



PAPER – OPEN ACCESS

## Upaya Pemulihan Ekosistem Gambut Pasca Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Desa Lukun Kecamatan Tebing Tinggi Timur

Author : Ashaluddin Jalil dan Yesi  
DOI : 10.32734/lwsa.v2i1.588  
Electronic ISSN : 2654-7066  
Print ISSN : 2654-7058

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Upaya Pemulihan Ekosistem Gambut Pasca Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Desa Lukun Kecamatan Tebing Tinggi Timur

*Efforts to Restore Peat Ecosystems After Forest and Land Fires in Lukun Village, Tebing Tinggi Timur District*

Ashaluddin Jalil<sup>a</sup>, Yesi<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Jurusan Sosiologi, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email : ashaluddin.jalil@lecturer.unri.ac.id, yesi.y@lecturer.unri.ac.id

## **Abstract**

*In Indonesia, forest and land fires have occurred since 1997. As if it has become an annual disaster, forest and land fires still occur, especially in the peat area. Weather and human factors are thought to be the cause of fires. In 1997-1998 severe fires hit Indonesia, occurring in 23 provinces (from 27 provinces in Indonesia at that time), in an area of almost 10 million hectares, which later turned out to be known to be mostly in the concessions of plantation companies and areas designated for plantation activities (Peranginangin, 2014). Continuous fires occur with different trends each year. Indonesia, especially in areas with peatland, is labeled as an exporter of smoke to neighboring countries and at the same time is labeled unable to complete fires thoroughly for various reasons. Approximately two million hectares of peatland are degraded and require recovery efforts to become the government's homework to make restoration efforts as soon as possible. Not only does it require a very large amount of funds to be recorded, the community actually needs to support these activities to run smoothly. The research objectives are: 1). Identifying the causes of forest and land fires and their impacts, 2). Analyzing recovery efforts after forest and land fire disasters. The research location is in Lukun Village, Tebing Tinggi Timur District, Meranti Islands Regency, Riau Province. This study uses a descriptive qualitative approach with research subjects as government officials and community leaders related to recovery efforts after the forest and land fire disaster in Lukun. Factors that cause the occurrence of forest and land fires are natural conditions and human activities. The impacts caused by the disaster of forest and land fires can be divided into: impacts on peat ecosystems and the impact on the socio-economic community. Efforts made in the recovery after the disaster of forest and land fires are the restoration of ecosystems and the economic revitalization of the community.*

*Keywords: Restoration, Peatlands, Fires, Lukun;*

## **Abstrak**

Di Indonesia, kebakaran hutan dan lahan sudah terjadi sejak tahun 1997-an. Cuaca dan faktor manusia diduga kuat menjadi penyebab terjadinya kebakaran. Di tahun 1997-1998 kebakaran hebat melanda Indonesia, terjadi di 23 propinsi (dari 27 provinsi di Indonesia pada waktu itu), pada areal hampir seluas 10 juta Ha, yang kemudian ternyata diketahui sebagian besar diantaranya adalah berada pada konsesi perusahaan perkebunan dan wilayah yang diperuntukkan bagi aktivitas perkebunan (Peranginangin, 2014). Kebakaran terus menerus terjadi dengan tren yang berbeda setiap tahunnya. Indonesia terkhusus wilayah yang bertanah gambut dicap sebagai pengekspor asap ke negara tetangga sekaligus tidak mampu menyelesaikan kebakaran dengan tuntas karena berbagai alasan. Lebih kurang dua 2 juta hektar lahan gambut terdegradasi dan membutuhkan upaya pemulihan menjadi pekerjaan rumah pemerintah untuk sesegera mungkin dilakukan upaya restorasi. Tidak hanya membutuhkan dana yang sangat besar yang menjadi catatan adalah masyarakat sejatinya perlu untuk mendukung kegiatan tersebut agar berjalan lancar. Adapun tujuan penelitian adalah: 1).Mengidentifikasi faktor penyebab kebakaran hutan dan lahan beserta dampaknya, 2).Menganalisis upaya-upaya pemulihan pasca bencana kebakaran hutan dan lahan. Adapun lokasi penelitian adalah di Desa Lukun Kecamatan Tebing Tinggi Timur Kabupaten Kepulauan Meranti. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Faktor penyebab

terjadinya bencana kebakaran hutan dan lahan yaitu Kondisi Alam dan aktivitas manusia. Dampak yang ditimbulkan akibat bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dibagi menjadi: dampak terhadap ekosistem gambut dan dampak terhadap sosial ekonomi masyarakat. Upaya yang dilakukan dalam pemulihan pasca bencana kebakaran hutan dan lahan adalah pemulihan ekosistem serta revitalisasi ekonomi masyarakat.

Kata Kunci: Restorasi, Gambut, Kebakaran, dan Lukun

## **1. Pendahuluan**

Bencana kebakaran hutan dan lahan yang relatif sering terjadi dan sudah seperti rutinitas merupakan bencana yang merugikan. Sejak lama Indonesia khususnya Riau menderita karena ancaman asap. Hampir setiap tahun kebakaran selalu datang dengan luasan yang berbeda-beda dan meninggalkan duka mendalam. Penyebabnya juga berbeda mulai dari faktor alam dan dugaan dilakukan oleh manusia baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Kebakaran tidak hanya berdampak pada lingkungan gambut itu sendiri tetapi berdampak pula terhadap kehidupan social ekonomi masyarakat tempatan.

Menelisik mengenai kebakaran hutan dan lahan merupakan sebuah persoalan klasik yang memiliki mata rantai panjang sehingga sulit ditemukan apa penyebab dan siapa yang melakukannya. Paling sering cuaca menjadi salah satu yang ditujukan sebagai penyebab kebakaran. Jikapun memang ada oknum atau pihak penyebab kebakaran kasusnya hanya mencuat disaat tertangkap. Setelahnya hilang dan tidak ada kabar penyelesaiannya. Hamparan pepohonan yang indah semakin lama semakin berkurang, terjadi pembalakan liar yang tidak terkendali, munculnya korporasi yang melakukan eksploitasi besar-besaran terhadap alam menjadi ancaman kedepan bagi alam kita.

