

CHLOROPHYLL CONTENT OF DOMINANT PLANT IN POST-FIRE PEATLANDS AND ITS USE FOR THE DESIGN OF STUDENT WORKSHEET ON BIOLOGY IN SENIOR HIGH SCHOOL

Moni Andita Putri¹, Firdaus LN², Sri Wulandari³
 monianditabest@gmail.com 085271965736, firdausln@yahoo.com,
 wulandari_sri67@yahoo.co.id

*Study Program of Biology Education
 Faculty of Teacher Training and Education
 University of Riau*

Abstract: *This study aims to determine the effect of fire incident time on chlorophyll content of dominant plants after peat land fires in Rimba Panjang village, Kampar regency. This study was conducted during the months of February to June 2017 using the servei research design. Samples are the dominant strata sapling plant determined based on Important Value Index (IVI) with sampling using purpose random sampling technique based on gradient time of fires (2009, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). The measurement of chlorophyll content was done on the leaves of the three dominant strata sapling plants using Chlorophyll meter SPAD 502, while the physical chemical aspects of the environment were measured using Lux meter to measure light intensity, Thermo hygrometer to measure temperature and humidity, and Soil tester to measure pH and soil moisture. The measurement results dominant chlorophyll content in plants showed that the longer time after the fire the chlorophyll content tends to increase. In addition to the length of time after the fire, environmental factors also affect the chlorophyll content in plants such as, light intensity, soil pH, soil moisture, air temperature, and air humidity. Research result can be utilized for the design of Student WorkSheet of Biology learning in senior high school.*

Keywords: *Chlorophyll Content, Dominant Plants, Post-Fire Peatlands, Student WorkSheet*

KANDUNGAN KLOROFIL TUMBUHAN DOMINAN PASCA KEBAKARAN LAHAN GAMBUT DAN PEMANFAATANNYA UNTUK RANCANGAN LKPD BIOLOGI SMA

Moni Andita Putri¹, Firdaus LN², Sri Wulandari³
monianditabest@gmail.com 085271965736, firdausln@yahoo.com,
wulandari_sri67@yahoo.co.id

Progam Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu kejadian kebakaran terhadap kandungan klorofil tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut di kawasan Rimba Panjang, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari hingga Juni 2017 dengan menggunakan rancangan penelitian *servei*. Sampel penelitian adalah tumbuhan dominan strata sapling yang ditentukan berdasarkan Nilai Indek Penting (INP) dengan pencuplikan menggunakan teknik *purpose random sampling* berdasarkan gradien waktu kejadian kebakaran (2009, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). Pengukuran kandungan klorofil dilakukan pada daun ketiga tumbuhan dominan strata sapling menggunakan Chlorophyll meter SPAD 502, sedangkan aspek fisik kimia lingkungan diukur menggunakan *Lux meter* untuk mengukur intensitas cahaya, *Thermo hygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, dan *Soil tester* untuk mengukur pH dan kelembaban tanah. Hasil pengukuran kandungan klorofil pada tumbuhan dominan menunjukkan bahwa semakin lama waktu pasca kebakaran maka kandungan klorofilnya cenderung semakin meningkat. Selain lamanya waktu pasca kebakaran, faktor lingkungan juga mempengaruhi kandungan klorofil pada tumbuhan seperti, intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara. Data hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk perancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembelajaran Biologi di SMA.

Kata Kunci: Kandungan Klorofil, Tumbuhan Dominan, Lahan Gambut Pasca Kebakaran, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

PENDAHULUAN

Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang kerap kali terjadi kebakaran lahan. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan bencana Daerah (BPBD) Provinsi Riau (2016), jumlah lahan yang mengalami kebakaran di Riau pada tahun 2014 mencapai 23.000 hektare, pada tahun 2015 hampir 6.000 hektare, dan pada tahun 2016 mencapai 1.076 hektare. Kebakaran yang terjadi di lahan gambut menyebabkan penurunan pada kualitas fisik, kimia maupun biologis lingkungan (Ervina, *dkk.*, 2016). Kerusakan fisik tanah berupa terjadi penurunan porositas, infiltrasi, meningkatnya aliran permukaan, dan terjadi penurunan permukaan tanah gambut. Perubahan kimia yang timbul akibat kebakaran lahan gambut adalah percepatan pelindian unsur hara, meningkatnya keasaman tanah, percepatan pelapukan gambut, peningkatan ion-ion terlarut yang sebagian menjadi toksik dan terjadinya penurunan produktivitas lahan (Najiyati, *dkk.*, 2005). Dampak biologis yang timbul berupa terjadinya kerusakan habitat dan ekosistem lahan gambut.

