

**BEBERAPA TANAMAN PASCA KEBAKARAN DI DESA TRAHEAN
KABUPATEN BARITO UTARA KALIMANTAN TENGAH**

*Some Plants Post Fire in trahean village
North Barito District, Central Kalimantan*

Yanne¹, Yetrie Ludang², Wahyu Supriyati²

¹Dinas Pendidikan Kabupaten Barito Utara,

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

Corresponding Author : yannemaruli@gmail.com

Abstract

Burning and natural disasters forest fires in Central Kalimantan often occur during the dry season, not least in North Barito Regency. Whatever the cause, forest and land fires have enormous consequences for the environment, wild plants and animals. Prevention can be done by planting fire-resistant plants that can grow back after a fire. The purpose of this study was to determine several post-fire plants. The research was conducted using observation and survey methods at the research location. The results showed that the diversity of plants that grew after a fire had a form of vegetation adaptation to fire, including having shoots that could grow actively due to environmental stress, stimulation of flowering and seed retention. Several types of plants are able to grow and adapt to the post-fire area in Trahean village, South Teweh District, North Barito Regency were Pinus (*Pinus merkusii*), Laban (*Vitex pubescens* Vahl), Garunggang (*Cratoxylon arborescens*), Bambu (*Bambusoideae*), Sungkai (*Peronema canescens*), and Ferns.

Keyword : post fire plant, Kalimantan

ABSTRAK

Pembakaran dan bencana kebakaran hutan di Kalimantan Tengah sering terjadi pada pada musim kemarau, tidak terkecuali terjadi pada Kabupaten Barito Utara. Apa pun penyebabnya, bencana kebakaran hutan dan lahan memiliki konsekuensi yang sangat besar bagi lingkungan, tumbuh-tumbuhan dan hewan liar. Pencegahan dapat dilakukan dengan penanaman tanaman yang tahan terhadap kebakaran yaitu dapat tumbuh kembali pasca kebakaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa tanaman pasca kebakaran. Penelitian dilakukan dengan metode observasi dan survei pada lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman tanaman yang tumbuh pasca kebakaran mempunyai bentuk adaptasi vegetasi terhadap kebakaran diantaranya memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, stimulasi pembungaan dan retensi benih. Beberapa jenis tumbuhan yang mampu tumbuh dan beradaptasi pada areal pasca kebakaran di desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara, adalah Pinus (*Pinus merkusii*), Laban (*Vitex pubescens* Vahl), Garunggang (*Cratoxylon arborescens*), Bambu (*Bambusoideae*), Sungkai (*Peronema canescens*) dan Paku-pakuan.

Kata kunci : tanaman pasca kebakaran, kalimantan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebakaran terjadi tiap tahun dengan luas selalu bertambah. Lahan tidak lagi dalam kondisi alami dan mengalami kerusakan (Marlina, 2017). Kebakaran lahan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya keanekaragaman hayati akibat hilangnya habitat asli. Rendahnya keanekaragaman hayati akibat tidak adanya tanaman monokultur dan komponen utama vegetasi di sekitar hutan.

Keberadaan tanaman pasca kebakaran sebagai pakan bagi kehidupan satwa yang ada di sekitar hutan akan mempengaruhi jumlah dan jenis kehidupan ekosistem yang ada di sekitar hutan (Santosa, 2018). Faktor yang turut memberikan kontribusi terhadap laju degradasi hutan dan deforestasi serta menurunnya kualitas lingkungan hidup di Indonesia adalah kebakaran hutan. Kebakaran hutan berdampak secara ekologis terhadap menurunnya kualitas ekosistem. Kebakaran telah mempengaruhi vegetasi di seluruh dunia serta merupakan bagian dari suksesi tanaman yang mendorong tumbuhnya permudaan populasi tertentu dan membentuk mosaik komunitas tanaman yang berkembang dari waktu ke waktu pada tempat-tempat yang berbeda. Keadaan vegetasi tergantung dari intensitas dan frekuensi kebakaran yang terjadi, jumlah bahan bakar dari seresah permukaan sebagai pemicu dan umur pohon serta sifat khusus dari pohon (Darwiati dan Tuheteru, 2010).

Pertumbuhan tanaman yang merupakan dipengaruhi oleh faktor kondisi tapak lingkungan

tanaman. Tanaman hutan rawa gambut yang mengalami dampak akibat terjadinya kebakaran hutan yang terlihat nyata adalah rusaknya hutan dan hilangnya vegetasi pohon hilangnya sumber keanekaragaman hayati. Pemulihkan kembali lahan gambut bekas terbakar dilakukan restorasi dengan melakukan penanaman kembali. Restorasi lahan gambut dengan jenis tanaman yang dipilih bertujuan untuk mengembalikan ekosistem (Ariani dan Santosa, 2020). Pada pasca kebakaran hutan, tanaman akan mengalami regenerasi yang merupakan proses tumbuh kembali bagian tubuh yang rusak setelah kebakaran. Regenerasi akan mampu berlangsung tergantung pada besar atau kecilnya intensitas (Ayuna *dkk*, 2019).

Pengetahuan tentang jenis-jenis tanaman kehutanan yang tumbuh pasca kebakaran diperlukan untuk menjaga ekosistem hutan. Identifikasi tentang jenis-jenis tumbuhan yang dapat tumbuh kembali pasca kebakaran, sangat perlu untuk dilakukan dengan melakukan penelitian lebih lanjut (Amalia, 2017). Identifikasi tanaman penting dalam proses pengenalan tanaman untuk mengetahui jenis tanaman secara detail dan lengkap serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran dan untuk mengetahui manfaat tanaman yang tumbuh pasca kebakaran sebagai tanaman obat dan cara pengolahan.

