

**PEMETAAN DAERAH RAWAN KEBAKARAN
DI KECAMATAN JABIREN RAYA, KABUPATEN PULANG PISAU,
KALIMANTAN TENGAH**

**Mapping of Fire-Prone Areas in Jabiren Raya District, Pulang Pisau
Regency, Central Kalimantan**

Nadia Salsabilah^{1*}, Mochtar Lutfi Rayes¹, Dony Rachmanadi²

¹Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jl. Veteran 1, Malang 65145

²Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Banjarbaru

*Penulis korespondensi: nadiasbilah@gmail.com

Abstract

The area of peatland in Indonesia is estimated at around 13.2 million hectares, which about 5.7 million hectares are found in Kalimantan. Peatlands have many functions such as for water conservation, reducing floods, supporting various kinds of biodiversity, and climate control. However, in 2015 there was a decline in the quality of peatlands, which was triggered by fires that scorched 583.833 hectares in Central Kalimantan. If the fires occur continuously, land degradation will increase and the peat ecosystem will be disturbed. Given these adverse effects, it is necessary to protect an area from fires early by providing a map of forest fire hazard by utilizing geographic information system using scoring and weighting methods. In the making of the map, a combination of natural factors and human factors that were considered as factors in the occurrence of fires were land cover, peat maturity, village centres, road and river networks as well as the central operational-area which later were analyzed with hotspot data. This research was conducted in one of the sub-districts that are considered to have a high level of vulnerability, which was in Jabiren Raya District, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan. The results showed that most of the study areas had a moderate level of vulnerability with the triggering factors of fire was land cover, peat maturity level, and road network.

Keywords: *fire-prone, GIS, peat, spatial model of fires risk*

Pendahuluan

Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan mencapai 13,2 juta ha yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua dimana dari luasan tersebut sekitar 5,7 juta ha terdapat di Kalimantan (Fahmuddin *et al.*, 2014). Lahan gambut termasuk vegetasi yang tumbuh di atasnya merupakan bagian dari sumberdaya alam yang mempunyai fungsi untuk pelestarian sumberdaya air, peredam banjir, pendukung berbagai kehidupan keanekaragaman hayati, dan pengendali iklim. Namun beberapa tahun terakhir terjadi penurunan kualitas lahan gambut yang dipicu oleh terjadinya kebakaran.

Bahkan menurut hasil rekapitulasi luas lahan terbakar di Kalimantan Tengah tahun 2015 mencapai 583,833 ha (Suwarno, 2016). Jika kebakaran terjadi secara terus-menerus maka degradasi lahan akan meningkat dan ekosistem gambut menjadi terganggu. Gangguan ini akan menyebabkan berubahnya karakteristik alami hutan rawa gambut dan menurunnya fungsi ekosistem tersebut (Rachmanadi *et al.*, 2017). Kondisi areal lahan gambut yang telah terpengaruh gangguan aktivitas manusia akan menyebabkan kondisi gambut kering yang biasa disebut dengan pengeringan tak balik dengan kadar air yang dimiliki <100%. Dengan nilai kadar air yang cukup rendah bagi tanah

gambut akan menyebabkan gambut tidak dapat kembali menyerap air jika dibasahi. Gambut yang mengering ini bersifat seperti kayu kering yang mudah terbakar dalam keadaan kering dan akan juga dengan mudah hanyut dibawa aliran air (Widjaja-Adhi, 1988). Kondisi gambut yang terbakar menyebabkan merambatnya api di bawah permukaan sehingga kebakaran akan meluas secara tak terkendali dan akan membutuhkan waktu yang lama untuk memadamkannya. Mengingat dampak buruk tersebut, maka diperlukan upaya perlindungan suatu daerah akan kebakaran secara dini. Salah satu upaya untuk membantu pengendalian kejadian kebakaran adalah menyediakan informasi tingkat kerawanan kebakaran hutan. Menurut Purbowaseso (2004), informasi mengenai daerah bahaya kebakaran hutan dan lahan sangat penting dan diperlukan oleh petugas pemadam kebakaran hutan dalam kegiatan pengendalian kebakaran. Informasi ini meliputi lokasi dan luas area rawan kebakaran hutan dengan menggunakan data titik panas dan data pendukung lainnya yang diolah dan dianalisis dengan memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis sehingga akan mampu untuk memetakan tingkat kerawanan kebakaran hutan.