Tanah gambut umumnya memiliki kesuburan yang rendah, ditandai dengan ketersediaan sejumlah unsur hara makro (K, Ca, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, dan Bo) yang relatif rendah, serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah (Ervina, *dkk.*, 2016). Kondisi vegetasi pada lahan gambut pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar terlihat mengalami penurunan biodiversitas, dimana lahan yang sudah terbakar lama memiliki keanekaragaman hayati lebih tinggi dibandingkan lahan yang baru saja terbakar. Hal ini terjadi karena kebakaran menyebabkan terganggunya perkembangan populasi dan komposisi vegetasi lahan sehingga akan menurunnya keanekaragaman hayati (Irwan Tricahyo Wibisono, *dkk.*, 2005).

Keberlangsungan hidup tumbuhan autotrof pasca kebakaran lahan sangat tergantung kepada kapasitas tumbuhan dalam fotosintesis sebagai antisipasi terhadap berkurangnya sumber bahan makanan cadangan. Proses fotosintesis sangat ditentukan oleh kemantapan sistem pigmen tumbuhan tersebut (Markovic, *et al.*, 2012). Klorofil yang merupakan salah satu komponen vital dari sistem pigmen tumbuhan yang mutlak dibutuhkan agar proses fotosintesis dapat berlangsung dengan optimal (Salisbury and Ross, 1992). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil antara lain gen, cahaya, dan unsur N, Mg, Fe sebagai pembentuk dan katalis dalam sintesis klorofil. Semua tanaman hijau mengandung klorofil *a* dan klorofil *b*. Klorofil *a* menyusun 75 % dari total klorofil. Kandungan klorofil pada tanaman adalah sekitar 1% berat kering (Lambers, *et al.*, 1998).

Kebakaran lahan gambut merupakan salah satu menyebabkan terjadinya cekaman lingkungan dimana cekaman lingkungan adalah kondisi lingkungan yang memberikan tekanan pada tumbuhan dan mengakibatkan respons tumbuhan terhadap faktor lingkungan tertentu lebih rendah dari pada respons optimumnya pada kondisi normal. Cekaman lingkungan dapat berupa faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan dan perkembangan bagian tumbuhan seperti kekurangan dan kelebihan unsur hara, kekurangan dan kelebihan air, suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi. Sedangkan faktor internal adalah gen individu. Ketersediaan air merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Kurangnya ketersediaan air akan menghambat sintesis klorofil pada daun sehingga laju fotosintesis menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang

menyebabkan disintegrasi klorofil. Kurangnya ketersediaan air juga menyebabkan penyerapan unsur hara dari tanah oleh akar terhambat, sehingga mempengaruhi ketersediaan unsur N dan Mg yang berperan penting dalam sintesis klorofil (Nio Song Ai dan Yunia Banyo, 2011).

Data kajian hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar yang berpijak pada pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah dapat diterapkan dalam berbagai aspek pendidikan, salah satunya dalam penyusunan bahan ajar seperti LKPD. Trianto (2011) menyatakan bahwa LKPD adalah panduan yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan penyelidikan ataupun mengembangkan kemampuan baik dari aspek kognitif atau yang lainnya. LKPD memuat sekumpulan kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan kemampuannya sesuai indikator yang sudah ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lahan gambut pasca kebakaran yang terjadi pada tahun 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau yang berlangsung pada bulan Februari hingga Juni 2017. Penelitian ini menggunakan dua rancangan, yaitu rancangan penelitian survei untuk menentukan lokasi pengambilan sampel tumbuhan dominan tingkat sapling pada lahan gambut pasca kebakaran dan perancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA. Penentuan sampel dilakukan dengan pencuplikan menggunakan teknik *purpose random sampling* berdasarkan gradien waktu kejadian kebakaran (2009, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). Penentuan tumbuhan dominan strata sapling dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat. Pada metode kuadrat dibuatlah plot utama 100m x 100m, didalam plot utama terdapat 100 plot dengan ukuran masing-masing plot 10m x 10m. Untuk pengamatan ini diambil 10 sub plot secara random menggunakan undian, kemudian pada setiap sub plot tersebut dilakukan diidentifikasi jenis dan penghitungan jumlah individu tumbuhan strata sapling.