Kebakaran hutan dan lahan harus dicegah dan diatasi, untuk memulihkan lahan sehingga dapat mengembalikan fungsi ekosistem

dan pemberdayaan masyarakat untuk menanam tanaman yang cocok untuk lahan kebakaran. Salah satu upaya pencegahan kebakaran adalah dengan penanaman tanaman yang tumbuh pasca kebakaran. Hal ini menjadi penting untuk mengetahui apa saja jenis-jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa tanaman pasca kebakaran dan mengetahui pemanfaatan tanaman tersebut sebagai tanaman obat. Penelitian dilakukan dengan metode observasi dan survei pada lokasi penelitian. Pentingnya masyarakat mengenal tentang beberapa jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran untuk pencegahan dan penanggulangan. Saat ini penelitian tentang jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran belum banyak dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah, dengan kisaran waktu penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu tiga bulan, mulai bulan Juni 2021 sampai Agustus 2021.

Objek yang digunakan untuk melakukan penelitian ini ialah tanaman hutan yang tumbuh pasca kebakaran dan para petani yang terdapat di desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan sebagai responden. Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah. Luas desa Trahean Kabupaten Barito Utara adalah 15 Km² dengan persentase luasan 9,96 %. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu peta lokasi untuk mengetahui daerah penelitian, alat tulis menulis untuk mencatat data

yang diperoleh selama penelitian dan kamera sebagai alat dokumentasi penelitian.

Pada prosedur penelitian tersebut menggunakan 2 (dua) pendekatan, yaitu jenis pendekatan *grounded research* (Bungin, 2007) yang merupakan kegiatan penelitian yang langsung ke lapangan. Pendekatan penelitian berikutnya adalah menggunakan pendekatan *deskriptif kualitatif* dengan metode survei (Nugrahani, 2014).

Prosedur penelitian tersebut dengan memperhatikan langkah-langkah yaitu sebagai berikut;

1. Pendekatan *grounded research* (Untuk mengetahui jenis-jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran yang merupakan kegiatan penelitian yang langsung ke lapangan).
 - a. Mensurvey daerah-daerah bekas kebakaran hutan di Desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara.
 - b. Melakukan kegiatan inventarisasi jenis dan jumlah tanaman yang tumbuh pasca kebakaran di lokasi bekas kebakaran.
 - c. Mendata ciri-ciri fisik tanaman yang tumbuh pasca kebakaran.
 - d. Membandingkan hasil temuan dengan data sekunder.
2. Pendekatan *deskriptif kualitatif* (Untuk mengetahui pengolahan tanaman obat menggunakan teknik deskripsi dari data data wawancara).
 - a. Menggali kearifan local masyarakat tentang manfaat tanaman obat yang juga merupakan tanaman yang tumbuh pasca kebakaran.

b. Data dianalisis sebagai hasil dari penelitian.

Data hasil penelitian diperoleh dari data kuisioner jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran sebelum terjadi kebakaran hutan maupun data sesudah terjadi kebakaran yang ditemukan dalam satu wilayah Hutan. Pengambilan Lokasi wilayah Hutan yang ada, karena distribusi tanaman yang tumbuh pasca kebakaran tidak merata dalam satu wilayah Hutan Desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara. Semua data yang diperoleh kemudian dikumpulkan, selanjutnya dilakukan identifikasi berdasarkan ciri ciri tanaman yang tumbuh pasca kebakaran, jenis tanaman, nama latin/nama lokal, manfaat tanaman, bagian yang digunakan maupun cara pengolahannya untuk dianalisis sebagai hasil dari penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di wilayah kawasan desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara, ditemukan ada 6 (enam) jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran. Jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran berdasarkan ciri dan kemampuan tumbuh pasca kebakaran seperti pada penjelasan berikut ini.

Pengumpulan data dari penduduk dan petani setempat menunjukan ada beberapa jenis tanaman yang tumbuh sebelum kebakaran maupun sesudah kebakaran Beberapa jenis tanaman dari lokasi penelitian dapat dilihat seperti pada Tabel. 1 dan berikut di bawah ini.

Tabel.1 Data jenis tanaman yang tumbuh sebelum kebakaran dan sesudah kebakaran.

No	Jenis Tanaman Kehutanan	
	Sebelum Kebakaran	Sesudah Kebakaran
1	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)
2	Gaharu (<i>Aquilaria malaccensis</i>)	Laban (<i>Vitex pubescens</i> Vahl)
3	Jelutung (<i>Dyera spp</i>)	Geronggang (<i>Cratoxylon arborescens</i>)
4	Cempedak (<i>Artocarpus integer</i>)	Bambu (<i>Bambusoideae</i>)
5	Durian (<i>Durio spp</i>).	Sungkai (<i>Peronema canescens</i>)
6	Meranti (<i>Shorea spp</i>),	Paku Pakuan (<i>Pteridophyta</i>)
7	Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i>)	
8	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	
9	Rotan Taman (<i>Calamus axillaris</i>)	
10	Bunga Tanjung (<i>Mimusops elengi</i>)	
11	Glodok Tiang (<i>Polyalthia longifolia</i>)	
12	Nyatoh (<i>Palaquium rostratum</i>)	
13	Palm Raja (<i>Roystonea regia</i>)	