Tujuan penelitian adalah untuk memetakan daerah rawan kebakaran di Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Kecamatan Jabiren Raya adalah salah kecamatan yang memiliki tingkat kerawanan kebakaran yang tinggi di Kabupaten Pulang Pisau.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah pada bulan November 2019 hingga Agustus 2020. Dalam pembuatan peta ini menggunakan perpaduan antara faktor alam dan faktor manusia yang dinilai menjadi faktor terjadinya kebakaran. Pembuatan sarana peta ini dirasa perlu dilakukan karena belum terdapat peta daerah rawan kebakaran hutan dan lahan terbaru di tahun 2020 ini sehingga dapat menjadi masukan bagi masyarakat dan

khususnya tim Manggala Agni agar rutin berpatroli di daerah yang dinilai berpotensi terjadi kebakaran.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah laptop, Software ArcGIS 10.4, Avenza Map, Microsoft Word dan Excel, alat tulis, serta kamera. Bahan yang digunakan adalah peta administrasi, peta tutupan lahan, peta kematangan gambut, peta jaringan jalan dan sungai, citra spot-6, serta data titik panas (hotspot)

Metode skoring

Skoring dilakukan pada tiap peta dasar yang berbentuk raster untuk merubah nilai *valuenya*. Semakin besar nilai skor maka semakin besar pula bahaya akan terjadinya kebakaran. Sebagai penjelasan dari skoring tiap peta dasar disajikan pada Tabel 1, 2, 3, 4, 6, dan 6.

Tabel 1. Nilai skoring pada tutupan lahan.

Jenis Penutupan Lahan	Skor
Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering Primer	7
Belukar Rawa, Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Tanaman Industri, Pertanian Lahan Kering + Semak	6
Hutan Rawa Sekunder, Perkebunan	5
Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Rawa Primer	4
Hutan Mangrove Sekunder	3
Hutan Mangrove Primer	2
Tambak, Tanah Terbuka, Bandara, Pelabuhan, Rawa, Tubuh Air, Permukiman/ Transmigrasi, Sawah, Pertambangan	1

Sumber: Sabaraji (2005).

Berdasarkan nilai pembobotan yang terdapat diatas, terdapat beberapa modifikasi nilai bobot yang dilakukan dan disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan seperti parameter yang dihapuskan yaitu kelerengan dan ketinggian tempat, hal ini disebabkan oleh keberadaan Kecamatan Jabiren Raya yang memiliki wilayah relatif datar sehingga apabila parameter tersebut dilakukan skoring maka akan didapatkan data yang seragam atau homogen dan tidak ditemukan perbedaan yang

berpengaruh nyata. Setelah dilakukan penyesuaian maka nilai pembobotan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 2. Nilai skoring pada kematangan gambut.

Tingkat Kematangan Gambut	Skor
Fabrik	3
Hemik	2
Saprik	1
Non Gambut	0

Sumber: Aswandi *et al.* (2015).

Tabel 3. Nilai skoring pada pusat desa.

Jarak dari Desa (m)	Skor
< 1000	5
1000 – 2000	4
2000 – 3000	3
3000 – 4000	2
> 4000	1

Sumber: Suparni (2014).

Tabel 4. Nilai skoring pada jaringan jalan.

Jarak dari Jalan (m)	Skor
0 – 500	3
500 – 1000	2
> 1000	1

Sumber: Arianti (2006).

Tabel 5. Nilai skoring pada jaringan sungai.

Jarak dari Sungai (m)	Skor
>400	5
300 – 400	4
200 – 300	3
100 – 200	2
<100	1

Sumber: Jaiswal *et al.* (2002)

Tabel 6. Nilai skoring pada pusat daops.

Jarak dari Daops MA (km)	Skor
> 90	3
30 – 90	2
0 – 30	1

Sumber: Widodo (2014).

Metode pembobotan

Setelah skoring dilakukan pembobotan berdasarkan nilai klasifikasi tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan oleh Widodo (2014) yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Nilai bobot yang digunakan pada setiap parameter peta disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pembobotan parameter kebakaran hutan dan lahan.

Variabel Parameter	Bobot (%)
Penutupan Lahan	15
Jenis Tanah	4
Ketinggian	13
Kemiringan Lereng	414
Jarak dari Desa	14
Jarak dari Sungai	13
Jarak dari Jalan	12
Jarak dari Daops MA	15

Sumber: Widodo (2014).