Terdapat dua parameter penelitian yaitu aspek biologi berupa kandungan klorofil pada tumbuhan dominan strata sapling yang diukur kandungan klorofil dilakukan pada daun ketiga tumbuhan dominan strata sapling menggunakan Chlorophyll meter SPAD 502 pada daun ketiga setiap tumbuhan dominan, dan aspek fisik kimia lingkungan yang diukur menggunakan *Lux meter* untuk mengukur intensitas cahaya, *Thermo hygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, dan *Soil tester* untuk mengukur pH dan kelembaban tanah.

Analisis data kandungan klorofil dan aspek fisik kimia lingkungan dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian nantinya diimplementasikan sebagai rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang sesuai dengan kompetensi dasar pada konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Perancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilakukan dengan tahap analisis potensi dan tahap desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan klorofil pada tumbuhan dominan yang menjadi fokus utama penelitian ini di dasarkan pada hasil kajian aspek ekologi tumbuhan pasca kebakaran yaitu komposisi vegetasi sapling dan Indeks Nilai Penting (INP). Pada tapak kebakaran tahun 2009 didominasi oleh *Acacia mangium*, *Evodia roxburghiana*, dan *Macaranga triloba*. Pada tapak kebakaran tahun 2013 dan 2016 hanya didominasi oleh satu jenis tumbuhan strata sapling yaitu *Acacia mangium*, sedangkan pada tapak kebakaran tahun 2014 dan 2015 terdapat tumbuhan sapling dominan yang sama yaitu *Acacia mangium*, *Evodia roxburghiana*, *Eugenia pelyta*, dan *Ilex cymosa*.

Kandungan Klorofil Tumbuhan Strata Sapling Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran

Analisis Indeks Nilai Penting (INP) di lakukan pada hasil pencacahan tumbuhan strata sapling pada seluruh tapak pengamatan untuk mengetahui kepentingan suatu jenis tumbuhan dan peranannya dalam komunitas. Tumbuhan sapling yang memiliki INP yang relatif tinggi pada seluruh tapak pengamatan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Indeks Nilai Penting tumbuhan strata sapling pada lahan gambut pasca kebakaran

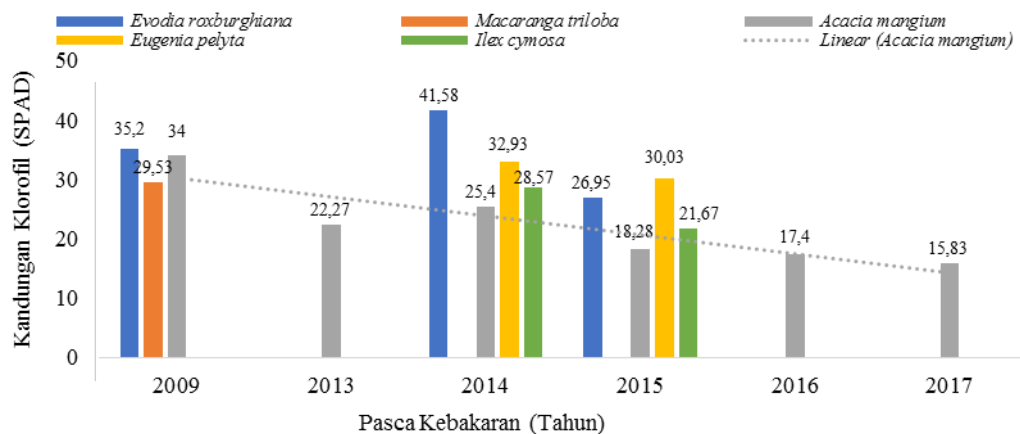
Tahun Kebakaran	Spesies	Famili	INP (%)
2009	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	23.92
	<i>Evodia roxburghiana</i>	Rutaceae	158.47
	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	177.61
2013	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	300.00
2014	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	147.58
	<i>Evodia roxburghiana</i>	Rutaceae	103.85
	<i>Ilex cymosa</i>	Aquifoliaceae	15.34
	<i>Eugenia pelyta</i>	Myrtaceae	33.23
2015	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	32.90
	<i>Evodia roxburghiana</i>	Rutaceae	192.41
	<i>Ilex cymosa</i>	Aquifoliaceae	16.07
	<i>Eugenia pelyta</i>	Myrtaceae	58.63
2016	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	300.00
2017	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	208.00