Desa Trahean kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah, melakukan upaya restorasi lahan melalui kegiatan penanaman terhadap tanaman yang adaptif dengan kondisi lahan pasca kebakaran. Tanaman yang tumbuh pasca kebakaran yang terdapat di desa Trahean, seperti Pinus (*Pinus merkusii*), Kalapapa/Halaban/Laban (*Vitex pubescens* Vahl), Garunggang/Nipa (*Cratoxylon arborescens*), Aur/Bambu (*Bambusoideae*), Sungkai (*Peronema canescens*) dan tanaman paku-pakuan (*Pteridophyta*). Konservasi dapat dilakukan dengan cara inovatif yang tersusun dan bersifat berkelanjutan di masyarakat termasuk kepada peserta didik, pemerintah maupun swasta sehingga dapat memberikan dampak terhadap pelestarian lingkungan (Janah, 2021). Data jenis tanaman yang sesuai dengan ciri tanaman yang tumbuh pasca kebakaran dapat dilihat seperti pada Tabel. 2 seperti berikut di bawah ini.

Tabel. 2 Data jenis tanaman yang sesuai dengan ciri tanaman yang tumbuh pasca kebakaran

No.	Jenis Tanaman	Bentuk daun meruncing	Dapat ditanam sebagai sekat bakar	Tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan	Ciri-ciri		Tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim	Memiliki kandungan air yang tinggi
					Dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran	Zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran		
1	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	v	v	v	v	v	v	v
2	Garunggang (<i>Carotylum arborescens Vahl</i>) Bhume		v	v	v	v	v	v
3	Laban (<i>Vitex pubescens Vahl</i>)		v	v	v	v	v	v
4	Sungkai (<i>Peronema canescens</i>)		v	v	TT	v	v	v
5	Bambu (<i>Bambusoideae</i>)	v	v	v	v	v	v	v
6	Paku Pakuan (<i>Gleichenia limaris sp</i>)	v	TT	v	v	v	v	v

Keterangan; v =sesuai; TT=Tidak Tahu

1. Pinus (*Pinus merkusii*).

Tanaman jenis Pinus (*Pinus merkusii*) ini memiliki bentuk daun yang meruncing, juga dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.

Zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran pada Tabel. 2 tersebut merupakan salah satu faktor penyebab keawetan alami kayu karena adanya zat ekstraktif yang berupa resin (v) yang terkandung pada bahan bakar tanaman Pinus sehingga upaya pengendalian pada tanarnan Pinus dapat dilakukan dengan menggunakan sekat bakar (v) untuk menghindari terjadinya kebakaran (Wardhani, 2020). Pohon pinus disebut lebih lemah kayunya, dibanding pohon cemara, tetapi

kayu pohon pinus mempunya jumlah resin yang tinggi. Kayu pinus berwarna indah dan punya motif yang sangat bagus, sebagian besar digunakan untuk pembuatan lemari, perabot, bingkai jendela dan rak. Di Indonesia, pohon pinus juga digunakan sebagai bahan baku cairan untuk mengepel lantai karena mengandung antibakteri.

Kebakaran hutan pinus tak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga seperti yang terjadi kebakaran lahan di Valencia, Spanyol pada 2012, dari hasil penelitian yang diterbitkan dalam Journal of Environmental Management menemukan sejenis pohon yang relatif tahan api. Pohon-pohon yang tumbuh di lahan tersebut, seperti kayu ek, pinus, juniper, dan ek holm habis terbakar. Ada satu jenis pohon, yaitu cemara mediterania (*Cypress Mediterania*) bertahan hidup dan tidak ikut terbakar. Daun cemara mediterania memiliki kandungan air tinggi (v), sehingga jenis ini bisa bertahan hidup meski musim panas dan kering panjang. Daun-daun jarum dari cemara ini menyimpan air (v) dan seperti spons melindungi batang pohon dari panas api. Pohon pinus cemara mediterania dapat ditanam sebagai sekat bakar untuk melindungi pohon-pohon jenis lokal di hutan. Pohon ini bersifat adaptif dan bisa tumbuh di berbagai iklim(v), sehingga dapat mengurangi kebakaran hutan (Ramadhani, 2015).

Pada spesies *Pinus logdepole* Amerika Utara, yang merupakan spesies tumbuhan jenis konifer seperti pohon cemara diuntungkan karena kebakaran hutan. Keuntungan akibat terjadinya

kebakaran ini adalah karena cara hidup tumbuhan di hutan tertentu yang banyak sekali hutan tumbuhan konifer, salah satu spesiesnya adalah *Pinus logdepole*. Pohon pinus ini dapat tumbuh karena adanya cahaya matahari. Biji pohon *Pinus lodgepole* ini lebih suka tumbuh di tanah yang terbuka dan diterangi cahaya matahari (Ashari, 2019).

Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) yang terjadi pada tahun 2019 di dua desa yakni desa Trahean dan Kamawen Kabupaten Barito Utara, merupakan kebakaran yang terlama. Di lokasi kebakaran juga terdapat pohon **Pinus (*Pinus merkusii*)** seperti pada Gambar. 1 dan Gambar. 2 seperti berikut di bawah ini, yang berada di desa tersebut mengakibatkan petugas kesulitan saat memadamkan kebakaran. Lahan tersebut memang sengaja dibakar oleh orang yang akan membuka lahan untuk berkebun.

Kebakaran tersebut juga terjadi di Kabupaten Bener Meriah, Aceh pada bulan Agustus ini tahun 2021. Luas lahan yang terbakar seluas 13 hektar lahan yang ditumbuhi pohon Pinus juga hangus terbakar akibat petani membuka lahan untuk berkebun dengan cara membakar lahan.



