

DAMPAK KEBAKARAN HUTAN TERHADAP FLORA DAN SIFAT TANAH MINERAL DI KAWASAN HUTAN KABUPATEN PELALAWAN PROVINSI RIAU

Impact of Forest Fire on Flora and Mineral Soil Properties in Forest Area of Pelalawan District, Riau Province

Basuki Wasis^{1*}, Bambang Hero Saharjo¹ dan Robi Deslia Waldi¹

(Diterima Desember 2018/Disetujui Maret 2019)

ABSTRACT

Forest fires cause the death of flora, soil damage and smoke disasters. The research was corected at the productivity forest and soil samples were taken through purposive sampling. The result of research show that forest fires cause the death of flora by 100% and erosion occurring at the dept of 5-10 cm. Forest fires cause a significant increase in pH, Ca and Mg mineral soils, and reduce organic C, total microorganisms, total fungi and soil respiration significantly. Forest fires increase soil pH and soil fertility due to ash remaining combustion. The residual combustion ash comes from organic material (natural forest biomass and organic matter) which is burned was which of nutrient needed fan the growth of the vegetation in the forest.

Key words: forest fires, mineral soils, soil fertility, soil properties

PENDAHULUAN

Pada kawasan hutan alam Kabupaten Pelalawan ditemukan struktur vegetasi alami untuk jenis pohon yaitu arang-arang, kandis, skubung, mahang putih, bintangur, resak, mersawa, meranti, mahang merah, petatal, kulim, semenai dan mahang kriting. Tumbuhan bawah yang ditemukan sirih hutan, pakis, anggrek, talas, rotan, pandan, paku sarang burung danlainnya. Pada lokasi terdapat jenis tumbuhan obat seperti pasak bumi, kait-kait, kapulaga, kayu putat, jambu-jambu, pakis, nibung, kuwe dan lainnya (Suhartati dan Junaedi 2013, Istiqfar *et al.* 2017). Pada kawasan hutan tersebut telah terjadi perambahan lahan dan kebakaran hutan.

Kebakaran hutan secara ekologis dapat menurunkan kuantitas dan kualitas sumberdaya alam hayati. Kebakaran hutan merupakan faktor perusak hutan yang berbahaya karena menyebabkan kerusakan komponen biotik dan abiotik. Kerusakan biotik berupa hilangnya struktur vegetasi alami, rusaknya habitat satwa liar, matinya flora dan fauna tanah dan mikroorganisme tanah. Kerusakan abiotik berupa hilangnya subsiden tanah gambut, hilangnya bahan organik, rusaknya fungsi tata air (hidroorogis), timbulnya limpasan dan erosi, menurunnya serapan karbon, terlepas karbon ke udara, dan timbulnya banjir dan kekeringan (Page *et al.* 2002; Saharjo *et al.* 2011; Saharjo 2016, Wasis *et al.* 2018).

Kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2014 di Provinsi Riau secara umum banyak terjadi pada tanah gambut, namun demikian terjadi juga pada tanah

mineral. Tanah mineral adalah tanah yang tersusun dari mineral sebagai bahan utama penyusun tanah. Mineral dalam tanah berasal dari pelapukan fisik dan kimia dari batuan yang merupakan bahan induk tanah, rekristalisasi dari senyawa-senyawa hasil pelapukan lainnya atau pelapukan (*alterasi*) dari mineral primer dan sekunder yang ada (Lutz dan Chandler 1965; Hakim *et al.* 1987; Sarief 1987; Hardjowigeno 2003). Kebakaran hutan dilakukan masyarakat untuk pembukaan kawasan hutan untuk dijadikan kebun. Pembukaan lahan dengan cara bakar dipilih masyarakat karena murah dan dapat menyuburkan tanah. Tujuan penelitian mengetahui dampak kebakaran hutan terhadap flora dan sifat tanah mineral pada kawasan hutan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di kawasan hutan (kawasan konservasi) Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Kegiatan penelitian lapangan dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Desember 2017. Analisa statistik uji beda sifat tanah mineral tidak terbakar dan terbakar dilakukan bulan Januari-Februari 2018.