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan salah satu indeks yang dihitung berdasarkan jumlah yang didapatkan untuk menentukan tingkat dominansi suatu jenis terhadap jenis lainnya atau menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis dalam komunitas. Tumbuhan yang memiliki INP tinggi menunjukkan daya adaptasi, daya kompetisi, dan kemampuan reproduksi yang lebih baik dibandingkan tumbuhan dengan INP rendah. Menurut Sutisna (1981), suatu jenis dapat dikatakan berperan jika INP untuk strata sapling adalah $>15\%$. Berdasarkan nilai penting pada Tabel 1 tumbuhan dominan strata sapling tersebut dapat diukur kandungan klorofilnya.

Beragamnya nilai INP ini menunjukkan adanya pengaruh lingkungan tempat tumbuh seperti kelembaban, suhu dan berkompetisi, seperti perebutan akan zat hara,

sinar matahari dan ruang tumbuh dengan jenis-jenis lainnya (Eggy Havid Permadi *dkk*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis deskriptif yang telah dilakukan menunjukkan kandungan klorofil yang bervariasi pada setiap tumbuhan strata sapling yang sama pada tapak pengamatan yang berbeda.



Gambar 1. Kandungan Klorofil Tumbuhan Strata Sapling Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

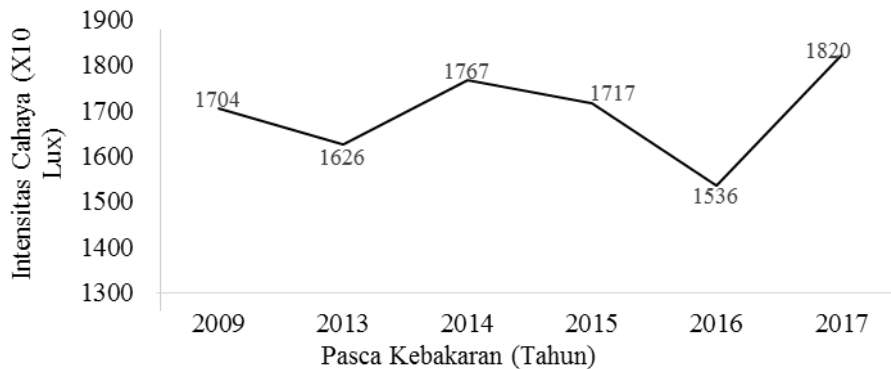
Berdasarkan gambar 1, menunjukkan perbedaan kandungan klorofil pada tumbuhan dominan strata sapling di setiap tapak pengamatan berdasarkan tahun pasca kebakaran. Pada tumbuhan *Acacia mangium* kandungan klorofil tertinggi terdapat pada tumbuhan yang berada di tapak kebakaran tahun 2009 sebanyak 34 SPAD dan kandungan klorofil terendah berada di tapak kebakaran tahun 2017 sebanyak 15,83 SPAD, hal ini menunjukkan bahwa kandungan klorofil pada tumbuhan di lahan yang sudah lama terbakar lebih tinggi dibandingkan pada lahan yang baru terbakar. Tumbuhan *Acacia mangium* ini menjadi tumbuhan dominan pada semua tapak pengamatan yang menunjukkan bahwa *Acacia mangium* memiliki potensi adaptasi yang baik terhadap lahan pasca kebakaran dibandingkan tumbuhan lainnya, dimana *Acacia mangium* dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai jenis tanah dan kondisi lingkungan serta dapat tumbuh cepat di lokasi dengan level nutrisi tanah yang rendah, bahkan pada tanah-tanah asam dan terdegradasi (Haruni Krisnawati, *dkk.*, 2011).