Hutan yang semakin lama semakin berkurang mengancam keselamatan dunia sebab Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan terbesar ketiga di dunia. Begitu pula dengan gambut, semakin banyak hutan ditebang semakin rentan akan mengalami kebakaran. Konstruksi tanah gambut tidak sesederhana yang dibayangkan oleh kebanyakan orang. Gambut adalah asset yang harus dipelihara sebab memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap keseimbangan iklim dunia. Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi merupakan bencana alam yang memiliki dampak kompleks. Sehingga sudah selayaknya bencana kebakaran perlu untuk diperangi bersama agar tidak ada lagi ancaman itu mengintai kehidupan masyarakat.

Pasca kebakaran 2014-2015 bencana asap mulai menurun, namun diawal tahun 2018 kebakaran hutan dan lahan mulai mengemuka kembali, adalah Desa Lukun Kecamatan Tebing Tinggi Timur mengalami kebakaran hebat. Situs Pusat Krisis Kemenkes Republik Indonesia mengatakan kebakaran Lahan terjadi sejak tanggal 9 Februari 2018, Sampai dengan tanggal 14 Februari 2018 tercatat luas lahan yang terbakar seluas 100 Ha. Pemadaman sulit dilakukan karena Angin yang bertiup sangat kencang dan kebakaran sudah merambat ke kebun sagu [1].

Kebakaran tidak hanya menimbulkan kerugian berupa rusaknya ekosistem gambut, namun juga terhadap kondisi ekonomi dan sosial masyarakat. Terganggunya sistem mata pencaharian masyarakat mengakibatkan aktivitas ekonomi lumpuh serta aktivitas sehari-hari tidak berjalan normal. Keseriusan pemerintah sedang diuji untuk benar-benar mengatasi persoalan ini. Lebih kurang dua 2 juta hektar lahan gambut terdegradasi dan membutuhkan upaya pemulihan menjadi pekerjaan rumah pemerintah untuk mengoptimalkan upaya restorasi. Tidak hanya membutuhkan dana yang sangat besar yang menjadi catatan adalah masyarakat sejatinya perlu untuk mendukung kegiatan tersebut dan kembali menggairahkan kearifan lokal dalam kehidupan sehari-hari agar upaya restorasi sukses dan berjalan lancar.

## **2. Tujuan Penelitian**

Adapun Tujuan penelitian adalah: 1).Mengidentifikasi faktor penyebab kebakaran hutan dan lahan beserta dampaknya, 2).Menganalisis upaya-upaya pemulihan pasca bencana kebakaran hutan dan lahan di Desa Lukun.

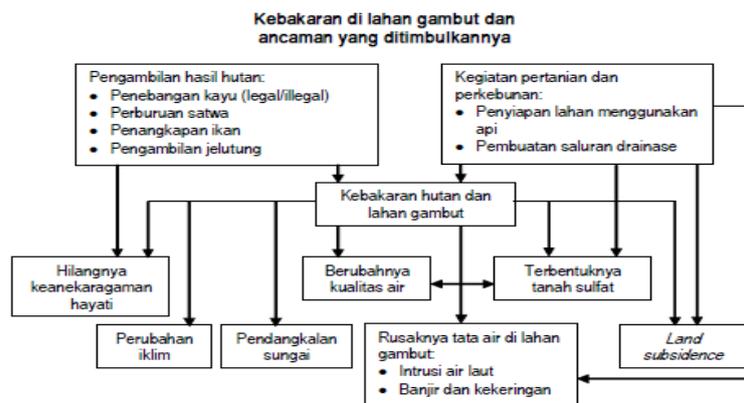
### 3. Kajian Literatur

Terbentuk dalam waktu yang lama, lahan gambut berasal dari reruntuhan dedaunan, ranting dan jenis vegetasi lain yang jatuh ke dasar tanah. Untuk menjadi tanah gambut, prosesnya bukan dalam hitungan bulan, bisa puluhan tahun bahkan lebih dari itu. Akumulasi bahan organik yang jatuh ke lantai hutan dengan keadaan yang cenderung basah atau tergenang air akan memperlambat proses dekomposisi pada bahan organik tersebut. Maka dalam waktu yang lama akan muncul jenis tanah basah atau yang sering disebut dengan gambut. Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia termasuk negara yang memiliki daerah gambut terluas. Jika diurutkan dalam skala dunia, Indonesia termasuk urutan ke empat setelah Kanada dengan luas 170 juta ha, Uni Soviet dengan luas 150 juta ha, dan Amerika dengan luas lahan gambut sebesar 40 juta ha, sementara Indonesia menjadi negara urutan keempat dengan total luas lahan gambut mencapai 20 juta ha.

Gambut di Indonesia bukan hanya ada di satu titik, persebarannya meliputi beberapa wilayah diantaranya Provinsi Riau, Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Jambi, Provinsi Sumatera Utara, dan Provinsi Lampung. Persebaran lahan gambut dalam wilayah yang lebih sempit ditemukan di beberapa wilayah diantaranya dataran Pantai Barat Pulau, terkhusus di wilayah Provinsi Bengkulu, Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Aceh, dengan pola persebaran ke arah hulu sungai yang pada umumnya mencapai 10-50 km dari garis pantai (Kelompok kerja Pengelolaan lahan gambut Nasional, 2006).

Tidak hanya dikenal memiliki tanah gambut terluas keempat di dunia, Indonesia juga memiliki hutan tropis yang cukup luas. Namun, selama kurun waktu 20 tahun terakhir sejak 1997/1998 telah terjadi kerusakan hutan tropis yang luar biasa. Catatan kelam merangkum ada sekitar 2.124.000 ha hutan rawa gambut telah terbakar di tahun 1997/1998. Parahnya, telah terjadi kondisi dimana kebanyakan lokasi kebakaran adalah ditempat yang sama. Susunan gambut dari bahan-bahan organik membuatnya menjadi rentan terbakar karena karakteristiknya mirip dengan spons. Sehingga apabila ada di satu titik mengalami kebakaran sangat mudah terjadi perluasan api. Kondisi ini akan diperparah dengan faktor alam seperti cuaca panas dan angin yang cenderung tidak stabil di Indonesia serta biasanya berlangsung dalam waktu relatif lama.

Beberapa temuan bahwa kebakaran banyak terjadi di areal perkebunan, areal HPH, areal HTI, bahkan di kawasan lindung. Fakta-fakta lapangan menemukan hampir semua kebakaran hutan di Indonesia disebabkan oleh kegiatan manusia (secara sengaja maupun tidak) dan belum ada bukti kebakaran yang terjadi secara alami. Banyak yang tidak sadar akan akibat yang muncul dari kebakaran tersebut. Selain itu, keterbatasan teknologi serta topografi wilayah kadang kala menimbulkan kesulitan pada saat pemadaman. Mengenai kebakaran hutan dan lahan sudah banyak sekali dilakukan penelitian dengan berbagai macam pendekatan, mulai dari pendekatan teknis sampai sosiokultural untuk mencari apa penyebab serta solusi mengatasi asap di Indonesia.