Alat dan Bahan

Alat penelitian yang digunakan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu alat pengambilan data di lapangan dan alat analisa hara di laboratorium. Alat pengambilan data di lapangan adalah alat pengambilan contoh tanah utuh berupa ring sample, untuk pengambilan sampel

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB

* Korespondensi:

Email: basuki_wasis@yahoo.com

tanah komposit dengan cangkul, golok, meteran, kantung plastik dan spidol

Bahan utama penelitian sebagai obyek penelitian adalah contoh tanah utuh dan contoh tanah komposit yang berasal dari kawasan hutan (kawasan konservasi) yang terbakar di Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau dengan keterwakilan pada tanah mineral yang terbakar dan tanah mineral yang tidak terbakar (kontrol).

Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan secara *purposive sampling* pada lahan kawasan hutan yang terbakar. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada dua lokasi yaitu kawasan hutan terbakar dan tidak terbakar. Setiap lokasi kawasan hutan terbakar dan tidak terbakar dibuat petak pengamatan yaitu berukuran masing-masing 20 m x 20 m. Di dalam plot tersebut dilakukan pengambilan sampel tanah utuh dan tanah komposit pada petak berukuran 2 m x 2 m sebanyak 3 ulangan secara acak (Soerianegara & Indrawan 2005; Wasis 2012).

Pengambilan sampel tanah untuk sifat kimia dan sifat biologi tanah diambil secara merata pada permukaan tanah kedalaman 0–20 cm. Setiap tempat diambil seberat 1 kg yang kemudian dikompositkan, dan setelah itu diambil seberat 1 kg. Pengambilan sampel tanah untuk sifat fisik tanah dilakukan pada permukaan tanah kedalaman 0–20 cm. Pengambilan tanah dilakukan secara utuh dengan menggunakan *ring sample* berdiameter sebesar 7 cm dengan tinggi sebesar 5 cm (Wasis 2012, Wasis *et al.* 2018).

Analisa Tanah

Tanah yang diambil dari lapangan kemudian di analisa Laboratorium. Analisa tanah untuk sifat fisik yaitu kerapatan limbak, kadar air dan porositas, untuk sifat kimia yaitu pH tanah, C-organik, nitrogen, kalsium dan magnesium. Untuk sifat biologi tanah yang dianalisa yaitu total mikroorganisme tanah, bakteri pelarut fosfor, fungi tanah, dan bakteri pelarut P.

Adapun setiap lokasi pengambilan sampel tanah mineral bekas terbakar dan tanah tidak terbakar (kontrol) setiap lokasi letaknya berdampingan, sehingga perbedaan jenis tanah, topografi, iklim dan lainnya relatif diasumsikan sama.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji perbedaan rata-rata pada interval kepercayaan 95% (Mattjik & Sumertajaya 2013, Stell & Torries 1991, Wibisono 2009). Parameter untuk sifat fisik tanah yang diuji statistik adalah bulk density, porositas dan kadar air. Parameter untuk sifat kimia tanah yang diuji statistik adalah pH, C-organik, nitrogen, kalsium dan

magnesium, sedangkan untuk parameter sifat biologis tanah adalah total mikroorganisme, bakteri pelarut P, total fungi dan respirasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Pada lokasi penelitian terdapat kawasan hutan dengan jenis pohon hutan alam yaitu arang-arang, kandis, skubung, mahang putih, bintangur, resak, mersawa, meranti, mahang merah, petatal, kulim, semenai dan mahang kriting dengan potensi biomassa sebesar 228 ton/ha (Tabel 1). Jenis tanah di kawasan hutan (kawasan konservasi) yang ditebang pohonnya adalah jenis tanah mineral (podsolik merah kuning). Tanah podsolik merah kuning termasuk jenis tanah bersifat masam ($\text{pH} < 5$), dan status kesuburan tanah rendah. Pada lokasi terdapat jenis tumbuhan obat seperti pasak bumi, kait-kait, kapulaga, kayu putat, jambu-jambu, pakis, nibung, kuwe, talas hutan, sirih hutan dan lainnya.