Gambar. 1 Tanaman Pinus (*Pinus merkusii*)



Gambar. 2 Kebakaran hutan dan lahan Tanaman Pinus (*Pinus merkusii*) di Kabupaten Barito Utara

Di desa Trahean jenis tanaman yang resisten terhadap kebakaran diantaranya adalah pohon pinus atau tusam (*Pinus merkusii*). Pinus memiliki bentuk daun meruncing, dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.

Pohon pinus pada Tabel. 2 tersebut di atas juga dapat sebagai sekat bakar. seperti yang disarankan diantara jenis tumbuhan yang disarankan untuk ditanam oleh masyarakat diantara jenis tumbuhan untuk reboisasi area terbakar adalah pinus, akasia berdaun lebar, beringin, kayu putih, salam, sengon, dan suren (dua jenis pertama telah digunakan dalam reboisasi Februari 2016). Berdasarkan penelusuran berbagai referensi botani dan prinsip beberapa jenis tumbuhan yang disebutkan di atas memenuhi syarat untuk ditumbuhkan pada kondisi lingkungan (parameter sesuai dengan yang terukur pada saat analisis vegetasi) Gunung Ungaran. Tumbuhan menahun dan penahan air

sangat dibutuhkan untuk menjaga kesuburan lahan yang telah terbakar (Armanda dkk, 2016). Kulit pohon Pinus juga merupakan salah satu kelompok bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai zat warna alami untuk tekstil (Kurniastuti, 2009). Biji dari pohon pinus sudah banyak dikonsumsi sebagai makanan dan teh. Biji pohon pinus ini merupakan sumber dari vitamin A dan C (Azmi, 2020).

Peristiwa pasca kebakaran yang juga terjadi di habitat alam pohon pinus (*P. merkusii*) strain Tapanuli di Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara selain berdampak pada kerusakan tegakan pinus juga berdampak terhadap perubahan struktur dan komposisi tumbuhan bawahnya. Tumbuhan bawah jenis vegetasi dasar yang meliputi semak, rumput, paku-pakuan, herba dan perdu. Tumbuhan bawah memiliki peranan penting di dalam menjaga keseimbangan ekosistem daratan dan berperan di dalam konservasi tanah (Tarigan, 2019).

2. Garunggang (*Cratogeomachra arborescens* Vahl) Blume

Tanaman jenis garunggang (*Cratogeomachra arborescens*), juga dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.



Gambar. 3 Tanaman Gerunggang (*Cratogeomachra arborescens*)

Salah satu ciri dari tanaman dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran. Kenyataan tersebut sesuai di mana pohon Gerunggang merupakan pohon pionir yang tumbuh di dalam hutan hujan tropis terutama tumbuh pada tanah rawa atau pada zona peralihan antara rawa dan tanah kering dengan pertumbuhan yang cepat. Selain itu juga kayu Gerunggang dapat dikeringkan dengan cepat, sifat pengerjaan yang mudah, dan mempunyai kembang susut kecil sampai sedang. Saat ini kayu Gerunggang masih dimanfaatkan untuk papan, peti, plywood, kayu perkakas, dan mebel murah. Hal tersebut menyebabkan pemanfaatan kayu Gerunggang kurang dan keberadaannya pun kurang diketahui dan diminati mengingat kayu tersebut memiliki tingkat keawetan dan kekuatan yang rendah (Megawati dkk, 2016).

Pertumbuhan tunas cukup baik pada jenis tanaman Garunggang karena memiliki ketebalan kulit pohon. Faktor utama yang menentukan apakah suatu pohon atau semak tersebut resisten terhadap kebakaran adalah

ketebalan kulit, karena memiliki tinggi dan keliling tunas yang lebih besar di banding tunas jenis lainnya. Keadaan faktor lingkungan yang sangat mendukung untuk pertumbuhan tunas, dimana jenis Geronggang merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran dibandingkan dengan jenis lainnnya. Tunas yang tumbuh pasca kebakaran (*sprouting*) mampu tumbuh menjadi individu baru.

Tanaman Garunggang ini memiliki karakteristik serat kayu yang baik sebagai bahan baku untuk pembuatan pulp. Manfaat lainnya selain cocok untuk pulp semi-mekanis juga sangat baik untuk campuran bahan baku pembuatan kertas koran dan majalah, serta juga digunakan sebagai bahan baku untuk arang (Junaidi, 2019). Masyarakat di desa Trahean juga memanfaatkan daun tanaman garunggang ini sebagai bahan obat-obatan tradisional dengan cara direbus daunnya kemudian untuk bahan pengobatan luar dengan diuapkan ke tubuh.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis Geronggang merupakan jenis yang sistem perakarannya paling baik untuk tingkat perkembangannya di lahan penelitian tersebut yang mempunyai tipe tanah alluvial sedikit berlempung. Selain itu. Geronggang juga termasuk jenis tanaman yang tumbuh pasca kerena faktor sistem perakarannya (Gambar. 4). Geronggang pada lahan sisa kebakaran yang berusia puluhan tahun memperlihatkan kemiripan dengan struktur sistem perakaran banir atau akar papan.



Gambar. 4 Morfologi akar banir Garunggang (*Cratoxylum arborescens*)

Tanaman Garunggang (*Caroxylum arborescens* Vahl) Blume juga memiliki bahan kimia yang diduga bisa digunakan sebagai bahan baku obat-obatan. Beberapa bagian geronggang, seperti kulit batang, daun, akar dan resin secara tradisional telah digunakan sebagai obat untuk mengatasi gatal, luka dan sakit perut, secara turun temurun. Tanaman Garunggang seperti pada (Gambar. 4) tersebut, dapat dilihat diatas. Kulit kayu gerunggang tersebut berfungsi sebagai bahan obat anti kanker, anti tumor, anti oksidan, anti inflamasi, anti virus, pencegah peradangan, penyembuhan perdarahan, dan anti mikroba (Susanti *dkk*, 2015).