Gambar 1. Faktor penyebab kebakaran lahan gambut dan ancaman yang dapat ditimbulkan

Beberapa alasan mengapa kebakaran hutan dan lahan gambut dikatakan memiliki resiko yang tinggi dan sangat berbahaya. **Pertama**, kebakaran di lahan gambut sangat sulit untuk dipadamkan, mengingat bara apinya dapat berada di bawah permukaan tanah (lihat Kotak 1). Bara ini selanjutnya menjaral kemana saja tanpa disadari dan sulit diprediksi. Oleh sebab itu, hanya hujan lebat yang bisa memadamkannya. **Kedua**, rehabilitasi hutan gambut bekas terbakar sulit dilakukan. Biayanya jauh lebih mahal dibandingkan dengan hutan biasa, karena banyaknya hambatan, seperti adanya genangan, sulitnya aksesibilitas, rawan terbakar, dan membutuhkan jenis tanaman spesifik yang tahan genangan dan tanah asam.

Disamping berpengaruh buruk terhadap iklim global, kerusakan lahan gambut berpengaruh terhadap lingkungan setempat. Terganggunya kesehatan masyarakat akibat munculnya senyawa-senyawa kimia berbahaya. Terganggunya aktivitas sehari-hari seperti sekolah, lumpuhnya aktivitas ekonomi akibat terganggunya aktivitas bekerja dan berusaha merupakan akibat kebakaran gambut yang dapat langsung dirasakan. Hilangnya hutan dan keanekaragaman hayati, berubahnya kualitas air, terbentuknya tanah sulfat masam, pendangkalan sungai, intrusi air laut, penurunan permukaan tanah, banjir di musim hujan, dan kekeringan di musim kemarau; merupakan contoh nyata kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kerusakan lahan gambut.

Badan Restorasi Gambut Indonesia memiliki Strategi 3R yang dilakukan untuk merestorasi gambut yaitu: *Rewetting* (Pembasahan Kembali), *Revegetation* (Penanaman Kembali), dan *Revitalization* (Peningkatan Kesejahteraan). Selama lima tahun terakhir ekosistem gambut telah dikelola dengan baik melalui skenario yang telah dipelopori BRG. Tujuan pengelolaan ekosistem gambut ditujukan agar dapat memberikan manfaat dari segi sosial dan ekonomi kepada masyarakat terkhusus daerah tempatan yang menjadi langganan kebakaran. Melalui strategi 3R upaya pemulihan gambut di 7 provinsi Indonesia diupayakan melibatkan masyarakat dengan kearifan lokal setempat.

#### 4. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif (*qualitative research*). Lokasi Penelitian di Desa Lukun Kecamatan Tebing Tinggi Timur kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja dengan mempertimbangan tujuan penelitian yang akan dicapai. Karena penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, maka pengambilan informan dilakukan berdasarkan tujuan tertentu, yaitu untuk memperoleh informasi terkait upaya-upaya pemulihan pasca bencana kebakaran hutan dan lahan. Untuk menentukan subjek dalam penelitian ini digunakan metode *purposive sampling* yakni metode pengambilan sampel yang dipilih secara cermat sehingga relevan dengan struktur penelitian, dimana pengambilan sampel dengan memilih orang-orang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu oleh peneliti sesuai dengan tujuan penelitian.

#### 5. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Terkenal sejak peristiwa kebakaran di tahun 2015, Desa Lukun merupakan salah satu dari desa yang ada di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Meranti Provinsi Riau. Desa ini memiliki jarak 12 km<sup>2</sup> ke kantor kecamatan dengan jarak tempuh melalui jalur darat lebih kurang sekitar tiga jam lebih dari desa Lukun ke kantor Kecamatan Tebing Tinggi Timur. Desa lukun secara geografis berbatasan langsung dengan Desa Batin Suir dari arah barat, arah utara berbatasan langsung dengan Desa Banglas, arah selatan berbatasan dengan Desa Kepau Baru dan arah timur berbatasan dengan Sungai Tohor.

Dari data kecamatan dala angka tahun 2018 menyatakan bahwa di Desa Lukun terdapat 2003 jiwa penduduk, memiliki luas 12460 km<sup>2</sup> dengan tingkat kepadatan penduduk 1296 jiwa/km<sup>2</sup>. Dan jumlah KK sebanyak 471 KK. Masyarakat yang berada di Desa Lukun mayoritas bekerja sebagai petani hal ini di karenakan tanah yang ada di desa ini cocok untuk bertanam seperti karet, kelapa dan juga sagu, dengan hasil pertanian masyarakat Desa Lukun berupa karet dengan luas area 433 ha dengan jumlah petani karet sebanyak 272 orang. Untuk hasil pertanian kelapa, terdapat luas area 181 ha dengan jumlah petani 197 orang. Serta hasil pertanian yang sangat dominan adalah sagu dengan luas area 1953 ha dan masyarakat yang bekerja sebagai petani sagu adalah sebanyak 179 orang (Monografi Desa, 2018).

### 5.1. Penyebab Kebakaran Hutan dan Lahan

Masalah yang menyebabkan kebakaran hutan dan lahan sangat kompleks sehingga perlu untuk ditinjau dari segi historis, faktor penyebab, dampak, hingga perilaku-perilaku masyarakat setempat. Dugaan-dugaan munculnya api di lahan gambut memang dapat berasal dari mana saja, baik faktor alam atau faktor manusia dan berbagai kepentingan di belakangnya. Faktor alam seperti cuaca, iklim, suhu, menjadi salah satu pendorong munculnya kebakaran sejak dahulu. Tekanan atau intervensi perusahaan perkebunan (HTI) dan konversi lahan juga turut mendukung lahan gambut terbakar selain keteledoran masyarakat dalam aktivitas berkebun.