Tabel 8. Pembobotan parameter kebakaran hutan.

Variabel Parameter	Bobot (%)
Penutupan Lahan	21
Tingkat Kematangan Gambut	19
Jarak dari Desa	5
Jarak dari Sungai	18
Jarak dari Jalan	16
Jarak dari Daops MA	21

Sumber: Widodo (2014) yang telah dimodifikasi sesuai dengan keadaan lapangan.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik lokasi penelitian

Daerah penelitian secara administratif terdiri atas delapan desa yang didominasi oleh tanah organik dan dilalui oleh sungai besar bernama Sungai Kahayan. Kecamatan Jabiren Raya merupakan daerah dengan topografi yang relatif datar dengan kelerengn kurang dari 8% dengan ketinggian diantara 0 hingga 250 mdpl.

Tutupan lahan

Jumlah hotspot pada masing-masing tutupan lahan yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah hotspot dengan tutupan lahan.

Tutupan Lahan	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
Semak Belukar	0	0
Perkebunan	0	0
Hutan Rawa Sekunder	12	3
Semak Belukar Rawa	266	148
Pertanian	43	35
Lahan Kering Rawa	10	6
Tubuh Air	0	0

Pada tutupan lahan semak belukar rawa memiliki luas yang lebih besar dan paling banyak memiliki jumlah hotspot dibandingkan dengan keenam jenis tutupan lahan lainnya, hal ini karena kebakaran memang sering terjadi terutama di daerah basah yang kemudian ditumbuhi semak kemudian mengering sehingga lebih mudah terbakar dan proses pemadamannya yang lebih lama dan sulit (Rucker, 2006). Selain itu pada tutupan lahan pertanian lahan kering faktor yang dapat meningkatkan kejadian kebakaran yaitu aktivitas manusia, salah satu contohnya pada hasil wawancara yang dilakukan ditemukan pernyataan bahwa masih terdapat perilaku pembukaan lahan yang mengandalkan tebas-bakar

Menurut Walhi (2006), penyebab kebakaran hutan dan lahan berhubungan langsung dengan perilaku manusia yang menginginkan percepatan penyiapan lahan. Pihaknya menginginkan biaya yang rendah dan sekaligus mengharapkan kenaikan tingkat kemasaman (pH) tanah dari sekitar 3 atau 4 dapat menjadi 5 hingga 6. Petani disana melakukan pembakaran pada lahannya dengan cara membuat sekat antara lahan satu dengan lahan lainnya dan mengawasi arah pergerakan api. Selain itu meski dinyatakan bahwa kebakaran ini dapat dikendalikan dan dikawal secara langsung oleh petani, bukan berarti tidak akan terjadi penyebaran kebakaran sebab angin yang bertiup dapat menerbangkan percikan api

ke lokasi di sekitarnya yang mengakibatkan titik api baru. Percikan api ini bisa terjadi diluar pengamatan mereka

Kematangan gambut

Perbandingan jumlah hotspot pada tingkat kematangan gambut yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah hotspot dengan kematangan gambut.

Tingkat Kematangan	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
Fibrik	0	0
Hemik	323	185
Saprik	2	2

Jumlah hotspot yang tertinggi terdapat pada tingkat kematangan hemik. Pada tingkat kematangan fibrik hingga hemik, memiliki ruang di antara massa gambut yang terisi air. Namun karena air sebagian besar berada dalam pori makro, maka ketika gambut didrainase air menjadi cepat sekali hilang sehingga gambut akan mengering dan mudah tersulut api. Hal ini sesuai dengan kondisi kematangan hemik memiliki nilai hotspot yang tinggi. Pada kondisi gambut yang lebih matang seperti saprik, air tersimpan pada tingkat jerapan yang lebih tinggi, karena pori mikro dan meso mulai terbentuk. Gaya gravitasi tidak cukup untuk mengalirkan air yang tersimpan dalam pori mikro atau meso dibandingkan dengan jenis gambut fibrik (Dariah *et al.*, 2014). Dengan kondisi gambut yang mengering maka ketika tersulut api akan mampu menyebabkan penjaralan api yang mudah sekali meluas.