Hasil penelitian lapangan pada kawasan hutan yang terbakar di Kabupaten Pelalawan, telah menyebabkan kematian vegetasi hutan alam dan tumbuhan obat sebesar 100%. Semua vegetasi hutan alam mati terbakar, mengering dan menjadi arang dan abu, sehingga ekosistem menjadi rusak dan tidak dapat pulih seperti semula (*irreversible*). Kegiatan perusakan kawasan hutan dilakukan melalui penebangan pohon, pembagian batang pohon hutan alam, pengeringan biomassa dan pembakaran biomassa hutan alam. Pembakaran biomassa hutan dilakukan secara berulang, yang bertujuan mendapatkan lahan terbuka yang cukup luas untuk ditanami jenis tanaman pertanian. Pada lokasi kawasan hutan yang rusak akibat terbakar ditemukan erosi alur tanah sedalam sebesar 5–10 cm dengan lebar 5–10 cm panjang 1–3 m. Pada pembakaran hutan dan lahan akan terjadi suhu nyala api berkisar 800–1150°C (Saharjo 2016). Sehingga pada kondisi suhu nyala tersebut dapat dipastikan menyebabkan kematian flora, fauna (binatang tanah), mikroorganisme dan terbakarnya bahan organik dipermukaan tanah.

Kerugian akibat kebakaran maupun pembakaran hutan dan lahan sangat besar sekali baik terhadap kehidupan manusia maupun terhadap kehidupan makhluk hidup lainnya. Hal yang paling mengesankan adalah timbulnya korban akibat keganasan api baik langsung maupun tidak langsung, serta hilangnya plasma nutfah dan lenyapnya spesies tanaman dan binatang (satwa liar) yang tidak mungkin kembali (Saharjo 2016; Wasis 2018).

Sifat Fisik Tanah

Hasil uji beda analisa tanah menunjukkan kebakaran

Tabel 1 Biomassa pada hutan alam dan lahan terbakar

Tutupan lahan	Tipe vegetasi	Biomassa (ton/ha)
Hutan alam	arang-arang, kandis, skubung, mahang putih, bintangur, resak, mersawa, meranti, mahang merah, petatal, kulim, semenai dan mahang kriting	228
Lahan terbakar	–	0

hutan tidak berdampak secara nyata untuk bulk density dan porositas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tanah mineral yang terbakar menunjukkan peningkatan bulk density sebesar 0.31 gram/cm³ (41.89%) dan penurunan porositas tanah sebesar 11.45 (15.88%). Penelitian ini menjelaskan bahwa pembakaran tanah mineral menyebabkan tanah menjadi lebih padat dan menyebabkan aerasi tanah menurun. Hal itu ditunjukkan ditemukan adanya erosi tanah sedalam sebesar 5-10 cm dengan lebar 5-10 cm panjang 1-3 m. Hal ini menunjukkan kebakaran hutan akan menyebabkan terjadinya penurunan infiltrasi tanah, peningkatan limpasan permukaan. Pada tanah mineral terbakar akan menyebabkan kerusakan lingkungan yaitu akan menyebabkan erosi tanah, banjir dan kekeringan.

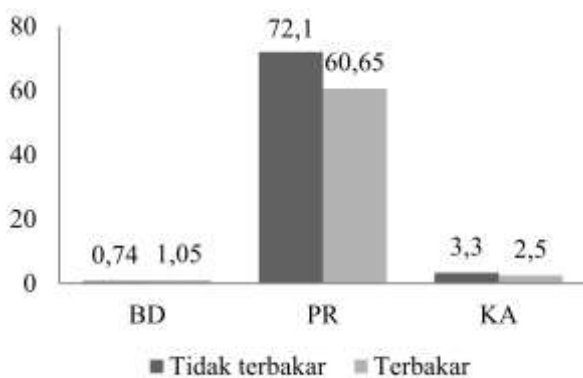
Kebakaran tanah mineral telah menyebabkan terjadinya pemadatan tanah. Bulk density merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi bulk density, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Hardjowigeno 2003). Pemadatan tanah ini telah

menyebabkan kerusakan sistem tata air (fungsi hidroorologis) kawasan hutan, hal tersebut terbentuk timbulnya erosi tanah