Menentukan siapa pelaku yang menyebabkan kebakaran dan pihak mana yang akan bertanggungjawab merupakan hal yang sangat sulit. Masing-masing pihak tidak merasa bersalah dan tidak mau disalahkan. Akan tetapi, terjadinya kebakaran memiliki mata rantai yang sangat panjang. Berbagai komponen masyarakat, pemerintah dan perusahaan-perusahaan sekitar diduga berkontribusi terhadap terjadinya kebakaran dengan porsi yang berbeda-beda. Adapun penyebab kebakaran adalah: *Pertama*, faktor internal yang berasal dari Desa Lukun yaitu kondisi alam, perilaku manusia, dan illegal logging. *Kedua*, faktor eksternal yang berwujud tekanan dari perusahaan-perusahaan perkebunan atau Hutan Tanaman Industri yang melakukan konversi lahan besar-besaran dan tidak berjalannya aturan mengenai pengelolaan hutan.

### 5.2. Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan

Dampak kebakaran hutan dan lahan bagi manusia dan ekosistem sangat besar serta mengganggu keseimbangan lingkungan secara langsung maupun tidak langsung. Kebakaran hutan dan lahan di Lukun berdampak kepada ekosistem Gambut itu sendiri, Sosial ekonomi dan perilaku masyarakat:

#### a. Dampak terhadap Ekosistem Gambut

Pasca mengalami kebakaran, terjadi ketidakseimbangan ekosistem gambut. Selain membuat banyak flora dan fauna mati, kebakaran juga membuat struktur tanah mengalami ketidaksuburan. Harmonisasi antara komponen biotik dan abiotik terganggu akibat telah terjadi kebakaran. Gambut menjadi rusak dan butuh puluhan tahun untuk memulihkannya. Sementara itu flora yang mati jelas akan merugikan alam sekitar. Kehilangan hewan dan tumbuhan asli atau endemik yang sangat bernilai. Terjadi perubahan yang signifikan terhadap alam sekitar. Sama seperti *illegal logging*, kebakaran telah menyebabkan terjadinya migrasi maupun kematian yang hebat pada binatang-binatang yang hidup di hutan terbakar itu. Ganasnya api jelas menimbulkan dampak dua kali lipat jika dibandingkan dengan penebangan liar.

Kebakaran membawa dampak merugikan terhadap hilangnya mata pencaharian dan matinya flora fauna di dalam hutan. Sementara itu, untuk mengembalikan kesuburan lahan gambut pasca terbakar membutuhkan waktu yang lama. Harus dibiarkan bertahun-tahun sembari membiarkan semak-semak tumbuh dengan sendirinya. Menurut *World Bank Group* kebakaran menghancurkan keberagaman genetika alamiah, yang membantu spesies beradaptasi agar tahan terhadap parasit dan penyakit menular, biomassa yang terbakar menghasilkan cikal bakal (precursor) dari ozon (O<sub>3</sub>) di tingkat dasar (troposfer), yang berdampak terhadap pertumbuhan tanaman dan fotosintesis serta menyebabkan efek jangka panjang pada struktur dan fungsi ekosistem [2].

#### b. Dampak terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat

Sektor kesehatan, lingkungan, perekonomian, dan transportasi merupakan empat sektor utama yang terkena dampak langsung, di samping itu, karena dampak kabut asap juga meluas ke negara tetangga, maka hubungan Indonesia dengan negara tetangga Malaysia dan Singapura juga terganggu [3].

Dampak social kebakaran lebih dititik beratkan terhadap apa yang dirasakan oleh masyarakat sebagai korban dari adanya keganasan asap. Benar saja bahwa asap telah merugikan banyak pihak. Suka tidak suka mereka menghirup asap yang didalamnya terkandung partikel berbahaya dan mengancam kesehatan tubuh. Efek asap mungkin akan

dirasakan ketika kebakaran berlangsung dengan sulitnya bernafas, tetapi yang lebih berbahaya adalah efek jangka panjang yakni menyebabkan berbagai macam penyakit kronis seperti kanker.

Berbagai aktivitas lainnya juga terganggu, betapa tidak, anak-anak yang ingin bersekolah terpaksa diliburkan dalam jangka waktu tidak ditentukan yang jelasnya hingga asap mulai berkurang. Meskipun banyak pihak melakukan aksi membagikan masker akan tetapi asap kebakaran terlalu tebal hingga maskerpun rasanya tidak efektif. Anak-anak kehilangan dunianya, disaat seharusnya mereka bermain dengan bebas dan ceria mereka harus terkurung didalam rumah karena asap. Setiap bangun pagi cuaca berubah menjadi kabut membungkus rumah mereka dan lingkungan sekitar. Jarak pandang terganggu dan menyebabkan masyarakat sulit beraktivitas. Seperti yang diungkapkan oleh masyarakat lukun berikut ini:

*“Anak-anak sini yang mau sekolah diluar nak nyebrang susah. Pakai kempang tak nampak airnya, ya libur sekolah. Takut salah arus juga, di air nampak pekat.” (Wawancara responden I, 2018)*

*“Dampaknya berbahaya sekali yang jelas mau keluar kerja ragu-ragu. Jalan tak terlihat padahal sudah pakai lampu motor. Baru sebentar keluar rumah, badan sudah tidak nyaman.” (Wawancara responden II, 2018).*

*“Dampak kebakaran kalau diceritakan sedih. Biasanya kalau pagi mau hirup udara lancar karena asap jadi sesak. Dada rasanya cunut-cunut, yang kesian anak-anak mereka masih kecil fisik nya belum kuat membuat kita cemas dan khawatir setiap saat.” (Wawancara responden III, 2018).*

Salah satu yang terkena dampak adalah aktivitas pendidikan. Anak-anak yang hendak bersekolah dari Desa Lukun ke Selat Panjang diliburkan karena jalur transportasi kempang tertutup asap dan tidak terlihat. Dikhawatirkan jika tetap menyebrang akan salah jalan karena arus air dan tidak jelasnya pandangan atau jarak pandang. Aktivitas mencari nafkah juga menjadi terganggu. Sebahagian besar masyarakat ragu-ragu akan beraktivitas keluar rumah karena jarak pandang kendaraan tidak begitu jauh dan masih samar-samar. Selain itu asap yang menyelimuti wilayah mereka membuat perasaan tidak nyaman, baik karena sulit keluar maupun ketidaknyamanan karena sulitnya bernafas.