Pusat desa

Perbandingan jumlah hotspot pada daerah di dekat desa yang disajikan pada Tabel 11. Pada area dengan jarak lebih dari 4000 meter dari pusat desa merupakan area yang paling banyak memiliki titik hotspot. Perbedaan jumlah hotspot ini tidak sesuai dengan skoring yang menyebutkan bahwa semakin dekat daerah dengan adanya pusat desa maka potensi kebakarannya akan semakin tinggi, hal ini karena kawasan permukiman yang ada di Kecamatan Jabiren Raya memiliki jarak antara

satu rumah dengan rumah lainnya sejauh kurang lebih 2 hingga 5 meter yang dinilai meminimalisir terciptanya kondisi bangunan buruk yang mampu menyebabkan konsleting listrik dan timbulnya kebakaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amalia *et al.* (2016) dimana kriteria permukiman yang tanggap akan terjadinya kebakaran memiliki jarak antar bangunan minimal 4 meter.

Tabel 11. Jumlah hotspot dengan pusat desa.

Jarak dari Desa(m)	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
< 1000	1	0
1000 – 2000	3	3
2000 – 3000	6	3
3000 – 4000	22	18
> 4000	301	168

Jarak jalan

Perbandingan jumlah hotspot pada daerah disekitar jalan yang tersaji pada Tabel 12. Area 500 meter dari jaringan jalan memiliki titik hotspot terbanyak hal ini karena jalan pada Kecamatan Jabiren Raya merupakan akses penghubung dengan Kota Palangkaraya dan Kabupaten Pulang Pisau sehingga banyak masyarakat yang memanfaatkan jalan tersebut. Ditakutkan, kebiasaan buruk masyarakat berupa membuang secara sembarangan sampah plastik, puntung rokok dan bahan mudah terbakar lainnya mampu meningkatkan resiko terjadinya kebakaran.

Tabel 12. Jumlah hotspot dengan jarak jalan.

Jarak dari Jalan (m)	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
0 – 500	148	78
500 – 1000	83	54
> 1000	102	63

Berdasarkan pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi jalan utama berbatasan langsung dengan lahan berupa semak belukar rawa dan pertanian lahan kering, apabila lahan tersebut secara tidak sengaja

tersulut oleh percikan api dari putung rokok maka akan menyebabkan titik api baru dan apabila tidak langsung dikendalikan maka kebakaran pada lahan tersebut akan cepat meluas karena kondisi lahan semak belukar memiliki vegetasi yang rapat. Menurut Pasaribu dan Friyatno (2006), lalu lintas yang padat mampu menyebabkan kebakaran daerah lahan gambut, hal ini diduga akibat ketidaksengajaan pengendara membuang puntung rokok yang masih menyala dan dibuang secara sembarangan.

Jarak sungai

Perbandingan jumlah hotspot pada daerah disekitar sungai yang tersaji pada Tabel 13. Adanya perbedaan jumlah hotspot pada masing-masing daerah disebabkan oleh pembuatan kanal yang mengarah ke sungai utama, akses ini adalah sisa peninggalan proyek 1 juta hektar lahan gambut di Kecamatan Jabiren yang sekarang telah dialihfungsikan untuk mempermudah transportasi menuju ke jalan terdekat karena tidak adanya akses jalan menuju kedalam hutan.

Tabel 13. Jumlah hotspot dengan jarak sungai.

Jarak dari Sungai (m)	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
>400	253	151
300 – 400	14	12
200 – 300	24	12
100 – 200	19	11
<100	23	9

Kanal merupakan hasil perilaku manusia yang dengan sengaja membuka lahan dan membuat parit-parit kecil sebagai saluran khusus sebagai jalur transportasi. Dengan adanya pembuatan kanal tersebut secara otomatis akan menyebabkan lahan gambut mengering dan mudah untuk menyimpan panas sehingga akan menjadi ancaman tersembunyi jika timbul kebakaran disekitarnya. Sementara itu pembuatan kanal pada lahan tanaman pangan akan menyebabkan kekurangan air sehingga berdampak pada rendahnya kualitas lahan pada daerah sekitar. Sehingga dengan adanya pembuatan kanal ini dinilai merugikan karena

menyebabkan kerusakan ekosistem lahan dan kerugian karena akan semakin memudahkan api untuk menjalar dan meluas pada musim kemarau karena kondisi permukaan air tanah yang turun dan tanah lapisan atas menjadi kering dan terbuka (Pasaribu dan Friyatno, 2006).

Jarak Daops MA

Perbandingan jumlah hotspot pada daerah di sekitar daerah operasi Manggala Agni yang tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. Jumlah hotspot dengan Daops MA.

