunan Gas Emisi Rumah Kaca (RAD GRK). Dalam dokumen RAD GRK Provinsi Sumatera Selatan (BAPPEDA Sumatera Selatan, 2012) dicantumkan bahwa aksi sektor kehutanan dan lahan gambut yaitu difokuskan pada kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung dengan pencegahan deforestasi, degradasi hutan, dan perubahan tutupan lahan. RAD GRK sektor kehutanan dan lahan gambut Provinsi Sumatera Selatan rencana atau program rehabilitasi hutan digunakan sebagai

salah satu aksi mitigasi. Kegiatan pencegahan kebakaran hutan dan lahan tidak tertulis secara eksplisit, tetapi secara implisit termasuk di dalam RAD GRK, yaitu di dalam rencana aksi: (i) Program perlindungan hutan dan konservasi SDH, dan (ii) Program rehabilitasi hutan dan lahan gambut. Akan tetapi belum ada realisasi program rehabilitasi hutan dan lahan gambut di KPHP LMM hingga akhir tahun 2016.

Sebagai respon dari kejadian kebakaran hutan dan lahan tahun 2015, Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Selatan juga telah mengesahkan Peraturan Daerah (Perda) dan Peraturan Gubernur (Pergub) mengenai Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, yaitu Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 11 tahun 2015 tentang Prosedur Tetap Pengendalian Kebakaran Hutan dan lahan; Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan No. 6 Tahun 2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan/atau Lahan. Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan menerapkan prinsip *zero burning* dalam pengelolaan lahan, dalam rangka *low emission development* dan *green economic development* yang tengah digalakkan oleh Gubernur Sumatera Selatan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Kabupaten Musi Banyuasin pada tahun 2015 lebih banyak terjadi di tanah gambut, dibandingkan tanah mineral. Titik panas lebih banyak terdapat di dalam kawasan hutan produksi. Tingkat kerawanan kebakaran paling tinggi pada ekosistem gambut di Kabupaten Musi Banyuasin adalah di Kecamatan Bayung Lencir dengan tingkat "sangat rawan". Sebagian besar daerah Kabupaten Musi Banyuasin memiliki kerawanan terhadap kebakaran pada tingkat "rawan". Kebijakan

mengenai pencegahan kebakaran gambut sudah tersedia, tetapi pelaksanaan di lapangan sulit diterapkan, karena (i) kurang tegasnya tindakan penegakan hukum bagi pelaku kebakaran hutan. (ii) Kurang tersedianya pengelolaan lahan gambut tanpa bakar yang efektif dan efisien.

B. Saran

Kegiatan pemulihan ekosistem gambut terdegradasi yang telah dilakukan oleh kelompok masyarakat, melalui pembangunan sekat kanal yang telah memberikan dampak nyata bagi pencegahan bahaya kebakaran, dan alternatif sumber pendapatan, selayaknya mendapatkan insentif. Kegiatan rehabilitasi vegetasi dapat dilakukan bersamaan dengan restorasi hidrologi. Ancaman pembalakan liar dan perambahan kawasan (oleh spekulasi tanah) masih menjadi ancaman terbesar di kawasan KPHP LMM. Penegakan hukum masih perlu ditingkatkan bagi pelanggaran hukum. Implementasi kebijakan *low emission development* dan *green economic development* di tingkat tapak perlu segera dilaksanakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan tahun 2016. Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan berbagai pihak, yaitu: Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan, Dinas Kehutanan Kabupaten Musi Banyuasin, KPHP Lalan Mangsang Mendis, KPHP Meranti, PT. Rimba Hutan Makmur, PT. Tripupa Jaya, PT. Global Alam Lestari, GIZ-BIOCLIME project, LPHD Kepayang, LPHD Merang, KMPA Bromo Sakti, KMPA Sinar Medak, masyarakat Dusun Pancuran III dan Desa Kepayang. Penulis