Masyarakat kehilangan mata pencaharian yang pada akhirnya mereka harus beradaptasi dengan lingkungan yang baru pasca terbakar. Mata pencaharian telah mengalami perubahan. Lahan-lahan produktif yang dimiliki oleh masyarakat yang menjadi korban kebakaran akan menjadi lahan kritis dan membutuhkan beberapa waktu agar bisa diolah kembali untuk ditanami berbagai macam tanaman menghasilkan. Masyarakat yang hidupnya bergantung mengolah hasil hutan akan terganggu dan produktivitas pekerjaan mengalami penurunan. Para petani harus berjuang kembali menata hidupnya yang telah terganggu karena bencana asap ini. Kehilangan mata pencaharian dan terpaksa harus berjuang mencari sumber penghidupan baru sebab tanaman di kebun yang telah mereka tanam tidak bisa dipanen.

*“Yang jelasnya si pemilik lahan yang kebakaran kehilangan pekerjaan. Tanaman mati mereka ya akhirnya berjuang cari kerjaan lain sambil nunggu lahan bisa diolah lagi. Ada yang dipaksakan menanam disitu (bekas terbakar) tapi sering mati hidup tanamannya.” (Wawancara responden IV, 2018).*

*“Nelayan pendapatan kurang, biasanya sekali tangkap bisa dapat dua hari makan tapi setelah kebakaran tidak bisa karena jarak tangkap makin jauh ditambah dengan alat-alat yang sederhana mana bisa dapat ikan banyak.” (Wawancara responden V, 2018).*

Dampak ekonomi cukup besar dialami oleh pemilik lahan pertanian. Tanaman yang selama ini diharapkan bisa dipanen untuk memenuhi kehidupan keluarga ternyata mati karena kebakaran. Sementara lahan pasca kebakaran akan sulit untuk diolah kembali. Perlu diistirahatkan beberapa waktu agar kesuburannya kembali lagi. Kalau dipaksakan kondisi tanah sedang panas maka akan percuma sebab gambut kering tanaman akan dengan mudah mati. Begitu pula dengan nelayan mengalami dampak atas kebakaran selain jarak tangkap semakin jauh dan terjadi penurunan pendapatan hal ini diperparah dengan teknologi penangkapan ikan yang masih sederhana. Sehingga keterbatasan itu turut membuat hasil tangkapan belum maksimal. Akan tetapi, patut disyukuri bahwa nelayan lokal setempat tidak memakai cara instan untuk menangkap ikan seperti pukat harimau, mereka masih menggunakan jaring dan bubu yang di buat sendiri untuk menangkap ikan. Permintaan ikan yang tinggi tidak bisa diimbangi dengan produktivitas nelayan. Akibatnya, kebutuhan ikan masyarakat tidak terpenuhi dengan baik.

Dampak sosial ekonomi dan kesehatan dari adanya kebakaran begitu terasa dan sangat memprihatinkan. Kebakaran menjadi bencana yang menampar seluruh komponen masyarakat terutama para pembuat kebijakan dan menuntut mereka untuk konsisten melawan pembuat asap ini karena telah mengusik hajat hidup orang banyak.

#### c. Dampak terhadap Perilaku Masyarakat

Kebakaran yang terjadi telah menyisakan duka yang mendalam bagi kehidupan masyarakat. Kerugian demi kerugian, tekanan demi tekanan membuat masyarakat harus merubah perilaku sehari-hari. Perilaku yang dapat menyebabkan bencana, perilaku yang mendekati pererusakan, dan perilaku yang berpotensi menimbulkan kembali kebakaran hutan dan lahan atau kabut asap.

Sejak terjadinya kebakaran hutan dan lahan, perubahan perilaku terlihat dilakukan oleh masyarakat setempat. Dulu masyarakat ceroboh tidak punya pemikiran bahwa kecerobohan itu adalah awal mula kerugian besar. Tetapi, asap beberapa tahun lalu menampar mereka untuk sadar dan berubah menjadi manusia yang lebih berhati-hati dalam beraktivitas di kehidupan sehari-hari.

Pasca kebakaran mulai timbul rasa kepedulian terhadap gambut. Jika dibandingkan dengan dahulu masyarakat tidak begitu respect terhadap gambut justru tidak tau apa itu gambut dan hal-hal yang berhubungan dengan gambut. Tetapi sekarang masyarakat mulai ikut berperan merawat dan menjaga kelestarian gambut dengan membentuk kelembagaan atau kelompok seperti Masyarakat Peduli Api (MPA) dan bekerjasama dengan pemerintah daerah dan pusat, LSM dan kelompok-kelompok lain yang berkepentingan dengan kegiatan pemulihan atau restorasi.

### 5.3. Upaya-Upaya Pemulihan Pasca Bencana

Peristiwa kebakaran yang telah berlalu menyisakan banyak permasalahan yang harus diselesaikan, mulai dari persoalan pemulihan ekosistem gambut itu sendiri sampai kepada menyelesaikan persoalan menyangkut kehidupan masyarakat. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai kearifan local yang ada di wilayah setempat agar seluruh komponen tetap dalam keadaan balance dan tidak mengganggu kehidupan mereka. Masyarakat memiliki kearifan dalam memelihara lingkungan seperti hutan, sungai, tanah, danau, dan bukit lereng [4].

Masyarakat dan berbagai instansi pemerintah maupun LSM telah berkontribusi terhadap pemulihan gambut di Desa Lukun dengan berbagai macam program. Hal ini memberikan dampak yang positif terhadap masyarakat karena menimbulkan kesadaran untuk memelihara kembali lingkungan gambut. Instansi-instansi terkait memberikan program yang dihususnya kepada aspek lingkungan dan aspek masyarakatnya. Misalnya BRG (Badan restorasi Gambut), berkoordinasi dengan masyarakat maupun institusi pendidikan melakukan banyak kajian menyangkut aspek 3R, yakni *rewetting* (pembasahan), *revegetasi* (penanaman), dan revitalisasi (upaya pemaksimalan sumber ekonomi masyarakat) melalui potensi yang ada di wilayah setempat.

#### a. Rewetting (Pembahasan)

Menghindari adanya kebakaran yang dapat merugikan kehidupan masyarakat maka lahan gambut perlu dijaga dan dirawat keberadaannya dengan berbagai cara. Namun, yang paling penting adalah menjaga gambut agar tetap dalam keadaan basah serta lembab. Hal ini dimaksudkan apabila gambut basah maka resiko kebakaran hampir nihil terjadi. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan membuat sekat kanal. Pembuatan sekat kanal secara sederhana memiliki fungsi menahan laju air atau membendung agar air kanal tidak sepenuhnya lepas bebas mengalir. *Canal blocking* merupakan salah satu cara untuk mengatasi kekeringan dan kebakaran hutan atau gambut, *canal blocking* yang sering kita jumpai yaitu yang terbuat dari karung diisi pasir/kayu memiliki kelemahan berupa daya tahan yang rendah dan mudah rusak [5].