Pada tumbuhan *Evodia roxburghiana*, *Eugenia pelyta*, *Ilex cymosa* terlihat kondisi yang sama yaitu kandungan klorofil pada lahan pasca kebakaran 2014 lebih tinggi dibandingkan pada lahan pasca kebakaran 2015. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Priandi (2005), bahwa tiga tahun setelah terjadinya kebakaran kandungan C-organik cenderung meningkat dengan adanya proses pemulihan dari areal yang terbakar, baik pada kedalaman 10 cm maupun 10-15 cm. Kandungan N juga meningkat setelah lahan terbakar selama tiga tahun (Syaufina, *dkk.*, 2005). Unsur hara N, Mg, dan Fe merupakan unsur yang berperan penting dalam proses sintesis klorofil, kation Mg dan Fe tidak mengalami defisiensi pada kebanyakan tanah dan mempunyai ambang batas temperatur yang tinggi sehingga tidak mudah ter volatilisasi. Akibatnya, sejumlah besar kation tetap tertinggal pada permukaan tanah setelah terbakar (De Bano, *et al.*, 1998).

Jika dilihat dari *trendline* kandungan klorofil pada tumbuhan *Acacia mangium*, semakin lama waktu pasca kebakaran kandungan klorofilnya cenderung meningkat.

Faktor lain yang mempengaruhi kandungan klorofil tumbuhan adalah faktor fisik kimia lingkungan seperti intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara.

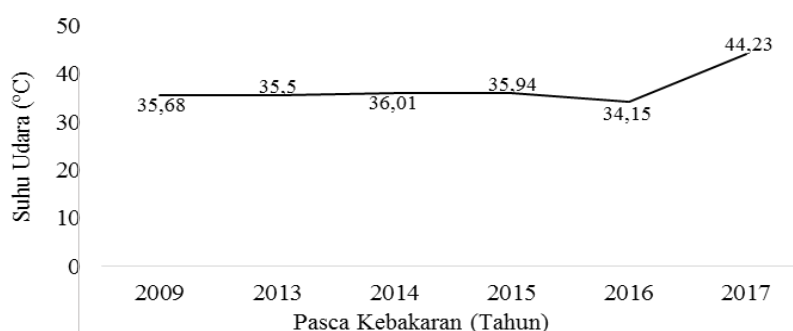
Kondisi faktor fisik kimia pada lahan gambut pasca kebakaran berdasarkan gradien waktu kebakaran sebagai berikut:



Gambar 2. Perbandingan Intensitas Cahaya Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

Tingginya intensitas cahaya mempengaruhi kandungan klorofil pada tumbuhan. Persentase intensitas cahaya pada gambar 2 sesuai dengan persentase kandungan klorofil gambar 1, berkurangnya intensitas cahaya menyebabkan menurunnya kandungan klorofil pada tumbuhan karena penerimaan cahaya yang kurang efektif sehingga sintesis klorofil menjadi rendah dan warna daun menjadi hijau pucat. Kurangnya intensitas cahaya yang diterima oleh tumbuhan dapat disebabkan oleh tingkat naungan pada lahan tersebut. Levitt (1980) menyatakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang lebih terlindung mempunyai titik kompensasi hasil asimilasi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh pada tempat yang lebih banyak menerima cahaya matahari.

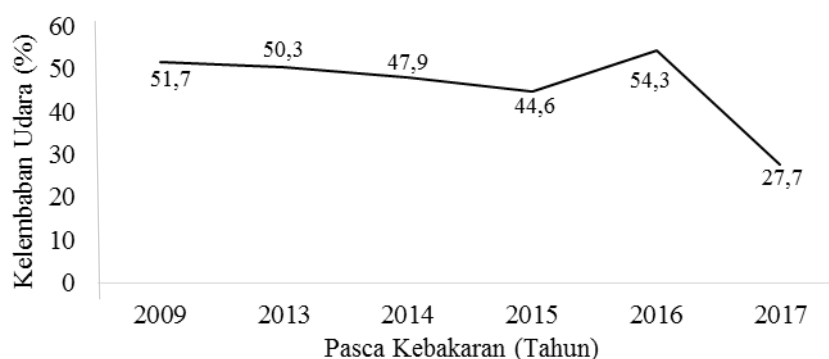
Hal yang berbeda terjadi pada tapak lahan pasca kebakaran 2017, dimana pada tapak ini memiliki intensitas cahaya paling tinggi namun kandungan klorofil tumbuhan *Acacia mangum* paling rendah, hal ini dikarenakan tidak adanya naungan akibat lahan yang barusaja terbakar sehingga intensitas cahaya matahari pada lahan tersebut tergolong tinggi. Rendahnya kandungan klorofil tumbuhan pada tapak ini dapat disebabkan oleh faktor lainnya, seperti tingginya suhu udara dan kelembaban udara yang rendah. Rerata suhu udara pada lahan gambut pasca kebakaran berdasarkan gradien waktu kebakaran sebagai berikut:



Gambar 3. Perbandingan Suhu Udara Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

Suhu udara tertinggi berada pada tapak lahan pasca kebakaran tahun 2017 yaitu 44,23°C dan terendah terdapat pada lahan pasca kebakaran tahun 2016 yaitu 34,15°C. Perbedaan suhu udara merupakan akibat dari pengaruh intensitas cahaya, dimana semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin tinggi pula suhu udara, selain itu tingginya intensitas cahaya matahari juga dapat mempermudah penguraian senyawa-senyawa yang dihasilkan dari proses pembakaran (Palar, 1994). Suhu dapat mempengaruhi beberapa proses fisiologi penting pada tumbuhan seperti, bukaan stomata, laju penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi. Peningkatan suhu akibat kebakaran juga menyebabkan kerusakan struktur pada permukaan tanah dengan berkurangnya ruang pori tanah yang berpengaruh pada peningkatan bobot isi tanah. Suhu 30-40°C merupakan suatu kondisi yang baik untuk sintesis klorofil pada kebanyakan tumbuhan.

Rerata kelembaban udara pada lahan gambut pasca kebakaran berdasarkan gradien waktu kebakaran sebagai berikut :

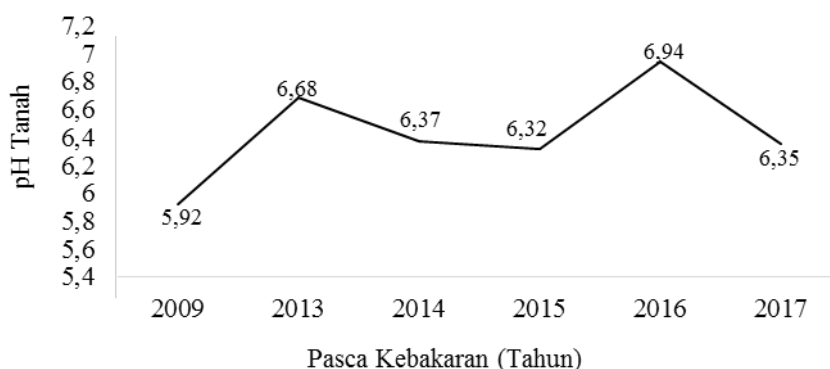


Gambar 4. Perbandingan Kelembaban Udara Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

Kelembaban udara tertinggi berada pada tapak lahan pasca kebakaran tahun 2016 yaitu 54,3% dan terendah terdapat pada lahan pasca kebakaran tahun 2017 yaitu 27,7%. Kelembaban udara adalah banyaknya kadar uap air yang berada diudara, semakin tinggi suhu udara maka akan semakin rendah kelembaban udaranya. Suhu dan kelembaban udara juga dipengaruhi oleh lindungan tajuk tumbuhan. Vegetasi yang memiliki tebal tajuk yang tinggi lebih mampu menurunkan suhu dan kerapatan pohon yang besar lebih

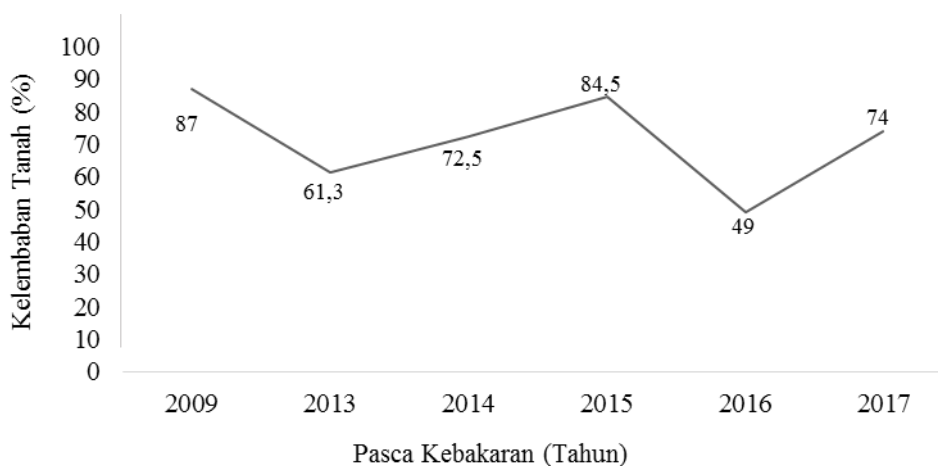
mampu meningkatkan kelembaban udara, selain itu cahaya matahari yang lolos ke lantai hutan juga lebih kecil.