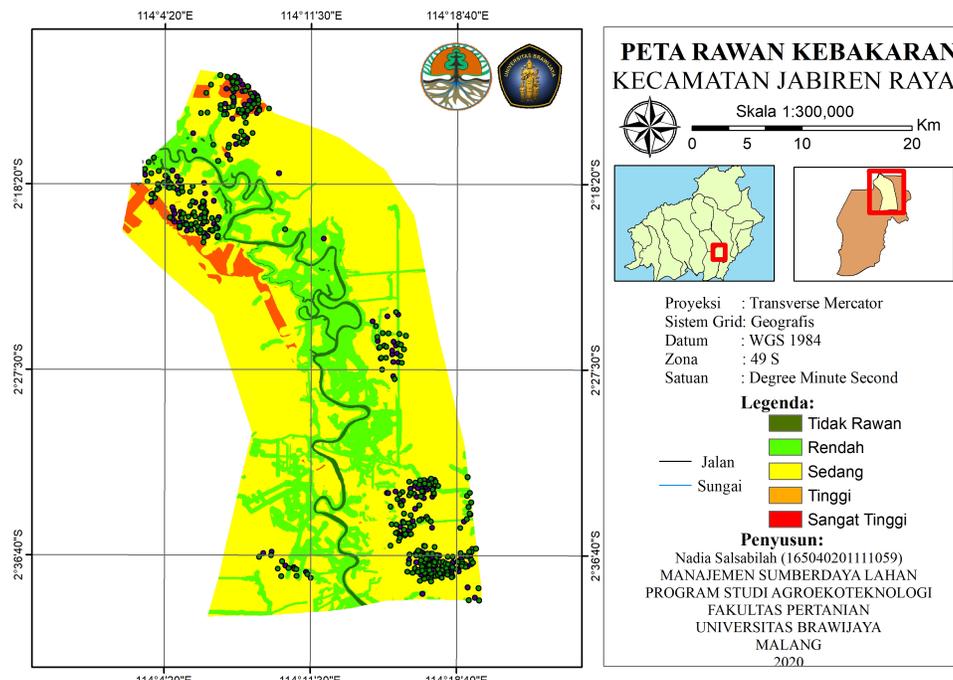
Jarak dari Daops MA (km)	Jumlah Hotspot Terra/Aqua	Jumlah Hotspot NPP
> 90	-	-
30 – 90	49	30
0 – 30	284	165

Penempatan daerah operasional Manggala Agni ini dirasa tepat karena dikelilingi dengan zona yang memiliki banyak titik api. Tidak

mengherankan jika satuan pemadam kebakaran hutan dan lahan daerah setempat berusaha sekuat tenaga untuk mencegah dan memadamkan terjadinya kebakaran disekitar lokasi tersebut. Tim Siaga Api ini melakukan upaya pencegahan dan penjagaan yang dilaksanakan sejak terjadinya kebakaran hingga mulai turunnya hujan untuk memastikan bahwa titik api dapat dikendalikan dengan baik (Pasaribu dan Friyatno, 2006). Hasil wawancara pun menyebutkan pula bahwa pada pos pemadam kebakaran di Kecamatan Jabiren Raya memiliki 15 anggota dimana dalam 24 jam tanggap dalam menghadapi kebarakan di daerahnya.

Tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan

Untuk mengetahui zona yang rawan akan kebakaran maka diperlukan tumpang susun antara parameter yang ada yaitu peta tutupan lahan, peta tingkat kematangan gambut, peta pusat desa, peta jaringan jalan, peta jaringan sungai, dan peta Daops MA, sehingga dihasilkan tingkat kerawanan dan luas yang disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 15.



Gambar 1. Peta rawan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Jabiren Raya.

Tabel 15. Zona rawan kebakaran di Kecamatan Jabiren Raya.

Kelas Rawan	Luas (ha)	Presentase (%)
Tidak Rawan	2.858	2,6
Rendah	26.124	24
Sedang	76.080	69,9
Tinggi	3.713	3,5

Berdasarkan pada hasil analisis model spasial kerawanan kebakaran hutan dan lahan menunjukkan bahwa sebagian besar daerah Kecamatan Jabiren Raya memiliki tingkat kerawanan sedang dengan luas 76.080 ha. Kemudian wilayah seluas 26.124 ha (24%) berada pada tingkat kerawanan rendah seluas 3.713 ha (3,5%) berada pada tingkat kerawanan tinggi, dan seluas 2.858 ha (2,6%) tidak rawan akan terjadinya kebakaran (Gambar 1).