Sekat kanal akan mengembalikan fungsi hidrologis dari lahan gambut yang barangkali selama ini tidak berjalan dengan baik. Langkah dengan menyekat kembali saluran/parit yang ada dengan sistem blok/dam, maka diharapkan tinggi muka air dan retensi air di dalam parit dan di sekitar hutan dan lahan gambut dapat ditingkatkan sehingga dapat meminimalisasi terjadinya bahaya kebakaran dimusim kemarau dan memudahkan upaya rehabilitasi kawasan yang terdegradasi di sekitarnya[10].



a. Pembangunan sekat kanal

b. Sekat kanal

c. Sumur Pantau

Gambar 2: Pembangunan Sekat Kanal dan Sumur Pantau dengan Melibatkan Kelompok Masyarakat Desa Lukun

Pembangunan sekat kanal dilakukan dengan melibatkan masyarakat Desa Lukun. Ini dimaksudkan agar sekat yang dibuat sesuai dengan kondisi alam setempat sekaligus mengakomodir pengetahuan-pengetahuan lokal masyarakat mengenai teknik menyekat kanal yang baik agar tidak mengganggu aktivitas masyarakat. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan restorasi merupakan salah satu komponen yang diwajibkan sebab mereka adalah arsitek lokal yang lebih paham dengan alam sekitar. Kondisinya akan berbanding terbalik apabila tidak ada keterlibatan dalam pembangunan bisa jadi rencana tidak akan berjalan dengan baik. Pada dasarnya pembangunan sekat kanal harus memperhatikan beberapa prosedur agar tujuan semula dapat dicapai. Prosedur yang perlu diperhatikan adalah yang pertama, mempertimbangkan topografi letak sekat kanal yang akan dibangun, kedua adalah mempertimbangkan dari aspek dampaknya kepada masyarakat dikaitkan dengan kegiatan masyarakat[6].

Letak titik pembangunan sekat kanal harus benar-benar diperhatikan agar tidak salah bangun dan membuang anggaran pembangunan. Demikian pula dengan aspek dampak masyarakat. Perlu dikaji terlebih dahulu agar tidak menimbulkan konflik dengan masyarakat sekitar karena mengganggu aktivitas mereka. Salah satu caranya yakni dengan melakukan dialog serta melibatkan masyarakat.

Tujuan utama pembuatan sekat kanal adalah mengembalikan fungsi hidrologis dari lahan gambut. Lebih kurang dua tahun sejak pertama kali dibuat sekat kanal dapat dikatakan tujuannya sudah berhasil walaupun belum maksimal. Akan tetapi, secara keseluruhan sudah terlihat perbedaan antara sesudah dan sebelum adanya sekat kanal, terhadap perkebunan maupun kondisi lahan. Salah satu dampak yang mulai dirasakan adalah perkebunan masyarakat mulai terlihat kondisinya semakin baik. Jika dibandingkan dengan sebelum adanya sekat kanal diakui oleh masyarakat bahwa tanaman pada kebun masyarakat kurang sehat ditandai dengan dedaunan yang berwarna kemerahan dan tumbuh kerdil. Belum ada penelitian yang dilakukan tentang dampak sekat kanal terhadap perkebunan masyarakat hanya saja ini didasarkan kepada pengamatan visual yang mereka lihat sehari-hari.

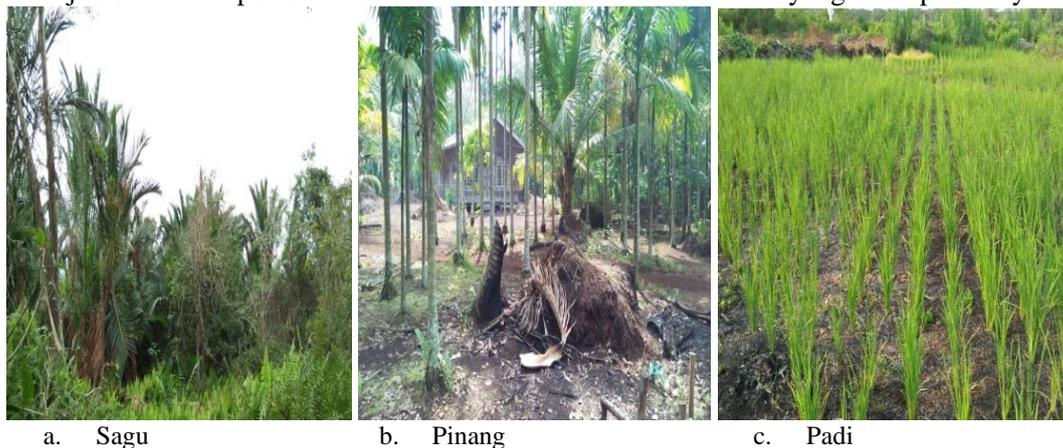
Pembangunan sumur pantau juga difungsikan sebagai usaha mengontrol tingkat kebasahan gambut. Ini juga bagian dari kegiatan pembasahan gambut yang akan menjaga tingkat kebasahan gambut agar saat gambut dalam keadaan kering terpantau yang nantinya mudah menentukan langkah apa yang akan dilakukan.

#### b. Revegetasi (Penanaman)

Sama halnya dengan jenis tanah yang lain, gambut juga memiliki potensi untuk dijadikan lahan pertanian. Akan tetapi, masyarakat perlu memahami dengan benar bagaimana karakter gambut agar dapat menentukan jenis tanaman apa yang cocok. Gambut adalah jenis tanah yang memiliki tingkat keasaman tinggi sehingga terkadang membutuhkan perlakuan khusus dalam bertani. Jenis tanaman yang ramah lingkungan di lahan gambut yang tidak hanya diambil hasilnya tetapi keberadaan tanaman tersebut tidak merusak lahan gambut. Jenis tanaman ramah gambut yang dapat dibudidayakan adalah yang bernilai ekonomis. Artinya tidak hanya untuk kepentingan sendiri tetapi berkemungkinan untuk dijual ke tempat lain. Tanaman-tanaman ini juga berfungsi menjaga lahan gambut serta tidak merusak struktur tanah.

Tanaman sagu di lahan gambut merupakan jenis tanaman yang ramah lingkungan. Penanamannya sederhana dan tidak membutuhkan banyak perhatian. Secara tradisional, sagu telah digunakan sebagai makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia bagian timur yaitu di Maluku dan Papua, serta di beberapa wilayah lain seperti kepulauan Mentawai, Riau, sebagian Kalimantan, dan Sulawesi Tenggara [7].