juga mengucapkan terima kasih kepada Robert Nainggolan, Sayuti, Priyatna, Rina Karokaro dan Wiji Suryahundaya yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E. E., & Pasandaran, E. (2007). Pengelolaan Lahan Gambut di Provinsi Sumatera Selatan. In K. Suradisasatra, S. M. Pasaribu, B. Sayaka, A. Dariah, I. Las, Haryono, & E. Pasandaran (Eds.), *Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air* (pp. 194–211). Bogor: IPB Press.
- Anonim. (2016). *Statistik Penyebaran Hotspot Tahun 2015 Provinsi Sumatera Selatan*. Palembang.
- Arianti, I., Sinukaban, N., & Jaya, I. N. S. (2007). Modeling of forest and land fire risk level and zone using GIS in Kapuas Tengah sub basin, West Kalimantan Province. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 13(2).
- BAPPEDA Sumatera Selatan. (2012). *Dokumen Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) Sumatera Selatan*. Palembang: BAPPEDA Provinsi Sumatera Selatan.
- BBSDLP. (2013). *Peta dan Rekomendasi Pengelolaan Lahan Gambut Terdegradasi di Sumatera*. Bogor.
- BPS Musi Banyuasin. (2015). *Musi Banyuasin Dalam Angka* (1st ed.). Sekayu: Badan Pusat Statistik Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.
- Cattau, M. E., Harrison, M. E., Shinyo, I., Tungau, S., Uriarte, M., & DeFries, R. (2016). Sources of anthropogenic fire ignitions on the peat-swamp landscape in Kalimantan, Indonesia. *Global Environmental Change*, 39(November), 205–219. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.005>
- Dariah, A., Maftuah, E., & Maswar. (2011). Karakteristik lahan gambut. In Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Ed.), *Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi* (pp. 16–29). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Dewi, S., Van Noordwijk, M., Dwiputra, A., Tata, H. L., Ekadinata, A., Galudra, G., & Nakuntaladewi, N. Widayati, A. (2015). *Peat and land clearing fires in Indonesia in 2015: Lessons for polycentric governance*. Bogor.
- Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. (2014). *Strategi Pengembangan KPH dan Perubahan Struktur Kehutanan Indonesia* (1st ed.). Jakarta: Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan GIZ.
- Ditjen Planologi Kehutanan. (2014). *Strategi Pengembangan KPH dan Perubahan Struktur Kehutanan Indonesia*. Jakarta: Ditjen Planologi Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan GIZ.
- Elvidge, C. D., Zhizhin, M., Hsu, F., Baugh, K., Khomarudin, M. R., Vetrina, Y., ... Hilman, D. (2015). Long-wave infrared identification of smoldering peat fires in Indonesia with nighttime Landsat data. *Environmental Research Letters*, 10(6), 65002. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/6/065002>
- Elysa, M. L. (2014). Spatial Decision Support System Untuk Pencegahan Kebakaran Hutan (Studi Kasus : Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*,