Pada pasca kebakaran di Kemampo Palembang, terjadi peristiwa regenerasi yang merupakan proses tumbuh kembali bagian tubuh tanaman yang rusak setelah kebakaran. Regenerasi pasca kebakaran merupakan proses dapat tumbuh kembali lewat trubusan dari tunas-tunas yang dilindungi oleh kulit batang pada saat tajuk habis terbakar, atau pohon dapat bertahan hidup jika daunnya tidak semuanya terbakar (ada yang tersisa). Kemampuan regenerasi suatu tanaman tergantung pada besar atau kecilnya intensitas kebakaran yang terjadi (Ayunai *dkk*, 2019).

3. Kalapapa/Halaban/Laban (*Vitex pubescens* Vahl)

Tanaman Laban (*Vitex pubescens* Vahl) juga dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.



Gambar. 4 Tanaman Laban (*Vitex pubescens* Vahl)

Pohon Laban (*Vitex pinnata* L.) dapat ditanam sebagai sekat bakar. Pohon ini merupakan jenis pohon asli Indonesia, memiliki daya tahan hidup meskipun hangus terbakar api. Pohon berkayu keras dan tahan kebakaran ini cocok menjadi tanaman sekat bakar untuk menghambat kebakaran yang meluas saat terjadi kebakaran hutan dan lahan. Tanaman Laban juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti , intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara yang mempengaruhi kandungan klorofil pada waktu pasca kebakaran (Putri dkk, 2017).

Tanaman Laban (*Vitex pubescens* Vahl) juga ditemukan di areal pasca kebakaran di Jambi

pada tahun 2015 dan 2019. Tanaman Laban (Gambar. 5), ini merupakan salah satu tanaman asli daerah Jambi. Penduduk setempat juga memanfaatkan tanaman Laban sebagai obat tradisional dan dimanfaatkan sebagai tanaman penahan kebakaran di areal hutan serta penghasil charcoal.

Tumbuhan Kalapapa merupakan salah satu tanaman yang sejak lama dipakai warga dayak di desa Trahean ini dipercaya dapat menyembuhkan penyakit maupun untuk kebugaran serta untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga dan masyarakat setempat. Kalapapa atau Pohon Laban diambil bagian kayu untuk arang, bahan bakar industri maupun sebagai bahan untuk membuat kapal. Daunnya dapat digunakan sebagai ramuan obat menyembuhkan demam dengan cara diuapkan. Kulit kayu dan akar pohon Kalapapa/Halaban digunakan sebagai bahan obat tradisional untuk penyakit amandel maupun ambeien (Fathurahman,. 2019). Kemampuan ekstrak dari tumbuhan laban secara tradisional telah terbukti dapat mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri pathogen (bersifat antibakteri), serta terdapat senyawa bioaktif antikanker (Mahir, 2016).

4. Tanaman Sungkai (*Peronema canescens*)

Tanaman Sungkai (*Peronema canescens*) tergolong sejenis kayu yang berbentuk silindris dan hampir bundar juga memiliki kadar air 12,5 % (Ginoga, 2017). Tanaman sungkai mempunyai kadar air dan susunan partikel-partikel dalam papangpartikel yang bersifat higroskopis,

yang bisa menyerap dan mengeluarkan air (Supriyanto dan Rosidah, 2020). Sungkai juga dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, dan tanaman bersifat adaptif tumbuh di berbagai iklim.



Gambar. 5 Tanaman Sungkai (*Peronema canescens*)

Komposisi jenis tumbuhan pasca kebakaran lahan pasca kebakaran dapat sebagai bahan rancangan pembelajaran, sebagai tambahan referensi peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran vegetasi tumbuhan. Kebakaran lahan gambut banyak memberikan dampak negatif terhadap ekosistem alam, salah satunya yaitu bagi tumbuhan. Vegetasi tumbuhan yang semula hidup di lahan gambut banyak yang mengalami kematian, hanya beberapa jenis saja yang masih dapat bertahan hidup (Nursal dkk, 2018). Terjadinya kebakaran hutan ini juga salah satunya pengaruh kadar air serasah Sungkai (*Peronema canescens*) terhadap

terjadinya kebakaran hutan. Kadar air serasah Sungkai seperti terdapat pada areal IUPHHK-HT PT. Aya Yayang Indonesia termasuk areal yang masih rawan terjadi kebakaran hutan rata-rata kadar air sungkai berkisar dari 17,30 % sampai 29,67 % (Setiawan dkk, 2021).

Manfaat tanaman **Sungkai** (*Peronema canescens*) sering disebut sebagai jati sabrang, daun muda sungkai memiliki potensi manfaat untuk menurunkan suhu tubuh dan sakit kepala. Daun sungkai memberikan pengaruh terhadap kekebalan tubuh dan dapat membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi, sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh. Pemberian air rebusan daun sungkai menurut penduduk setempat lebih efektif dibanding dengan pemberian obat sebagai obat tunggal, dan pertolongan pertama bagi masyarakat penduduk desa yang jauh di pedalaman. Tanaman Sungkai dapat dijumpai di hutan, kebun, maupun halaman, biasanya ditanam sebagai pembatas rumah atau berfungsi sebagai pagar hidup pada bagian belakang rumah (Gambar 5).