Pemerintah sangat mengharapkan agar masyarakat setempat menggalakan kembali menanam pohon kehidupan atau pohon hutan mengingat jumlahnya yang semakin sedikit (punah) akibat bencana kebakaran maupun ilegal logging. Jenisnya beragam, seperti kempas, mahoni, meranti, punak, medang lendir dan sebagainya. Penanaman pohon hutan dapat dilakukan sendiri oleh masyarakat atau berkelompok melalui organisasi Desa, hasilnya dapat dipanen dan dinikmati bersama. Namun mengingat masa tunggu untuk panen tanaman pohon yang relatif panjang, sementara kebutuhan hidup sehari-hari terus berjalan maka tidak sedikit masyarakat Lukun yang menolak untuk membudidayakan jenis tanaman pohon ini dan memilih alternatif komoditi lain yang masa panennya lebih pendek.



Gambar 3: Jenis tanaman yang dapat di budidayakan dan ramah dilahan Gambut

Sagu tidak hanya ramah lingkungan, hampir semua bagian dari pohon sagu dapat dimanfaatkan. Sagu menjadi tepung, pelepahnya bisa digunakan untuk lantai gubuk, dan daunnya juga bisa dipakai untuk atap. Tanaman sagu merupakan potensi wilayah yang perlu untuk dikembangkan dengan maksimal karena menjadi sumber mata pencaharian mayoritas masyarakat. Sagu memiliki rasa aman untuk dikonsumsi dan tidak mengandung gula sehingga cocok untuk penderita diabetes. Sagu dapat diolah menjadi berbagai macam produk turunan, seperti tepung sagu, mie sagu, gula sagu atau olahan makanan seperti lempeng sagu dan lain-lain.

Selain sagu terdapat beberapa jenis komoditas lain yang juga ramah terhadap gambut yakni karet, kelapa, nanas, kopi, pinang, sayur-sayuran, cabai, hingga padi. Untuk menanamnya tidak memerlukan proses yang panjang hanya saja perlu berhati-hati pada saat awal masa penanaman. Hal yang perlu diperhatikan bahwa gambut memiliki potensi menjadi pertanian hanya tidak banyak yang memiliki keberanian bertani di lahan gambut dengan alasan keasaman. Padahal semuanya bisa menghasilkan asal teknik dan caranya tepat. Misalnya saja adalah pinang yang termasuk kedalam jenis tanaman yang ramping dan tidak membutuhkan banyak ruang untuk menanamnya. Kesulitan hanya pada awal penanaman untuk seterusnya hanya perlu dibersihkan pinang bisa tumbuh. Menanam pinang tidak mengganggu kelestarian gambut disatu sisi pinang sangat bermanfaat untuk mencegah longsornya tanah sekitaran sekat kanal. Pinang termasuk salah satu jenis tanaman yang masuk ke dalam rekomendasi untuk ditanam di lahan gambut karena tidak mengganggu aktivitas sehari-hari. Harganya yang cenderung stabil membuat pinang cocok untuk dibudidayakan di lahan gambut terutama pinggiran kiri dan kanan aliran kanal untuk menjaga agar tanah gambut tidak mengalami kelongsoran. Selain itu, pinang juga bisa ditanam di pekarangan rumah karena dengan penataan yang baik dapat memperindah suasana rumah.

Tanaman berikutnya yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis tinggi yakni padi. Padi menjadi bahan pokok makanan hampir seluruh masyarakat di Indonesia dan dunia. Sehingga apabila ini dikembangkan dapat menjadi sumber pendapatan yang menjanjikan bagi masyarakat setempat. Tanaman padi aman di lahan gambut, jenis tanaman yang tidak memiliki pengaruh kepada lingkungan sekitar tetapi memerlukan kesabaran dan biaya yang cukup besar untuk membudidayakannya.

### c. Revitalisasi Ekonomi

Selain dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian, di lahan gambut juga potensial untuk sector lain seperti perikanan. Tingginya minat konsumsi ikan tak sebanding dengan hasil produksi nelayan lokal. Melalui berbagai pertimbangan itulah gambut mulai dicoba untuk menjadi tempat budidaya ikan lokal maupun intrusi ikan tawar. Pada dasarnya yang lebih diutamakan adalah jenis ikan lokal yang asli berasal dari wilayah setempat.

Model pemanfaatan lahan gambut untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dapat diterapkan dengan system kolam maupun jaring tancap. Sistem kolam sederhana yang dapat menjadi media perkembangbiakkan ikan.



a. Kolam ikan dengan jarring pengaman b. Ikan lele yang siap di Panen c. Ikan Tuakang

Gambar 4: Pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui budidaya ikan rawa gambut

Kolam ikan dibuat dengan material yang sederhana. Menggunakan papan dan terpal sebagai bahan utamanya. Model kolam merupakan media pembudidayaan ikan yang umum dipakai oleh masyarakat diberbagai daerah. Untuk mengamankan kolam dari masuknya hama berupa berang-berang atau biawak dibagian atas dilengkapi dengan jaring pengaman sebagai tutupnya. Jaring pengaman selain untuk mengamankan ikan dari ancaman berang-berang atau biawak juga difungsikan untuk menghindari sampah daun-daun masuk ke dalam kolam ikan. Dengan demikian, kolam akan terjaga dari ancaman hama dan kondisinya akan tetap bersih karena sampah akan sulit masuk ke dalam kolam.

Hasil panen dengan ukuran lele dapat mencapai panjang sekitar 40 cm dengan berat mencapai lebih dari 1 kilo apabila kebutuhan pakannya cukup. Meskipun masyarakat pesisir identic dan gemar dengan konsumsi ikan air laut akan tetapi untuk ikan lele lokal atau lele jumbo diantara mereka masih menaruh minat hanya tidak begitu selera seperti ikan laut. Ikan berikutnya yang masih eksis dan rasanya enak dilidah masyarakat adalah ikan tuakang. Jenis ikan ini merupakan ikan asli yang mampu hidup baik di kolam maupun diperairan bebas. Akan tetapi, ukurannya tidak sama. Jika di kolam akan lebih lambat, tetapi bila dilepas di alam liar akan cepat tumbuh besar. Ikan tuakang termasuk jenis ikan yang aktif dan suka diperairan bebas oleh karena itu untuk membudidayakan ikan di alam bebas dapat memakai model jarring tancap. Jarring tancap dibuat secara sederhana berdasarkan pengetahuan lokal dan kombinasi teknik keilmuan membudidayakan ikan.