Sifat Kimia Tanah

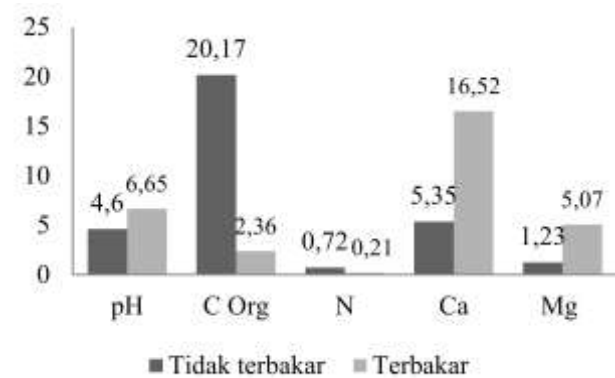
Hasil analisa tanah pada tanah terbakar menunjukkan berdampak secara nyata yaitu pH tanah, C organik, kalsium, dan magnesium, sedangkan untuk parameter nitrogen tanah tidak berpengaruh nyata (Tabel 3).

Tanah mineral yang terbakar menunjukkan peningkatan secara nyata untuk pH tanah sebesar 2,05 (44.57%). Pembakaran hutan telah memperbaiki kesuburan tanah yaitu dengan meningkatnya pH tanah. Pembakaran hutan telah meningkatkan kandungan Ca dan Mg sebesar 16.52 me/100 g dan 5.07 me/100 g atau terjadi peningkatan sebesar 11.17 me/ 100 g(208.79%) dan 3.84 me/100g (312.20%). Dampak negatif kebakaran hutan yaitu terjadinya penurunan C organik tanah secara nyata sebesar 17.81 (88.30%). Penelitian ini menjawab bahwa kebakaran hutan memang memperbaiki kesuburan tanah mineral karena terjadinya



BD (Bulk Density: gram/cm³), PR (Porositas: %), KA (Kadar air : %)

Gambar 1 Perubahan sifat fisik tanah akibat kebakaran di Kawasan hutan Kabupaten Pelalawan



Keterangan: pH (pH), C Org (C-organik: %), N (Nitrogen: %), Ca (Kalsium: me/100 g), Mg (Magnesium : me/100g)

Gambar 2 Perubahan sifat kimia tanah akibat kebakaran di Kawasan hutan Kabupaten Pelalawan

Tabel 2 Perubahan Sifat fisik tanah mineral yang terbakar di kawasan hutan Kabupaten Pelalawan

Sifat Tanah	Tanah tidak terbakar	Tanah terbakar	Perubahan
Bulk Density (g/cm ³)	0.74 ± 0.05	1.05 ± 0.01	+0.31 (41.89%)
Porositas (%)	72.10 ± 2.13	60.65 ± 0.30	-11.45 (15.88%)
Kadar air tanah (%)	3.30 ± 0.05	2.50 ± 0.50	-0.80 (24.24%)

Keterangan: *: berbeda nyata pada selang kepercayaan 95% **: berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 99%

Tabel 3 Perubahan sifat kimia tanah akibat kebakaran tanah mineral di kawasan hutan Kabupaten Pelalawan

Sifat Tanah	Tanah tidak terbakar	Tanah terbakar	Perubahan
pH	4.60 ± 0.14*	6.65 ± 0.07	+2.05(44.57%)
C organik (%)	20.17 ± 2.18*	2.36 ± 0.19	-17.81 (88.30%)
Nitrogen (%)	0.72 ± 0.16	0.21 ± 0.21	-0.51(70.83%)
Kalsium (me/100 g)	5.35 ± 0.33*	16.52 ± 0.25	+11.17(208.79%)
Magnesium (me/100 g)	1.23 ± 0.08*	5.07 ± 0.26	+3.84(312.20%)