Kesimpulan

Faktor pemicu kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Jabiren Raya adalah tutupan lahan, tingkat kematangan gambut dan jaringan jalan. Keberadaan lahan gambut dengan tingkat kematangan hemik yang mendominasi daerah penelitian memiliki karakteristik mudah terbakar, jaringan jalan yang berbatasan langsung dengan semak belukar dan pertanian lahan kering meningkatkan aktivitas manusia melakukan praktek persiapan lahan dengan cara tebas-bakar. Peta kerawanan kebakaran hutan menggunakan sistem informasi geografis di Kecamatan Jabiren Raya memperlihatkan bahwa (i) tingkat kerawanan sedang seluas 76.080 ha (69,9%), (ii) tingkat kerawanan rendah seluas 26.124 ha (24%), (iii) tingkat kerawanan tinggi seluas 3.713 ha (3,5%), dan (iv) tidak rawan akan terjadinya kebakaran seluas 2.858 ha (2,6%).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Banjarbaru yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian, khususnya pihak KHDTK Tumbang Nusa yakni Pak Dony, Pak

Ariel, Pak Sis, Pak Yusnan, Mas Komeng, Mas Budi, dan Mas Santoso.

Daftar Pustaka

- Amalia, F., S. Utami, dan Heru, S. 2016. Konsep Permukiman Tanggap Kebakaran di Banjarmasin (Studi Kasus: Kelurahan Kahayan Tengah). Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya, Malang.
- Arianti, I. 2006. Pemodelan Tingkat dan Zona Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Sub DAS Kapuas Tengah Provinsi Kalimantan Barat. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aswandi., R., Sadono., H., Supriyo, dan Hartono. 2015. Faktor-faktor penentu kekritisitas dan pengembangan kriteria indikator kekritisitas ekosistem gambut tropika di Trumon dan Singkil Provinsi Aceh. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22 (3): 319-325.
- Dariah, A., Maftuah, E. dan Maswar. 2014. Karakteristik Lahan Gambut. Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian ISBN 978-602-8977-82-1. Bogor. Hal. 16-29.
- Fahmuddin, A., Markus, A., Ali, J. dan Masganti. 2014. Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. : IAARD Press.
- Jaiswal, R.K., Mukherjee, S., Raju, K.D. and Saxena R. 2002. Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 4:1-10.
- Pasaribu, S.M. dan Friyatno, S. 2006. Memahami Penyebab Kebakaran Hutan dan Lahan Serta Upaya Penanggulangannya: Kasus di Provinsi Kalimantan Barat. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor Badan Litbang Pertanian.
- Purbowaseso, B. 2004. Pengendalian Kebakaran Hutan: Suatu Pengantar. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Rachmanadi, D., Faridah, E., Sumardi, dan Van Deer Meer, P. 2017. Karakteristik kerusakan hutan rawa gambut tropis terdegradasi di Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropis* 5(2): 99-112.
- Rucker, G. 2006. Developing Fire Threat Analysis for South Sumatra – Part II. South Sumatra Forest Fire Management Project.

- Sabaraji, A. 2005. Identifikasi Zone Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan dengan Aplikasi SIG di Kecamatan Jabiren Raya Kutai Timur. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Suparni. 2014. Penentuan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan di Tahura Sultan Adam Provinsi Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Suwarno, T. 2016. Kajian Kesatuan Hidrologis Gambut Wilayah Kalimantan Tengah (Study of Peat Hydrological Unity at Central Kalimantan Area). Badan Informasi Geospasial. Seminar Nasional Peran Geospasial dalam Membingkai NKRI 2016: 233-242.
- Walhi. 2006. Musim Pembakaran Hutan, Siklus Tahunan Bencana Indonesia. [Online]http://www.walhi.or.id/kampanye/bencana/bakarhutan/060808_kbkrnhtn_sp/. Dikutip tanggal 6 Mei 2020.
- Widjaja-Adhi, I.P.G. 1988. Physical and chemical characteristic of peat soil of Indonesia. Indonesian Agricultural Research and Development Journal 10: 59-64.
- Widodo, R.B. 2014. Pemodelan spasial resiko kebakaran hutan (studi kasus Provinsi Jambi, Sumatera). Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota 10(2): 127-128.