5. Tanaman Bambu (*Bambusoideae*)

Tanaman Bambu (*Bambusoideae*) merupakan tanaman yang memiliki bentuk daun meruncing, dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakaran, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat

adaftif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.



Gambar. 6 Tanaman Bambu (*Bambusoideae*)

Bambu merupakan salah satu alternatif yang prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku *Oriented strand board* (OSB) yang merupakan papan komposit struktural yang terbuat dari *strand* yang tipis dan direkatkan dengan perekat tahan air (Maulana *dkk*, 2016). Kondisi pasokan kayu di Indonesia dari hutan alam memiliki perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan hutan tanaman. Alternatif pengganti kayu dapat disubsitusi dengan tanaman yang memiliki senyawa lignoselulosa, contohnya bambu. Tanaman Bambu (*Bambusoideae*) merupakan tumbuhan yang sudah lama dimanfaatkan dan dibudidayakan oleh masyarakat pedesaan. Tanaman Bambu pasca kebakaran hutan 2015 dan memasuki musim hujan 2016, tumbuh dengan pesat. Bambu-bambu tersebut merupakan tanaman invasif yang dapat mengganggu tanaman lainnya, namun memiliki nilai manfaat yang bisa didayagunakan dari tumbuhan tersebut. Tanaman

ini merupakan komunitas tumbuhan yang ada lebih menyerupai sebagai semak belukar dengan beberapa rumpun bambu liar sebagai salah satu komponennya (Chotimah *dkk*, 2020).

Indonesia memiliki luas hutan hujan tropika yang terluas di Asia. Kawasan hutan yang semakin berkurang, diantaranya sebagai pemicu hilangnya hutan tropika di Indonesia adalah peristiwa kebakaran hutan. Berkurangnya luasan hutan akibat kebakaran termasuk hutan bamboo. Proses kebakaran hutan terjadi karena terakumulasinya 3 unsur utama yaitu udara (O_2), bahan bakar dan sumber api (Zulkifli, 2017). Proses kebakaran hutan terjadi karena terakumulasinya 3 unsur utama yaitu udara (O_2), bahan bakar dan sumber api (Zulkifli *dkk*, 2021).

6. Tanaman Paku Rotan (*Gleichenia limaris sp*)

Tanaman Paku Rotan (*Gleichenia limaris sp*) memiliki bentuk daun meruncing, dapat ditanam sebagai sekat bakar, tanaman memiliki tunas yang dapat tumbuh aktif karena tekanan lingkungan, dapat menyimpan air seperti spon melindungi batang terhadap panas kebakara, zat yang terdapat pada tanaman memiliki sifat tahan kebakaran, tanaman bersifat adaftif tumbuh di berbagai iklim, dan memiliki kandungan air yang tinggi.



Gambar. 7 Tanaman Paku Rotan (*Gleichenia limaris sp*)

Kemampuan adaptasi suatu jenis tanaman dengan habitat akan ditentukan oleh faktor lingkungan yang merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada laju suksesi vegetasi (Armanda dkk, 2016). Pada lahan gambut di Kabupaten Ogan pasca terbakar tahun 2015 tidak ditemukannya vegetasi untuk tingkat semai dan tumbuhan lainnya. Diantara vegetasi yang ditemukan adalah tanaman pakis atau paku-pakuan. Proses suksesi alami dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 hanya sampai pada pertumbuhan tingkat semai. Pada tingkat semai tumbuhan bawah adalah jenis tanaman pakis atau paku-pakuan, kemungkinan disebabkan karena tidak berkembangnya anakan pohon akibat kalah bersaing dengan tumbuhan bawah dalam menangkap sinar matahari (Yuningsih dkk, 2018). Vegetasi bawah pada suatu komunitas merupakan tumbuhan yang hidup secara liar dan berkembang secara alami di lantai hutan di bawah tegakan pohon atau di daerah terbuka, umumnya terdiri dari kelompok tumbuhan basah (herba), tumbuhan memanjat (liana) dan tumbuhan merambat (Firdaus, 2018).

Pertumbuhan tunas cukup baik pada jenis tanaman Paku Rotan yang merupakan salah satu faktor utama yang sangat menentukan apakah suatu tanaman atau semak tersebut resisten terhadap kebakaran. Tunas yang tumbuh pasca kebakaran akan mampu bertahan di banding tanaman jenis semak lainnya. Pertumbuhan tunas tanaman Paku Rotan yang tumbuh pasca kebakaran (*sprouting*) mampu tumbuh menjadi individu baru. Jenis tanaman Paku Rotan pada Gambar. 7 merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran yang mampu bertahan karena keadaan faktor lingkungan yang sangat mendukung untuk pertumbuhan tunas. Keanekaragaman jenis paku-pakuan pada lahan gambut bekas kebakaran di desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara relatif sama.