Selain menginisiasi kolam, maka pemberdayaan masyarakat juga dilakukan untuk meminimalisir pengeluaran guna perawatan ikan yakni dengan membuat pakan sendiri dari bahan-bahan yang tersedia di lingkungan sekitar.



a. Pembuatan pelet ikan

b. Produk pelet yang dihasilkan

Gambar 5: Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan pakan ikan / pelet

Gambar diatas merupakan kegiatan pembuatan pelet yang dilakukan oleh ibu-ibu kelompok kerja pelet ikan. Pelet ikan dibuat dengan bahan-bahan lokal setempat yang terdiri dari tepung sagu, dedak padi, kepala ikan runcah, tepung jagung, dan kepala udang. Bahan dipilih secara sengaja menggunakan produk lokal agar tidak membesarkan biaya produksi. Selain itu, digunakannya bahan lokal bertujuan memudahkan masyarakat memperoleh bahan pelet ketika akan memproduksi.

Kegiatan Ini adalah yang disponsori oleh Badan Restorasi Gambut dan Pusat Studi Bencana LPPM Universitas Riau. Kegiatan pembuatan pelet merupakan bagian dari program 3R yakni R yang ketiga (Revitalisasi), pemberdayaan masyarakat dan sebuah usaha menciptakan lapangan kerja baru. Pelet yang dihasilkan nantinya akan digunakan sendiri untuk memberi makan ikan budidaya. Namun, jika berkemungkinan pelet akan dijual untuk masyarakat luas apabila izin dan dokumen lainnya selesai dipersiapkan.

## 6. Kesimpulan

Dampak kebakaran hutan dan lahan bagi manusia dan ekosistem sangat besar serta mengganggu keseimbangan lingkungan secara langsung maupun tidak langsung. Kebakaran hutan dan lahan di Lukun berdampak kepada ekosistem Gambut itu sendiri, Sosial ekonomi dan perilaku masyarakat. Masyarakat dan berbagai instansi pemerintah maupun non pemerintah telah berkontribusi dan berkoordinasi dengan masyarakat maupun institusi pendidikan untuk mengupayakan pemulihan lahan gambut terdegradasi dengan melakukan banyak kajian dan kegiatan menyangkut aspek 3R, yakni *rewetting* (pembasahan), *revegetasi* (penanaman), dan revitalisasi (upaya pemaksimalan sumber ekonomi masyarakat) melalui potensi yang ada di wilayah setempat.

Perubahan yang telah terjadi terhadap struktur tanah gambut sepatutnya menggairahkan kembali kegiatan pertanian produktif. Lahan gambut kini tidak seperti beberapa tahun lalu yang kering. Sekarang kondisi lahan sudah mulai membaik dan kembali basah sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian dengan catatan membudidayakan tanaman ramah gambut seperti diatas untuk kelangsungan ekonomi rumah tangga sekaligus kelestarian lingkungan hidup.

## Penghargaan

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada Ikatan Sosiologi Indonesia (ISI) karena telah membeikan kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini dalam Konferensi Nasional Sosiologi VIII di Medan. Penghargaan juga diberikan kepada Pusat Studi Bencana Universitas Riau melalui kerjasama dengan Badan Restorasi Gambut (BRG) Republik Indonesia yang telah mendukung secara materil dan non materil segala bentuk kegiatan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## Referensi

- [1] Kemenkes. (2018, February 9). *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Pusat Krisis Kesehatan*. Retrieved 24, 2019, from Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Pusat Krisis Kesehatan: <http://pusatkrisis.kemkes.go.id/Kebakaran%20Hutan%20dan%20Lahan-di-MERANTI-RIAU-09-02-2018-58>, 9 February 2018.
- [2] Glauber, A. J., Moyer, S., Adriani, M., & Gunawan, I. *Kerugian dari Kebakaran Hutan Analisa Dampak Ekonomi dari Krisis Kebakaran tahun 2015*. Jakarta: The World Bank, 2016.
- [3] Suryani, A. S. Penanganan Asap Kabut Akibat Kebakaran Hutan Di Wilayah Perbatasan Indonesia. *Aspirasi Vol. 3 No. 1, Juni*, 64, 2016.
- [4] Saam, Z. *Kearifan Lokal Masyarakat Mengelola Lingkungan*. Pekanbaru: UR Press Pekanbaru, 2006.
- [5] Putra Ricca, R. R., Rinaldi, & Fauzi, M. Model Fisik Cannal Blocking Bentuk Tabung. *Jom FTEKNIK Volume 5 No. 1 April*, 1, 2018.
- [6] Yuliani, F. Pelaksanaan Cannal Blocking Sebagai Upaya Restorasi Gambut di Kabupaten Meranti Provinsi Riau. *Spirit Publik Volume 12, Nomor 1, April*, Halaman 69 - 84, 2017.
- [7] Herman. Upaya Konservasi Dan Rehabilitasi Lahan Gambut Melalui Pengembangan Industri Perkebunan Sagu. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016*. Bogor: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat, *Jilid 1* pp. 54-61, 2016.
- [8] Endrawati, Purwanto, J., Nugroho, S., & S, R. A. Identifikasi Areal Bekas Kebakaran Hutan Dan Lahan Menggunakan Analisis Semi Otomatis Citra Satelit Landsat. *Seminar Nasional Geomatika 2017: Inovasi Teknologi Penyediaan Informasi Geospasial untuk Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan p. 276, 2016.
- [9] Peranginangin, J. *Tandan Sawit Edisi No. 7*. Bogor: Perkumpulan Sawit Watch, 2014.
- [10] Perkasa, S. *Metrotvnews.com*. Retrieved Januari 10, 2019, from *Metrotvnews.com*: <http://telusur.metrotvnews.com/news-telusur/dN6OXjab-kejengkelan-singapura-pada-asap-indonesia>, 23 Juni 2016.
- [11] Supartinah, W. *Bahaya Asap Karhutla Melanda Riau*. Pekanbaru: Jikalauhari, 2015.
- [12] Suryadiputra, I. N., Dohong, A., Waspodo, R. S., Muslihat, L., Lubis, I. R., Hasudungan, F., et al. *Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat*. Bogor: Wetlands International - Indonesia Programme, 2005.