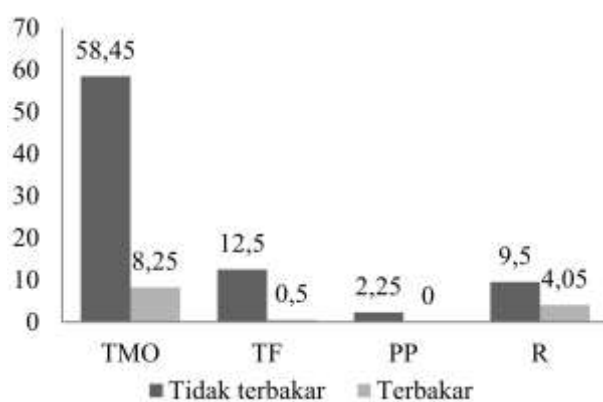
Keterangan: *: berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

peningkatan unsur logam secara nyata seperti Ca dan Mg yang berasal dari sisa abu pembakaran. Sisa abu pembakaran berasal dari biomassa hutan dan bahan organik di permukaan tanah yang terbakar. Sehingga pembakaran hutan yang dilakukan masyarakat terbukti memang memperbaiki kesuburan tanah mineral secara nyata sehingga masyarakat tidak perlu memberikan kapur dan pupuk.

Hasil analisa tanah ini menunjukkan bahwa memang benar pada tanah mineral tersebut telah dibakar karena ditunjukkan dengan adanya peningkatan unsur logam alkali (Ca dan Mg). Logam alkali ini bermanfaat untuk meningkatkan pH tanah sehingga tanah menjadi tidak masam dan nutrisi tanaman menjadi meningkat yaitu Ca dan Mg. Nutrisi Ca dan Mg ini merupakan unsur makro yang dibutuhkan tanaman, dimana Ca berfungsi sebagai pembentuk dinding sel pada tanaman dan membantu pembelahan sel dan Mg dibutuhkan dalam pembentukan klorofil (zat hijau daun) pada tanaman, aktivator enzim dan pembentukan minyak (Hakim *et al.* 1986; Binkley 1987; Hardjowigeno 2003).

Sifat Biologi Tanah

Hasil analisa tanah pada tanah mineral yang terbakar menunjukkan berbeda secara nyata yaitu total mikroorganisme, total fungi dan respirasi tanah. Sedangkan parameter bakteri pelarut P tidak berbeda sangat nyata (Tabel 4).



Keterangan : TM (total mikroorganisme : $\times 10^6$ spk), TF (total fungi : $\times 10^4$ spk), PP (Bakteri pelarut P : $\times 10^3$ spk), R (respirasi : mgC-CO₂/kg tanah/ hari)

Gambar 3 Perubahan sifat kimia tanah akibat kebakaran di Kawasan hutan Kabupaten Pelalawan

Kegiatan pembakaran hutan di Kabupaten Pelalawan secara nyata telah menurunkan total mikroorganisme

Tabel 4 Perubahan sifat biologi tanah akibat kebakaran tanah mineral di kawasan hutan Kabupaten Pelalawan

Sifat Tanah	Tanah tidak terbakar	Tanah terbakar	Perubahan
Total mikroorganisme ($\times 10^6$ spk)	58.45 \pm 0.08*	8.25 \pm 0.35	-50.2(85.89%)
Total fungi ($\times 10^4$ spk)	12.50 \pm 0.71*	0.50 \pm 0.10	-12.00 (96.00%)
Bakteri pelarut P ($\times 10^3$ spk)	2.25 \pm 0.35	0.0 \pm 0.0	-2.25 (100%)
Respirasi (mgC-CO ₂ /kg tanah/ hari)	9.50 \pm 0.14*	4.05 \pm 0.35	-5.45(57.39%)

Keterangan: *: berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

sebesar 50.2 $\times 10^6$ spk (85.89%), menurunkan total fungi sebesar 12.00 $\times 10^4$ spk (96.00%) dan menurunkan respirasi sebesar 5.45 mgC-CO₂/kg tanah/ hari (57.39%). Sehingga peningkatan pH tanah dan kesuburan tanah mineral, memang berasal dari abu sisa pembakaran tanah gambut yang menyebabkan hilangnya atau berkurangnya biomassa hutan, matinya flora dan fauna tanah, serta terjadinya penurunan total mikroorganisme, total fungi dan respirasi tanah secara nyata.