Tumbuhan paku tumbuh yang tumbuh liar di Tarakan Kalimantan Timur keberadaannya dianggap sebagai gulma bagi pertanian seperti tumbuhan paku *P. caudatum*. Tanaman paku juga merupakan tanaman hortikultura yang bermanfaat sebagai sayuran, tanaman hias, kerajinan tangan dan obat tradisional (Egra dkk, 2019). Kalimantan merupakan pulau terbesar di Indonesia, terdapat beberapa jenis tumbuhan paku pakuan yang ditemukan pada lahan pasca kebakaran yang relative sama dan merupakan keanekaragaman hayati tanaman yang tumbuh subur dan liar di wilayah tropis. Tumbuhan paku tersebut berpotensi untuk dijadikan sebagai tumbuhan yang kehadirannya dalam dunia pertanian sebagai gulma, tersebut berpotensi untuk dijadikan sebagai tumbuhan obat,

insektisida alami, produksi makanan dan minyak serta produksi barang-barang kerajinan tangan, juga bermanfaat sebagai tanaman obat (hortikultur). Tanaman paku merupakan tanaman yang tumbuh subur dan liar di wilayah tropis. Kehadiran tanaman paku sebagai obat diharapkan menjadi alternative bahan baru dalam pengobatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beberapa jenis tumbuhan yang mampu tumbuh dan beradaptasi pada areal pasca kebakaran di desa Trahean Kecamatan Teweh Selatan Kabupaten Barito Utara adalah Pinus (*Pinus merkusii*), Kalapapa/Halaban/Laban (*Vitex pubescens* Vahl), Garunggang/Nipa (*Cratogeomys arborescens*), Aur/Bambu (*Bambusoideae*), Sungkai (*Peronema canescens*) dan paku-pakuan.

Saran

Jenis tanaman yang tumbuh pasca kebakaran dapat direkomendasikan untuk penanaman areal pasca kebakaran. Pengenalan jenis-jenis lainnya tanaman pasca kebakaran diperlukan dengan jenis tanah yang berbeda untuk mencegah kebakaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini atas kerjasama dengan penduduk desa dan Masyarakat Peduli Api (MPA) di desa Trahean. Terimakasih kepada teknisi KUPTD di Desa Trahean.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, C.R. 2017. Potensi Regenerasi Tumbuhan Pasca Kebakaran di Hutan Pematang Damar Kecamatan Maro Sebo Kabupaten Muar Jambi. Skripsi. Perpustakaan Universitas Jambi. Jambi.
- Armanda D.T., A. R. Saputro dan A. Z. Khoir. 2016. Strategi Pengelolaan Vegetasi Ekosistem Gunung Pasca Kebakaran Di Ungaran, Indonesia. Life Science. UIN Walisongo Semarang. Semarang.
- Ariani, R. dan P. B. Santosa 2020. Penampilan Tanaman Balangeran Untuk Restorasi Lahan Gambut. In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. Vol. 5 No. 3: p. 122-125.
- Ashari, A. Egra, S., M. Mardhiana, M. Rofin, M. Adiwena, N. Jannah, H. Kuspradini dan T. Mitsunaga. 2019. Aktivitas Antimikroba Tanaman Paku (*Stenochlaena palustris* dan *Pteridium caudatum*) Terhadap Bakteri (*Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*). Universitas Mulawarman, Indonesia: Artikel Penelitian. Jurnal Jamu Indonesia. Artikel Penelitian. (2019) 4(1) : p. 28 – 36.
- Ayuna, R. D., R. Anggraini., I. Ismiyati., Y. Citra., I. Apriani., R.A.H.Putri dan H. Siahaan. 2019. Pengamatan Pertumbuhan Trubusan pada Tanaman Pelangas (*Aporosa aurita*) Pasca Kebakaran di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo. In Prosiding Seminar. Palembang, Indonesia: Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Vol.2 No.1 : p. 1-2.
- Azmi, U. 2020. 6 Perbedaan Pohon Pinus dan Pohon Cemara yang Harus Diketahui. In Beranda Informasi Ciri-Ciri Pohon. Diakses pada 17 Mei 2020, melalui: <https://www.ciriciripohon.com/2020/05/6-perbedaan-pohon-pinus-dan-pohon.html>.