- 2(2), 1–6.
- Evers, S., Yule, C., Padfield, R., O'Reilly, P., & Varkkey, H. (2016). Keep Wetlands Wet: The Myth of Sustainable Development of Tropical Peatlands - Implications for Policies and Management. *Global Change Biology*, 1–16. <http://doi.org/10.1111/gcb.13422>
- Gaveau, D. L. A., Salim, M. A., Hergoualc, K., Locatelli, B., Sloan, S., Wooster, M., ... Sheil, D. (2014). Major atmospheric emissions from peat fires in Southeast Asia during non-drought years: evidence from the 2013 Sumatran fires, 1–7. <http://doi.org/10.1038/srep06112>
- Hanifah. (2014). *Analisis hubungan curah hujan dengan distribusi kemunculan titik panas (Hotspot) untuk deteksi dini di Provinsi Kalimantan Timur*. Institut Pertanian Bogor.
- Heriyanto, E., Syaufina, L., & Effendi, S. (2014). Perbandingan Indeks Fine Fuel Moisture Code (FFMC) dan Fire Weather Index (FWI) pada sistem peringkat bahaya kebakaran hutan/lahan luaran WRF dengan observasi (periode: Juni-Agustus 2013). *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 15(2), 119–127.
- Jauhiainen, J., Page, S. E., & Vasander, H. (2016). Greenhouse gas dynamics in degraded and restored tropical peatlands. *Mires and Peat*, 17, 1–12. <http://doi.org/10.19189/MaP.2016.O MB.229>
- Keeley, J. E. (2009). Fire intensity, fire severity and burn severity: a brief review and suggested usage. *International Journal of Wildland Fire*, 18, 116–126.
- KLHK. (2015). *Sistem pemantauan kebakaran emisi karhutla 2015*. Jakarta.
- KPHP LalanMangsangMendis. (2016). *Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Pendek Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Lalan Mangsang Mendis*. Bayung Lencir.
- Mapilata, E., Gandasasmita, K., & Djajakirana, G. (2013). Analysis of Land and Forest Fires Hazard Zonation in Spatial Planning in Palangka Raya, Central Kalimantan. *Globe*, 15(2), 178–184.
- Marlier, M. E., Defries, R., Pennington, D., & Nelson, E. (2015). Future fire emissions associated with projected land use change in Sumatra. *Global Change Biology*, 21, 345–362. <http://doi.org/10.1111/gcb.12691>
- Marlier, M. E., Defries, R. S., Kim, P. S., Koplitz, S. N., & Jacob, D. J. (2015). Fire emissions and regional air quality impacts from fires in oil palm, timber, and logging concessions in Indonesia. *Environmental Research Letters*, 10(8), 85005. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/085005>
- Mukti, A., & Rushayati, S. B. (2016). Mapping of Fire Vulnerability in Alas Purwo National Park. *Procedia Environmental Sciences*, 33(November), 290–304. <http://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.080>
- Page, S. (2016). Memahami dinamika kebakaran lahan gambut di Indonesia. *Lestari Journal*, 1(1), 4–13.
- Page, S. E., & Hooijer, A. (2016). In the line of fire: the peatlands of Southeast Asia. *Philosophical Transactions B*, 371, 20150176.
- Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan. (2014). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)*

- Provinsi Sumatera Selatan tahun 2013-2018* (1st ed.). Palembang: Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan.
- Purnomo, H., Dewayani, A. A., Achdiawan, R., Ali, M., Komar, S., & Okarda, B. (2016). Jaringan aktor dan regulasi kebakaran hutan dan lahan. *Lestari Journal*, 1(1), 55–73.
- Putro, H. R., Yudiarti, Y., Ardisson, M., Nugroho, D., Yuningsih, L., Marpaung, T., ... Haasler, B. (2016). *Laporan Rapat Koordinasi Kepala Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Provinsi Sumatera Selatan; Pembaharuan Peta Status Terkini KPH dan Quo Vadis*. Palembang.
- Ritzema, H., Limin, S., Kusin, K., Jauhiainen, J., & Wösten, H. (2014). Catena Canal blocking strategies for hydrological restoration of degraded tropical peatlands in Central Kalimantan, Indonesia. *Catena*, 114, 11–20. <http://doi.org/10.1016/j.catena.2013.10.009>
- Samsuri, S., Jaya, I. N. S., & Syaufina, L. (2012). Model Spasial Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan (Studi Kasus Propinsi Kalimantan Tengah) (Spatial Model of Land and Forest Fire Risk Index, Case Study in Central Kalimantan Province). *Foresta Indonesia Journal of Forestry*, (1), 12–18.
- Setyaki, A., Rufaida, F., Ratnasari, R., Sugasri, A., Fauzi, A., Isbandi, S., ... Septiana, C. (2013). *Buku ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution.pdf*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Setyawan, D. (2015). *Pemodelan spasial arah penyebaran kebakaran hutan dengan menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis di Taman Nasional Baluran Kabupaten Situbondo Provinsi Jawa Timur Bulan Oktober tahun 2014*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sumarga, E., Hein, L., Hooijer, A., & Vernimmen, R. (2016). Hydrological and economic effects of oil palm cultivation in Indonesian peatlands. *Ecology & Society*, 21(2).
- Syaufina, L. (2008). *Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia: Perilaku Api, Penyebab, dan Dampak Kebakaran* (1st ed.). Malang: Bayumedia Publishing.
- Tarigan, M. L., Nugroho, D., Firman, B., & Kunarso, A. (2016). *Laporan dan Modul Teknis Pemutakhiran Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Sumatera Selatan*. Palembang.
- Tata, H.L., van Noordwijk, M., Sakuntaladewi, N., Wibowo, L. R., Bastoni, Tampubolon, A., ... Widayati, A. (2016). *Stopping haze when it rains: lessons learnt in 20 years of Alternatives-to-Slash-and-Burn research in Indonesia*. Nairobi.
- Tata, H. L., Sakuntaladewi, N., Wibowo, L. R., Bastoni, & Tampubolon, A. (2016). Managing peat fire risks in Tanjung Jabung Barat District, Jambi, Indonesia. In W. R. W. A. et al. Khadir (Ed.), *Proceeding 15th International Peat Conference 2016. Malaysian Peat Society*. (pp. 381–384). Kuching: Malaysian Peat Society.
- Taufik, M., Setiawan, B. I., & Lanen, H. A. J. Van. (2015). Agricultural and Forest Meteorology Modification of a fire drought index for tropical wetland ecosystems by including water table depth. *Agricultural and Forest Meteorology*, 203, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.agrformet.20>