Kelembaban udara mempengaruhi respon stomata, dimana stomata sangat peka terhadap perubahan-perubahan dalam lingkungan diantaranya faktor intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Membukanya stomata menyebabkan senyawa-senyawa (CO_2 , CH_4 , dan NO_2) akibat pembakaran dapat berdifusi ke ruang antar sel dan masuk kedalam jaringan daun yang menyebabkan menurunnya kandungan klorofil (Ida susilawati, 2009).



Gambar 5. Perbandingan pH Tanah Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

pH pada seluruh tapak pengamatan merupakan pH asam. Kemasaman tanah ini disebabkan oleh tingginya kandungan asam-asam organik, yaitu asam humat dan asam fulvat (Barchia, 2006). Abu sisa pembakaran dapat meningkatkan pertukaran kation sehingga cenderung menaikkan pH tanah. Kejadian kebakaran hutan tersebut mengakibatkan peningkatan ketersediaan unsur hara tertentu yang dibutuhkan bagi tanaman menjadi tersedia dan pH akan turun kembali mendekati pH awal setelah 5 tahun.



Gambar 6. Perbandingan Kelembaban Tanah Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar.

Kelembaban tanah menunjukkan ketersediaan air tanah, Ketersedian air tanah berpengaruh terhadap biosintesis klorofil. Penurunan kandungan klorofil pada saat tanaman kekurangan air menyebabkan penurunan laju fotosintesis tanaman (Salisbury

and Ross, 1992). Pada gambar 6, perbandingan kelembaban tanah pada tapak pengamatan tidak sesuai dengan datang kandungan klorofil pada gambar 1, seperti pada tapak kebakaran 2017 dengan kelembaban tanah lebih tinggi daripada tapak kebakaran 2013, 2014, dan 2016, namun kandungan klorofilnya lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh pengukuran kelembaban tanah pada tapak kebakaran 2017 dilakukan setelah terjadinya hujan sehingga keterserediaan air tanahnya cukup tinggi.

Dari hasil penelitian kandungan klorofil tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut akan dilakukan perancangan LKPD pada mata pelajaran Biologi di SMA. Rancangan LKPD ini dilakukan dengan menggunakan tahap analisis potensi dan desain LKPD. Proses analisis potensi dilakukan dengan meninjau semua KD yang terdapat pada satuan pendidikan tingkat SMA mulai dari kelas X hingga XII untuk mendapatkan KD dengan materi yang berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan. Berdasarkan hasil peninjauan ini diperoleh KD yang sesuai yaitu KD 3.11 materi Dampak Perubahan Lingkungan Terhadap Makhluk Hidup pada kelas X menjelaskan tentang macam-macam pencemaran dan dampak yang akan ditimbulkan. Hasil pengukuran faktor fisika kimia lingkungan di lahan gambut pasca kebakaran dapat dijadikan sebagai referensi sumber belajar mengenai dampak pencemaran udara dan pencemaran tanah yang disebabkan oleh kebakaran lahan bagi kehidupan, dan KD 3.1 materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup pada kelas XII menjelaskan tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan baik faktor internal maupun faktor eksternal yaitu lingkungan. Kandungan klorofil pada tumbuhan berfungsi sebagai pigmen utama dalam proses fotosintesis, dimana fotosintesis merupakan proses sintesis karbohidrat yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Pada penelitian ini peneliti hanya akan merancang LKPD pada materi yang dianggap paling sesuai yaitu KD 3.1 materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup pada kelas XII.

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah desain atau perancangan LKPD. LKPD yang dirancang adalah LKPD berbasis model *Discovery Learning*. Dalam rancangan LKPD terlebih dahulu harus menyusun Silabus dan Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) yang akan digunakan. RPP yang dibuat dalam materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk pertemuan ke-2 tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dengan alokasi waktu 2x45 menit. Setelah dilakukan analisis dan desain terhadap Silabus dan RPP maka dapat dirancang LKPD yang sesuai dengan data hasil penelitian. LKPD yang dirancang memiliki struktur Judul LKPD, materi pembelajaran, identitas, materi pokok, sub materi pokok, alokasi waktu, tujuan, wacana, sumber belajar, cara kerja, kegiatan dan kesimpulan. Format LKPD yang dirancang oleh peneliti ini mengacu kepada kemendikbud 2013.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa lama waktu pasca kebakaran mempengaruhi kandungan klorofil pada tumbuhan, kandungan klorofil pada tumbuhan dominan strata sapling di tapak pasca kebakaran yang sudah lama terjadi (2009) lebih tinggi daripada kandungan klorofil pada tumbuhan dominan strata sapling di tapak pasca kebakaran yang baru terjadi (2017). Jika dilihat dari *trendline* kandungan klorofil pada tumbuhan *Acacia mangium*, semakin