- Chotimah T., B. Wasis dan H.H. Rachmat. 2020. Population of Macrofauna, Mesofauna, and Ectomycorrhizae's Fruit Body at Shorea leprosula stand in Gunung Dahu Forest Research, Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. (2020), 17(1): p. 79-98.
- Darwiati, W. dan F.D. Tuheteru. 2010. Dampak Kebakaran Hutan terhadap Pertumbuhan Vegetasi. *Jurnal Mitra Hutan Tanaman*. Vol 3.No.1. Hal.27-32.
- Egra, S., M. Mardhiana, M. Rofin, M. Adiwena, N. Jannah, H. Kuspradini dan T. Mitsunaga. 2019. Aktivitas Antimikroba Tanaman Paku (*Stenochlaena palustris* dan *Pteridium caudatum*) Terhadap Bakteri (*Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*). Universitas Mulawarman, Indonesia: Artikel Penelitian. *Jurnal Jamu Indonesia*. Artikel Penelitian. (2019) 4(1) : p. 28 – 36.
- Fathurahman. 2019. Obat Tradisional Dayak Dan Khasiatnya Kulit Kayu Halaban Dipercaya untuk Sembuhkan Penyakit Amandel. Banjarmasin Post Kalimantan Selatan. Diakses pada 5 September 2019 melalui banjarmasinpost.co.id / faturahman.
- Firdaus, L.N. 2018. Ekofisiologi Tumbuhan Pasca Kebakaran. UNRI Press Pekanbaru. LPPM Universitas Riau. Riau.
- Ginoga, B. 2017. Mutu Dolok, Berat Jenis, Dan Kekuatan Balok- Lamina Kayu Mangium (*Acacia mangium Willd.*), Dan Kayu Sungkai (*Peronema canescens Jack.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Serang.
- Janah, U. M. 2021. Studi Peraturan Desa Terkait Konservasi Lahan Gambut Program Sarjana Pendidikan Biologi. Universitas Jambi. Jambi.
- Junaidi, A. 2019. Mencegah Karluhutla Dengan Gerunggang. Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. Peneliti serat pada BP2TSTH Kuok. Balai Litbang Teknologi Serat Tanaman Hutan. Diakses pada 14 Oktober 2019 melalui : https://www.menlhk.go.id/site/single_post/2439
- Kurniastuti, F. 2009. Pembuatan Zat Warna Alami Tekstil Dari Biji Buah Mahkotadewa. Laporan Jenis Tugas Akhir. Fakultas Teknik UNS. Surakarta.
- Luth, F. 2020. Pengaruh Zat Ekstraktif Beberapa Tumbuhan Terhadap Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus Holmgren*). In *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti Bandung Jawa Barat. DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v8i1.116> : p. 8-16.
- Mahir. (2016). “Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Daun kayu Bitti (*Vitex cofassus*) dan Uji Bioaktivitas Anti Bakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* & *Escherichia coli*. In *Skripsi*. Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Makasar.
- Marlina, S. 2017. Pengelolaan Ekosistem Gambut Pasca Kebakaran Lahan Gambut. In *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL) Palangkaraya*. Vol.2.No.1, Februari 2017, Artikel Review: p. 26-30.
- Maulana S., B. D. Purusatama., N.J. Wistara., I. Sumardi dan F. Febrianto. 2016. Pengaruh Perlakuan Steam pada Strand dan Shelling Ratio terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board Bambu. In *Jurnal Ilmu Teknol. Kayu Tropis*. Research Gate. Vol.14.No.2 : p. 206-218.
- Megawati., F.H. Usman dan G. E. Tavita. 2016. Physical and Mechanical Properties of Gerunggang Wood (*Cratogeomys arborescens Bl*) are Densification by Steaming and Pressing Time. In *Jurnal Hutan Lestari* . Vol. 4 (2) : p. 163–175.
- Nugrahani, F. 2014. Metode penelitian Kualitatif . dalam *Penelitian Pendidikan Bahasa*.

- Universitas Veteran Bangun Nusantara.
Surakarta.
- Nursal, Y. Fauziah, L.N. Firdaus dan A. Amran. 2018. Modul Pembelajaran Biologi SMA Berbasis Riset Struktur Vegetasi di Lahan Gambut Pasca Kebakaran. *Jurnal Pembelajaran Biologi Riau*. Online 1 Januari 2018 *J. Ind. Bio. Teachers* 1 (1): p. 26-36.
- Ramadhani, M. 2015. Wah, Pohon Ini Ternyata Tahan Api. *Republika.co.id*. Diakses pada 4 September 2015 melalui : <https://www.republika.co.id/berita/nu54k4328/wah-pohon-ini-ternyata-tahan-api>
- Santosa, Y. 2017. Dampak Kebakaran terhadap Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Hutan Tanaman Industri PT National Sago Prima, Provinsi Riau. *Accelerating the world's research*. Diakses pada 20 Agustus 2018 melalui: <https://nasional.kontan.co.id/news/pakar-berpendapat-penanganan-kebakaran-hutan-harus-berdasarkan-kajian-ilmiah>.
- Setiawan A., N. Rachmawati dan D. Naemah. 2021. Pengaruh Kadar Air Seresah Kayu Sungai Terhadap Kebakaran Hutan Di Areal IUPHHK-HT PT. Aya Yayang Indonesia. *Jurnal Sylva Scientiae* Vol. 04 No. 2 : p. 234-241.
- Supriyanto, A., N. M. Sari dan Rosidah. 2020. Pembuatan Papan Partikel Dan Serbuk Gergajian Kayu Akasia mangium (*Acacia mangium*) Dan Kayu Sungkai (*Peronema canescens*) Menggunakan Perkat Resin Polyester. In *Jurnal Sylva Scientiae* (media online). *Jurnal Sylva Scientiae* Vol. 03 No. 5 : p. 805-817.
- Susanti, D., R. Widyastuti dan A. Sulistyono. 2015. Aktivitas Antifeedant dan Antioviposisi Ekstrak Daun *Tithonia* terhadap Kutu Kebul. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. *Agrosains. Jurnal Penelitian Agronomi*. Vol.17, No.2 : p. 33-38.
- Putri, M. A., L.N. Firdaus dan S. Wulandari. 2017. Kandungan Klorofil Tumbuhan Dominan Pasca Kebakaran Pada Lahan Gambut Dan Pemanfaatannya Untuk Rancangan LKPD Biologi SMA. Riau: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Vol.4. No.2 : p. 1-12.
- Tarigan, R. D. 2019. Analisis Tumbuhan Bawah Pada Habitat Alam Pinus merkusii Strain Tapanuli Bekas Terbakar Di Kabupaten Tapanuli Utara Provinsi Sumatera Utara . Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wardhani, Y. 2020. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Laju Penjalaran Api pada Pembakaran Terkendali. In IPB University Scientific Repository collects. Bogor.
- Yuningsih, L., Bastoni., T. Yulianty dan J. Harbi. 2018. Analisis Vegetasi Pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar Di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) Propinsi Sumatera Selatan, Indonesia . In *Sylva*. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Palembang. SYLVA VII – 2 : p. 58 – 67.
- Zulkifli., Ismail dan L. Kamarubayana. 2017. Studi Pengendalian Kebakaran Hutan Di Wilayah Kelurahan Merdeka Kecamatan Samboja Kalimantan Timur. . In *Jurnal Agrifor. Jurnal AGRIFOR* Volume XVI Nomor 1, Maret 2017 : p. 141-150.