14.12.006

Kota, 10(2), 127–138.

- Tim Penyusun. (2015). *Profil Lokasi Kesatuan Hidrologis Gambut Merang-Kepayang. POKJA Revitalisasi Lahan Gambut Provinsi Sumatera Selatan*. Palembang.
- Turetsky, M. R., Benscoter, B., Page, S., Rein, G., Werf, G. R. Van Der, & Watts, A. (2015). Global vulnerability of peatlands to fire and carbon loss. *Nature Publishing Group*, 8(1), 11–14. <http://doi.org/10.1038/ngeo2325>
- Wahyunto, W., Nugroho, K., Ritung, S., & Sulaeman, Y. (2014). Peta lahan gambut Indonesia: Metode pembuatan, tingkat keyakinan dan penggunaan. In A. Wihardjaka, E. Maftu'ah, Salwati, Husnain, & F. Agus (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional dan Network Meeting Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi Karbon dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. (pp. 81–96). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Watts, A. C., & Kobziar, L. N. (2012). Smoldering Combustion in Organic Soils: Peat and Muck Fires in the Southeastern U . S . *Southern Fire Exchange*.
- Widodo, R. B. (2014). Pemodelan Spasial Resiko Kebakaran Hutan (Studi Kasus Provinsi Jambi, Sumatera). *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 10(2), 127–138.
- Wilson, S., Blain, D., Couwenberg, J., Evans, C. D., Murdiyarso, D., Page, S. E., ... Tuittila, E. S. (2016). Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. *Mires and Peat*, 17(4), 1–28.
- Wilson, S., Blain, D., Couwenberg, J., Evans, C. D., Murdiyarso, D., Page, S. E., ... Tuittila, E.-S. (2016). Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. *Mires and Peat*, 17(4), 1–28. <http://doi.org/10.19189/MaP.2016.O MB.222>
- World Bank Group. (2016). The Cost of Fire. *Indonesia Sustainable Landscapes Knowledge Note: 1*, (February).
- Wösten, J. H. M., Clymans, E., Page, S. E., Rieley, J. O., & Limin, S. H. (2008). Peat – water interrelationships in a tropical peatland ecosystem in Southeast Asia. *Catena*, 73, 212–224. <http://doi.org/10.1016/j.catena.2007.07.010>
- Zulfikhar. (2006). Kebijakan Pengelolaan Kawasan Hutan Rawa Gambut dengan Pola KPH di Provinsi Sumatera Selatan. In A. Rimbawanto (Ed.), *Prosiding Seminar Pengelolaan Hutan dan Lahan Rawa Secara Bijaksana dan Terpadu*. (pp. 7–13). Bogor: Pusat Penelitian & Pengembangan Hutan Tanaman.