Pembakaran hutan dan lahan akan menyebabkan hilangnya mikroba tanah dan biota tanah. Pemanasan tanah akan membunuh organisme tanah secara langsung atau mempengaruhi kapasitas reproduksi. Kebakaran hutan dan lahan akan meningkatkan unsur hara, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan perkembangbiakan mikroba tanah. Perkembangbiakan mikroba tanah umumnya bersifat sementara setelah terjadi ketersediaan hara menurun maka perkembangbiakan akan menurun kembali (Saharjo, 2016; Wasis *et al.* 2018; Wasis 2018).

SIMPULAN

Kebakaran hutan menyebabkan kematian flora (tumbuhan alami) sebesar 100% dan timbulnya erosi alur sedalam 5-10 cm. Kebakaran hutan menyebabkan meningkatnya pH, Ca dan Mg tanah mineral secara nyata, dan menurunkan C organik, total mikroorganisme, total fungi dan respirasi tanah secara nyata. Kebakaran hutan meningkatkan pH tanah dan kesuburan tanah karena abu sisa pembakaran. Abu sisa pembakaran berasal dari biomassa hutan alam dan bahan organik yang terbakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Binkley D. 1987. Forest Nutrition Management. USA: Duke University, Durham, North Carolina.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): Akademika Pressindo.
- Hakim N, Nyakpa MY, Lubis AM, Nugrogo SG, Saul MR, Diha MA, Hong GB, Bailey HH. 1986. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Bandar Lampung (ID): Penerbit Universitas Lampung.
- Istiqfari S, Yoza D, Sulaeman R. 2017. Keanekaragaman jenis tumbuhan obat di Hutan Adat Rimbo Tujuh Danau Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JOM Faperta U*, Vol. 4 (1): 1-8.
- Lutz HJ, RF Chandler. 1965. *Forest Soil*. John Wiley & Sons, Inc. New York. P. 514.

- Mattjik AA, IM Sumertajaya. 2013. *Experimental Design with SAS Applications and Minitab*. Bogor (ID): IPB Press.
- Page S, Siegert F, Rieley JO, Boehmn HDV, Jaya A, Limin S. 2002. The amount of carbon released from peat and forest fire in Indonesia during 1997. *Nature*, Vol. 42: 61-65.
- Saharjo BH. 2016. *Pengendalian Kebakaran Hutan dan atau Lahan Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Saharjo BH, Wasis B. 2006. Do we need to protect our natural resources? *Adv Earth Sci*, 21 (2): 178-182.
- Saharjo BH, Wasis B, Mulyana D. 2011. Canal Blocking of Burn Peat Swamp Forest and Its Future. 5th International Wildland Fire Conference: Poster Session, South Africa.
- Sarief S. 1985. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung (ID): Pustaka Buana.
- Soerianegara I, A Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Stell RGD, JH Torries. 1991. *Statistical Principles and Procedures, A Biometric Approach*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suhartati, Junaedi A. 2013. Sebaran alam empat jenis alternatif penghasil kayu pulp pada lahan mineral di Provinsi Riau. *Tekno Hutan Tanaman*, 6 (1): 1 – 12.
- Tan KH. 1995. *Environmental Soil Science*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Wasis B. 2012. Soil properties in natural forest destruction and conversion to agricultural land in Gunung Leuser National Park, North Sumatera Province. *Journal of Tropical Forest Management (JMHT)*, XVIII (3): 206-212.
- Wasis B, Winata B, Marpaung DR. 2018. Impact of land and forest fire on soil fauna diversity in several land cover in Jambi Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 10 (2): 740-746.
- Wasis B. 2018. Impact on peatland canal blocking of soil properties in the ex PLG million ha of Central Kalimantan Province. *Adv Res Agric Vet Sci*, 5 (3): 4-11.