lama waktu pasca kebakaran kandungan klorofilnya cenderung meningkat. Selain lamanya waktu pasca kebakaran, faktor lingkungan juga mempengaruhi kandungan klorofil pada tumbuhan seperti, intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rancangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Diharapkan untuk guru biologi nantinya hasil perancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada penelitian ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran untuk memperkaya khasanah pembelajaran Biologi di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2016. Awal Juli, Pembakaran Hutan dan Lahan Melonjak Drastis. (Online) www.bbc.com (Diakses 9 maret 2017).
- Barchia, M.F. 2006. *Gambut Agroekosistem dan Transformasi Karbon*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- De Bano, L.F., Neary, D.G., Foiliot, P.F. 1998. *Fire effect on ecosystems*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Depdiknas. 2016. *Permendikbud No. 24 2016: KI-KD Biologi SMA Kurikulum 2013 Revisi*. Depdiknas. Jakarta.
- Eggy Havid Permadi, Irma Dewiyanti, Sofyatuddin Karina. 2016. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1 (1): 82-95.
- Ervina Aryanti, Hadisa Novlina, dan Robbana Saragih. 2016. Kandungan Hara Makro Tanah Gambut Pada Pemberian Kompos *Azolla pinata* Dengan Dosis Berbeda dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman (*Ipomea reptans Poir*). *Jurnal Agroteknologi* 6 (2): 31-38.
- Haruni Krisnawati, Maarit Kallio, Markku Kanninen. 2011. *Acacia mangium Willd.: Ekologi, silvikultur dan produktivitas*. CIFOR. Bogor.
- Ida Susilawaty. 2009. Kandungan Klorofil dan Kerusakan Daun Tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Pada Jalur Hijau Kota Pekanbaru. Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Riau.
- Irwan Tricahyo Wibisono, Labueni Siboro, dan INN Suryadiputra. 2005. *Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut: Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Rawa Gambut*. Wetlands International-Indonesia Programme. Bogor.

- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses*. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Jakarta.
- Lambers, H., Chapin III, F.S. and Pons, T.L. 1998. *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlaag. New York, Inc.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plant to Environmental Stresses, Volume II : Water, radiation, Salt and Other Stresses*. Academic Press. New York.
- Markovic, M.S., Pavlovic, D.V., Tošic, S.M., Stankov-Jovanovic, V.P., Krstic, N.S., Mitrovic, T.Lj., Stamenkovic, S.M. and Markovic, V. Lj. 2012. Chloroplast pigments in post-fire-grown Cryptophytes on Vidlic mountain (southeastern serbia). *Arch. Biol. Sci., Belgrade* 64 (2): 531-538.
- Najiyati, Muslihat, I.N.N., Suryadiputra. 2005. Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. *Wetland Int. – Indo. Prog. & WHC*. 241 hlm. Bogor.
- Nio Song Ai dan Yunia Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11 (2): 166-173.
- Priandi. 2005. Dampak kebakaran hutan terhadap tumbuhan bawah dan sifat kimia tanah hutan di hutan pendidikan Gunung Walat-Sukabumi. Skripsi tidak dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury, F and Ross, C.W. 1992. *Plant Physiology. Fourth edition*. Wad Worth Publishing Company. California.
- Sutisna, U. 1981. *Komposisi jenis hutan bekas tebangan di Batulicin, Kalimantan Selatan*. Deskripsi dan Analisis. Laporan No. 328. Balai Penelitian Hutan. Bogor.
- Syaufina, Kasno, Supriyanto, dan Purwowidodo. 2005. Pedoman Penilaian Areal Bekas Terbakar untuk Pengelolaan Hutan Berkelanjutan. *Jurnal IPB. ISBN. 979-9337-39-9*.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta.