

***THE RATE OF PHOTOSYNTHESIS OF DOMINANT PLANTS
AFTER PEAT FIRES IN THE RIMBA PANJANG VILLAGE OF
KAMPAR DISTRICT FOR DESIGN OF BIOLOGY WORKSHEET
SENIOR HIGH SCHOOL***

Nur Ayudita Lestari, Sri Wulandari dan LN Firdaus

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

*email: nurayuditalestariayu@gmail.com, 081266419950, wulandari_sri67@yahoo.co.id,
firdausln@yahoo.com

Abstract: Research to find out the rate of photosynthesis of plants predominantly post-war peat fire that happen in 2009, 2013, 2014, 2015 and 2017 have been conducted from february to june 2017. The rate of photosynthesis ($\text{CO}_2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) measured with Portable Photosynthesis System Model Li-6400 (Li-Cor Inc., Lincoln, NE, U.S. a.). This study used a survey research design with an ecological approach is conducted to determine the location of sampling vegetation on peat fire post. And for the design of worksheets students analyzed using instructional analysis techniques. The result of descriptive analysis shows that the rate of photosynthesis of dominat stratum trees in Rimba Panjang Village shows that the old burning site (2009) is higher the rate of photosynthesis than the newly burned site (2017).

Key words: Photosynthesis, peat-land, post-fire

**LAJU FOTOSINTESIS TUMBUHAN DOMINAN
PASCA KEBAKARAN LAHAN GAMBUT
DI DESA RIMBA PANJANG KABUPATEN KAMPAR
UNTUK RANCANGAN LKPD BIOLOGI SMA**

Nur Ayudita Lestari, Sri Wulandari dan LN Firdaus

Study Program of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education University of Riau
*email: nurayuditalestariayu@gmail.com, 081266419950, wulandari_sri67@yahoo.co.id,
firdausln@yahoo.com

Abstrak: Penelitian dilakukan untuk mengetahui laju fotosintesis tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut yang telah dilakukan dari february sampai juni 2017 di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar berdasarkan tahun terjadinya kebakaran, yaitu pada tahun 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017. Laju fotosintesis ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) diukur dengan *Portable Photosynthesis System Model Li-6400* (Li-Cor Inc., Lincoln, NE, U.S.A). Penelitian ini menggunakan dua rancangan yaitu rancangan penelitian survei dan perancangan lembar kerja peserta didik. Rancangan penelitian survei dengan pendekatan ekologis dilakukan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel vegetasi pada lahan gambut pasca kebakaran. Dan perancangan lembar kerja peserta didik dianalisis menggunakan teknik analisis instruksional. Laju fotosintesis tumbuhan dominan strata sapling yang ada di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar cenderung lebih tinggi pada tapak yang sudah lama terbakar (2009) daripada tapak yang baru terbakar (2017).

Kata kunci: Fotosintesis, lahan gambut, kebakaran

PENDAHULUAN

Keberadaan lahan gambut memiliki peranan yang sangat penting dalam hubungannya dengan fungsi ekologis bagi kelangsungan hidup manusia dan lingkungan sekitarnya (Masganti, 2014). Kondisi lahan gambut di Provinsi Riau dari tahun ke tahun semakin memperhatikan bila dihubungkan dengan terjadinya peristiwa pembakaran lahan yang nyaris tak terkendali. Lebih dari 50% peristiwa kebakaran lahan gambut di Riau terjadi pada lapisan gambut dengan kedalaman melebihi 3 meter (Badan Litbang Pertanian, 2013). Kebakaran hutan dan lahan di Riau terjadi sejak tahun 1998 hingga akhir tahun 2015 dengan status darurat asap (Geovani Meiwanda, 2016). Frekuensi kebakaran dan kemeranaan (*severity*) merupakan faktor kritis yang secara langsung mempengaruhi respon tumbuhan (Govender *et al*, 2006). Kebakaran tersebut mengakibatkan terganggunya kondisi lingkungan lahan gambut, baik secara fisis, kimia, maupun biologis yang akan berdampak terhadap fungsionalitas kehidupan makhluk hidup khususnya tumbuhan.

Hasil penelitian Moya *et al* (2015) terhadap aspek morfo-ekofisiologis *seedlings* yang tumbuh pasca kebakaran pada hutan Pinus di Spanyol, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan respon yang signifikan pada tingginya laju fotosintesis dari *Stipa tenacissima* L., *Cistus clusii* Dunal dan *Ros marinus officinalis* L. Jackson *et al* (2015) menegaskan bahwa pengaruh kebakaran jangka pendek pada tegakan Pinus di Louisiana menunjukkan bahwa laju fotosintesis bersih daun anakan Pinus yang baru muncul mengalami peningkatan di awal pertumbuhan. Setahun setelah kebakaran, laju fotosintesis pada daun-daun yang baru muncul lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Adapun permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana karakteristik fotosintesis tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar?. Adakah pengaruh waktu kejadian kebakaran terhadap karakteristik fotosintesis tumbuhan dominan pada lahan gambut di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar?.

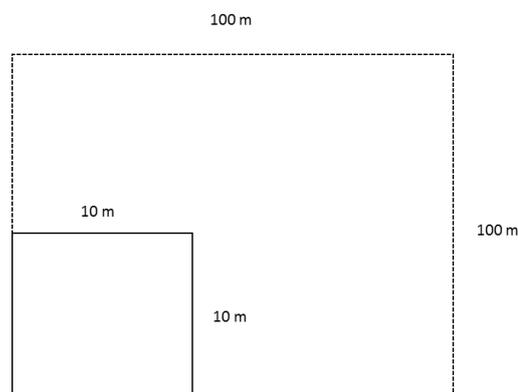
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Mengetahui kemampuan tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar dalam menyerap CO₂ untuk sintesis karbohidrat dan memahami karakteristik respon fotosintesis tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar.

METODE PENELITIAN

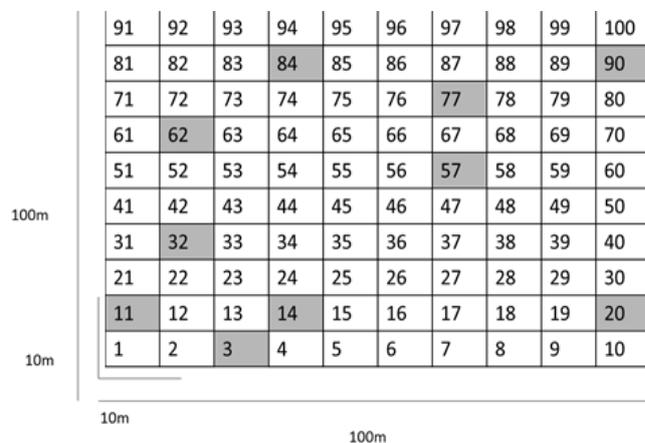
Penelitian dilakukan untuk mengetahui laju fotosintesis tumbuhan dominan pasca kebakaran lahan gambut yang telah dilakukan dari februari sampai juni 2017 di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar berdasarkan tahun terjadinya kebakaran, yaitu pada tahun 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017. Laju fotosintesis ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) diukur dengan *Portable Photosynthesis System Model Li-6400* (Li-Cor Inc., Lincoln, NE, U.S.A). Penelitian ini menggunakan dua rancangan yaitu rancangan penelitian survei dan perancangan lembar kerja peserta didik. Rancangan penelitian survei dengan pendekatan ekologis dilakukan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel vegetasi pada lahan gambut pasca kebakaran. Dan perancangan lembar kerja peserta didik dianalisis menggunakan teknik analisis instruksional (Gambar 3). Populasi penelitian ini

adalah seluruh vegetasi lahan gambut pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Sampel penelitian ini adalah tumbuhan dominan tingkat sapling yang ditetapkan berdasarkan Indeks Nilai Penting. Penentuan lokasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan gradien waktu (tahun) terjadinya kebakaran yang didapat dari hasil wawancara dengan Ketua Masyarakat Peduli Api (MPA) Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar yang dilakukan pada tanggal 25 Februari 2017.

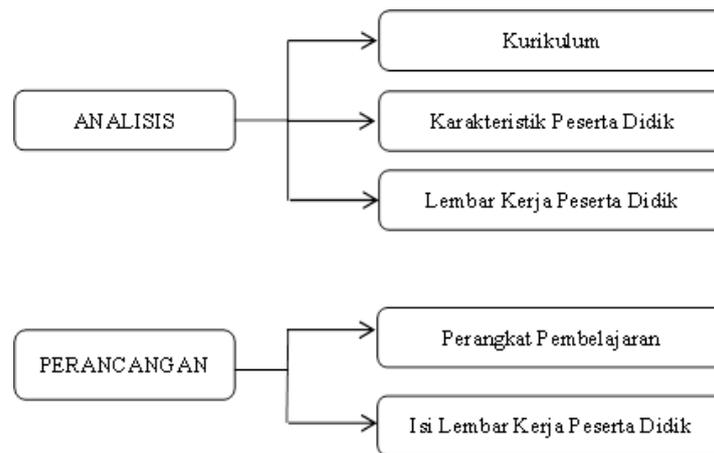
Sampel diambil dengan teknik *purpose random sampling* berdasarkan gradien waktu (tahun terjadinya kebakaran, tahun 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017). Untuk mendapatkan sampel yang akan diteliti dibuatlah plot utama dengan ukuran 100m x 100m untuk setiap tapak (Gambar 1). Di dalam plot utama terdapat 100 plot dengan ukuran masing-masing plot 10m x 10m. Untuk penelitian ini diambil 10 plot dengan ukuran 10m x 10m secara random melalui undian (Gambar 2). Selanjutnya pada setiap plot penelitian 10m x 10m semua vegetasi dari tingkat sapling diidentifikasi jenisnya, serta dihitung jumlah individunya. Setelah data vegetasi dikumpulkan, selanjutnya ialah menentukan jenis tumbuhan dominan tingkat sapling pada setiap tapak pengamatan dengan cara menganalisis Indeks Nilai Penting tumbuhan pada setiap tapak tersebut, untuk dijadikan sebagai objek pengukuran laju fotosintesis. Data hasil pengukuran laju fotosintesis dan faktor lingkungan yang diperoleh melalui rancangan penelitian survei dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 1. Plot utama 100m x 100m dan plot penelitian 10m x 10m



Gambar 2. Penentuan Plot Penelitian 10m x 10m Hasil Undian



Gambar 3. Bagan Perancangan Lembar Kerja Peserta Didik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon fotosintesis tumbuhan dominan yang menjadi fokus utama penelitian ini didasarkan atas hasil kajian aspek ekologi tumbuhan pasca kebakaran. Oleh sebab itu, uraian pada bab ini akan didahului oleh deskripsi area penelitian, komposisi vegetasi sapling dan Indeks Nilai Penting sapling. Lahan gambut di Desa Rimba Panjang tergolong gambut *mesotrofik* dengan tingkat kesuburan sedang. Gambut di Indonesia sebagian besar tergolong gambut *mesotrofik* dan *oligotrofik* (Radjagukguk, 1997). Lahan gambut di Desa Rimba Panjang tergolong gambut topogen, yaitu jenis gambut yang dipengaruhi oleh elemen sisa tumbuhan yang terbawa oleh air permukaan. Material sedimen yang mengendap pada saat pembentukan gambut topogen memberikan kontribusi terhadap tingkat kesuburan (Wiratmoko *dkk*, 2008). Tingkat kesuburan gambut ditentukan oleh ketebalan lapisan gambut, tingkat dekomposisi, komposisi tumbuhan penyusun gambut, dan bahan mineral yang berada di bawah lapisan gambut (Andriessse, 1974). Lahan gambut di Desa Rimba Panjang tergolong gambut topogen dengan ketebalan 3-4 meter, tidak terlalu asam dan relatif subur dengan unsur hara yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan.

Sabiham dan Furukawa (1986) mengatakan bahwa gambut dikelompokkan berdasarkan tingkat dekomposisi, yaitu fibrik, hemik dan saprik. Fibrik yaitu bahan organik tanah yang sedikit terdekomposisi yang memiliki serat sebanyak 2/3 volume, porositas tinggi dan daya memegang air tinggi. Hemik yaitu bahan organik yang memiliki serat 1/3-2/3 volume. Saprik yaitu bahan organik yang memiliki serat kurang dari 1/3 volume. Fibrik berada dilapisan bawah, hemik di lapisan tengah dan saprik dilapisan atas. Tingkat dekomposisi gambut dapat dibedakan berdasarkan warna tanahnya. Fibrik berwarna coklat yang dapat diidentifikasi asal botaninya, hemik berwarna coklat hitam dan saprik berwarna hitam yang asal botaninya tidak dapat diidentifikasi (Darmawijaya, 1990).

Tanah gambut yang ada di Rimba Panjang tergolong *mesotrofik* dengan tingkat dekomposisi fibrik dan hemik karena dapat diidentifikasi asal botaninya. Secara umum, tingkat dekomposisi gambut di Desa Rimba Panjang bersifat hemik dengan tingkat kesuburan yang sedang (*mesotrofik*) dan termasuk jenis gambut topogen yang

mengalami suksesi sekunder. Suksesi sekunder terjadi bila suatu komunitas mengalami gangguan, baik secara alami maupun buatan. Gangguan tersebut tidak merusak total tempat tumbuh organisme sehingga dalam komunitas tersebut substrat lama dan kehidupan masih ada (Nesic *et al*, 2010). Tumbuhan memiliki dua mekanisme utama untuk regenerasi pasca kebakaran, yaitu regenerasi vegetatif berupa tunas dan regenerasi produktif berupa biji (Vallejo *et al*, 2012). Hal ini ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan tunas dan biji yang ada di lahan gambut pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang untuk setiap tapak kebakaran.

Komposisi vegetasi merupakan susunan dan jumlah individu yang terdapat dalam suatu komunitas tumbuhan. Komposisi vegetasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah tempat tumbuh (habitat) yang berupa situasi iklim dan keadaan tanah (Marsono, 1977). Komposisi vegetasi pada lahan gambut pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang bervariasi, ditemukan 14 jenis tumbuhan dominan tingkat sapling yang termasuk ke dalam 14 famili dengan jumlah seluruh individu 66 batang (Tabel 4.1).

Tabel 1. Komposisi Vegetasi Sapling Berdasarkan Tapak Penelitian Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran

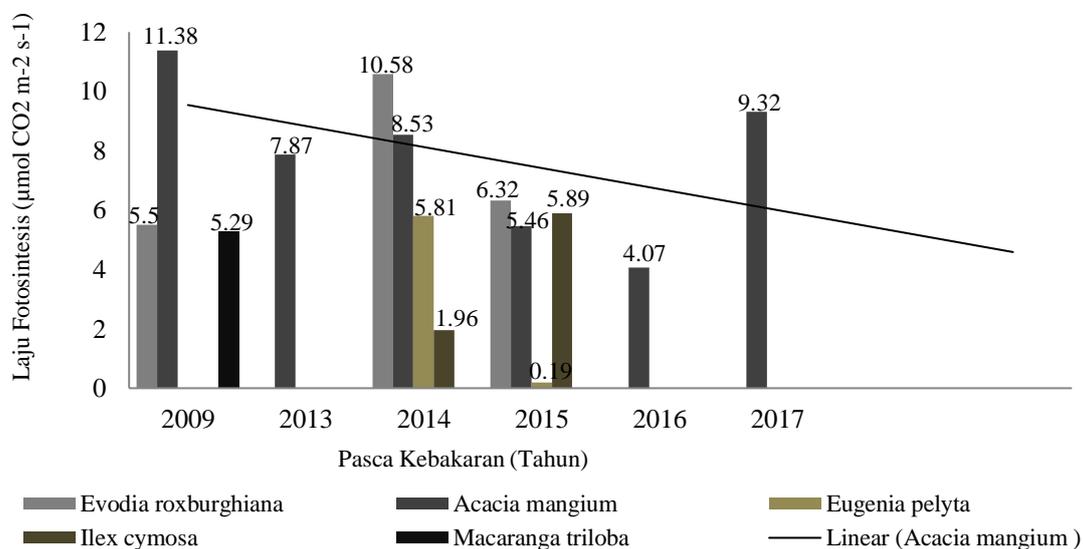
Tapak Penelitian	Jumlah		
	Jenis	Famili	Individu
2009	3	3	25
2013	1	1	8
2014	4	4	14
2015	4	4	16
2016	1	1	1
2017	1	1	2
Total	14	14	66

Indeks Nilai Penting suatu jenis merupakan nilai yang menggambarkan peranan suatu jenis dalam komunitas (Nabilah, 1996). Indeks Nilai Penting yang tinggi menunjukkan daya adaptasi, kompetisi dan kemampuan reproduksi yang lebih baik dari tumbuhan dengan nilai Indeks Nilai Penting yang lebih rendah (Tabel 2). Indeks Nilai Penting yang tertinggi pada tabel 2 adalah *Acacia mangium* dengan nilai 300%. Indeks Nilai Penting pada jenis yang memiliki nilai penting tertinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tempat tumbuh atau faktor lingkungan yang mendukung keberadaan jenis ini dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan dapat menjadikannya tumbuh dan berkembang secara lebih cepat. Jenis yang mempunyai nilai penting yang rendah, seperti *Eugenia pelyta* dengan nilai 15,34% menunjukkan bahwa jenis tersebut tidak mempunyai peran penting dalam komunitas tersebut, akan tetapi mempunyai pengaruh yang penting terhadap besarnya keanekaragaman hayati jenis penyusun suatu ekosistem.

Tabel 2. Indek Nilai Penting Sapling Berdasarkan Tapak Penelitian Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran

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

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, laju fotosintesis untuk setiap jenis tumbuhan yang sama dalam tapak yang berbeda bervariasi (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa laju fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor. Secara garis besar faktor tersebut adalah kondisi lingkungan lahan gambut pasca kebakaran dan kemampuan adaptasi tumbuhan untuk tetap tumbuh dan berkembang.



Gambar 4. Laju Fotosintesis Tumbuhan Pasca Kebakaran di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar

Gambar 4. menunjukkan bahwa rerata laju fotosintesis tertinggi ditunjukkan oleh *Acacia mangium*. *Acacia mangium* merupakan jenis tumbuhan yang ada di 6 tapak penelitian, hal ini menunjukkan bahwa *Acacia mangium* lebih mampu beradaptasi di

lahan gambut pasca kebakaran daripada jenis tumbuhan lainnya karena *Acacia mangium* memiliki tingkat adaptasi yang tinggi terhadap kebakaran dan mampu tumbuh kembali pasca terjadinya kebakaran. *Acacia mangium* memiliki kemampuan toleransi terhadap jenis tanah, lingkungan dan dapat melakukan adaptasi morfologi. Tumbuhan yang dapat tumbuh kembali dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan pasca kebakaran menunjukkan bahwa faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan (Setyanti, 2013).

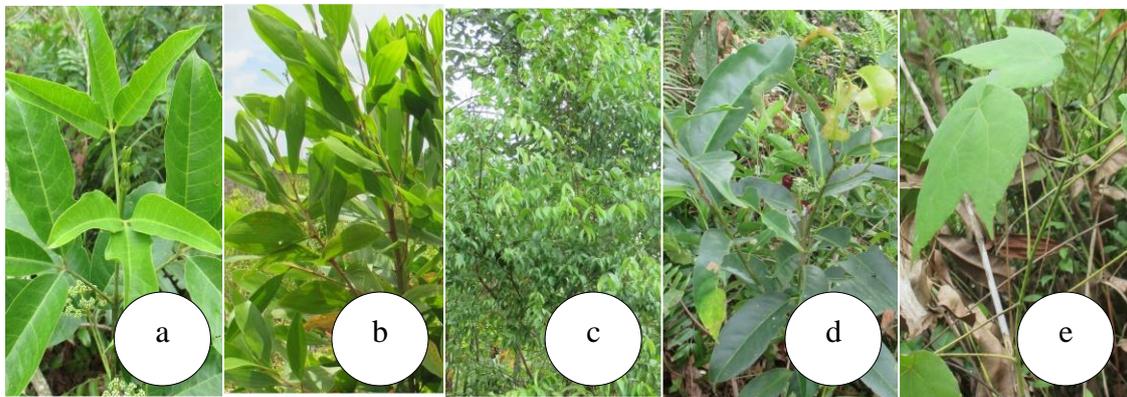
Jackson *et al* (2015) menegaskan bahwa laju fotosintesis mengalami peningkatan di awal pertumbuhan. Setahun setelah kebakaran, laju fotosintesis pada daun-daun yang baru muncul lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Di tapak 2016 laju fotosintesisnya lebih rendah dari tapak 2017 untuk jenis tumbuhan *Acacia mangium*. Hal ini menunjukkan bahwa setahun setelah kebakaran laju fotosintesis menurun. Untuk tahun selanjutnya pertumbuhan tumbuhan tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan pasca kebakaran dan kemampuan adaptasi jenis tumbuhan dengan faktor lingkungan tersebut. Faktor lingkungan yang mendukung, laju fotosintesisnya meningkat seperti di tapak 2015 dan 2014. Sebaliknya, faktor lingkungan yang kurang mendukung, laju fotosintesisnya akan menurun seperti di tapak 2013. Begitu juga dengan jenis tumbuhannya, jenis tumbuhan dengan kemampuan adaptasi yang baik, laju fotosintesisnya meningkat seperti *Eugenia pelyta* dan *Evodia roxburghiana*. Sebaliknya jika jenis tumbuhannya kurang mampu beradaptasi, laju fotosintesisnya akan menurun seperti *Ilex cymosa*.

Laju fotosintesis tumbuhan dominan strata sapling yang ada di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar cenderung lebih tinggi tapak yang sudah lama terbakar (2009) dari tapak yang baru terbakar (2017). Hal tersebut ditunjukkan oleh garis *trendline* pada gambar 4. Kondisi lingkungan lahan gambut pasca kebakaran dan kemampuan adaptasi tumbuhan mempengaruhi respon fotosintesis dan menentukan laju fotosintesis tumbuhan. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Provinsi Riau terjadi peningkatan suhu dan penurunan kelembaban udara pasca terjadinya kebakaran di lahan gambut Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar.

Kemampuan adaptasi tumbuhan juga mempengaruhi laju fotosintesis. Untuk mengurangi dampak kebakaran tumbuhan mempunyai mekanisme tertentu untuk merespon terjadinya kebakaran. Mekanisme resistensi tumbuhan terhadap terjadinya kebakaran tergantung pada kandungan karbohidrat dalam pohon, cara adaptasi terhadap kebakaran dalam bentuk ketebalan kulit pohon (kambium), kuncup/tunas yang terlindung, kemampuan bertunas setelah kebakaran serta penyebaran dan perkecambahan biji yang dirangsang kebakaran (Chandler *et al*, 1983). Hasil penelitian menunjukkan adanya tunas yang muncul pasca kebakaran (Gambar 5), hal ini menggambarkan bahwa tumbuhan dominan strata sapling di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar memiliki kemampuan bertunas setelah kebakaran. Kemampuan tunas untuk bertahan hidup dari kebakaran juga tergantung pada apa yang disebut dengan “vitalitas” (mekanisme adaptasi khusus terhadap api).



Gambar 5. Tunas *Evodia roxburghiana*



Gambar 6. Jenis Tumbuhan yang Diamati: a) *Evodia roxburghiana*, b) *Acacia mangium*, c) *Eugenia pelyta*, d) *Ilex cymosa* dan e) *Macaranga triloba*

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dirancang dan dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD yang disusun dapat dirancang sesuai kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi (Lilis Nurliawaty dkk, 2017). LKPD dirancang untuk konsep pertumbuhan dan perkembangan Biologi SMA. Hasil kajian tentang respon fotosintesis pasca kebakaran lahan gambut dapat digunakan sebagai rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada pembelajaran Biologi SMA. Rancangan LKPD terdiri dari 2 hasil yaitu, hasil analisis dan hasil perancangan:

1. Hasil Analisis

Analisis merupakan proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik, yaitu melakukan analisis kebutuhan, mengidentifikasi masalah dan melakukan analisis tugas. Telah dilakukan telaah terhadap kurikulum yang saat ini digunakan yaitu Kurikulum 2013. Tujuan dari telaah ini yaitu untuk menentukan rancangan LKPD sebagai bahan ajar Biologi SMA dari hasil kajian penelitian. Analisis diawali dengan analisis Kompetensi Dasar (KD) dan analisis silabus yang dikeluarkan

oleh Permendikbud 2013. Adapun Kompetensi Dasar (KD) yang dapat dikembangkan dalam bentuk LKPD dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar yang dapat dikembangkan dalam bentuk rancangan LKPD sesuai dengan hasil kajian

Satuan Pendidikan	Kelas	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Potensi Pengembangan
SMA	X	Kompetensi Dasar 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan	Dampak perubahan lingkungan	LKPD
	XII	Kompetensi Dasar 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	Pertumbuhan dan Perkembangan tumbuhan	LKPD

Berdasarkan Tabel 3 dan analisis kompetensi dasar, kompetensi dasar yang dapat dikembangkan dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD) sesuai dengan hasil kajian yaitu KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup pada kelas XII. Selanjutnya dilakukan analisis silabus yang digunakan sesuai dengan kurikulum yaitu silabus kurikulum 2013. KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup pada kelas XII berisi tentang faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan khususnya pada tumbuhan. Guru akan terbantu dengan adanya lembar kerja peserta didik, karena dengan LKPD peserta didik diharapkan menjadi lebih aktif.

Kurikulum 2013 mengandung lima esensi, yaitu pembelajaran tematik, pembelajaran kontekstual, pendidikan karakter, pendekatan saintifik, dan penilaian autentik. Berkaitan dengan salah satu esensi pada kurikulum 2013 yaitu pendekatan saintifik, terdapat aktivitas sains yang perlu dikuasai peserta didik, yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring. Mengacu pada kurikulum 2013 tersebut, maka peneliti tertarik untuk merancang lembar kerja peserta didik yang didalamnya berisi rangkaian kegiatan dan tugas-tugas yang harus dilakukan peserta didik dengan tujuan untuk meningkatkan aktivitas sains peserta didik berdasarkan pendekatan saintifik sehingga dapat mencapai kompetensi dasar yang diharapkan.

2. Hasil Rancangan

Tahap perancangan terdiri dari tiga langkah pokok, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, dan pemilihan format perangkat pembelajaran. Rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang akan peneliti rancang adalah rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis model *Problem Based Learning* (PBL). Sebelum lembar kerja peserta didik dirancang, terlebih dahulu dilakukan penyusunan rencana perangkat pembelajaran (RPP) dan Silabus yang digunakan sesuai dengan Permendikbud 2013. Silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pembelajaran. Silabus menjadi langkah awal untuk membuat rancangan lembar

kerja peserta didik (LKPD). Silabus paling sedikit memuat: Identitas mata pelajaran, Identitas sekolah, kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar (Pemerdikbud No 65, 2013).

Silabus dikembangkan berdasarkan standar kompetensi lulusan (SKL) dan standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah sesuai dengan pola pembelajaran pada setiap tahun ajaran tertentu. Silabus yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dari hasil penelitian dapat dilihat pada. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Model pembelajaran yang digunakan yaitu model *Problem Based Learning*. Setelah dilakukan analisis dan perancangan silabus dan RPP maka dapat dirancang LKPD sesuai data hasil kajian penelitian sebagai berikut :

a. Judul

Judul lembar kerja peserta didik (LKPD) “Fotosintesis Tumbuhan”

b. Materi pembelajaran

Materi pembelajaran tentang pengertian fotosintesis, tempat terjadinya fotosintesis, syarat terjadinya fotosintesis dan faktor yang mempengaruhi fotosintesis

c. Identitas

Kelas	: XII
Kelompok	:
Materi Pokok	: Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan
Sub Materi Pokok	: Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Anggota Kelompok	: 1.....
	2.....
	3.....

d. Tujuan

Tujuan dari lembar kerja peserta didik (LKPD), diantaranya:

- 1) Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis pada tumbuhan
- 2) Menjelaskan hubungan proses fotosintesis dan pertumbuhan tumbuhan

e. Wacana

Wacana dari lembar kerja peserta didik (LKPD) tentang “Lahan gambut Kampar terbakar, tiga hari api berkobar”

f. Sumber Belajar

- 1) Buku Biologi SMA Kelas XII Penerbit ESIS hal : 3 - 16
- 2) Jurnal penelitian tentang fotosintesis tumbuhan

g. Langkah Kerja

- 1) Isi kolom identitas kelompok dan nama anggota kelompok.
- 2) Bacalah wacana dengan seksama.
- 3) Jawablah pertanyaan yang ada pada kolom kegiatan.
- 4) Gunakan bahan ajar yang anda miliki untuk menjawab pertanyaan.
- 5) Kerjakanlah secara berkelompok!

h. Kegiatan

Kegiatan tersebut meliputi kegiatan orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil serta menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

i. Kesimpulan

Kesimpulan tentang fotosintesis tumbuhan, faktor yang mempengaruhi fotosintesis dan hubungan fotosintesis dengan pertumbuhan tumbuhan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Publikasi ini merupakan bagian dari skripsi sebagai tugas akhir SI Pendidikan Biologi dibawah bimbingan Prof. Dr. Firdaus L.N., M.Si. Terimakasih khusus disampaikan kepada Jaldi dari Laboratorium Eko-fisiologi tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau yang telah memberikan bantuan teknis pengukuran laju fotosintesis menggunakan *Portable Photosynthesis System Model Li-6400* (Li-Cor Inc., Lincoln, NE, U.S.A).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Laju fotosintesis tumbuhan dominan strata sapling yang ada di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar cenderung lebih tinggi pada tapak yang sudah lama terbakar (2009) daripada tapak yang baru terbakar (2017). Kondisi lingkungan lahan gambut pasca kebakaran dan kemampuan adaptasi tumbuhan mempengaruhi respon fotosintesis dan menentukan laju fotosintesis tumbuhan. Waktu terjadinya kebakaran juga mempengaruhi karakteristik fotosintesis tumbuhan, karena waktu terjadinya kebakaran menentukan cepat lambatnya proses pemulihan kondisi lingkungan dan adaptasi tumbuhan. Berdasarkan hasil kajian penelitian, penulis merekomendasikan agar rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) dilakukan penelitian lebih lanjut pada tahap pengembangan sehingga dapat diimplementasikan oleh guru Biologi SMA untuk memperkaya khasanah pembelajaran Biologi di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriesse, J.P. 1974. Tropical Peats in South East Asia. Dept. of Agric. Res. Of the Royal Trop. Inst. Comm. Amsterdam 63 p.
- Badan Litbang Pertanian. 2013. *Atlas Arahan Pengelolaan Lahan Gambut Terdegradasi di Pulau Sumatera. Skala 1 : 250.000*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Chandler, C., Cheney, P., Traubaud, L & Williams, D. 1983. *Forest Fire Behavior and Effects*. Fire in Foresty Vol1. A Willey-Interscience Publication. New York.
- Darmawijaya, M.I. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Geovani Meiwanda. 2016. Kapabilitas Pemerintah Daerah Provinsi Riau: Hambatan dan Tantangan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan. *Jurnal ilmu sosial dan ilmu politik* 19(3): 251-263.
- Govender, N., Trollope, W.S.W and Van Wilgen, B.W .2006. The effect of fire season, fire frequency, rainfall and management on fire intensity in savanna vegetation in South Africa. *Journal of Applied Ecology* 43: 748-758.
- Jackson, J.K., Dillaway, D.N., Tyree, M.C.and Sayer, M.A.S. 2015. Effects of Spring Prescribed Fire on Short-Term, Leaf-Level Photosynthesis and Water Use Efficiency in Longleaf Pine. In Holley, A. G, Connor, K. F., Haywood, J. D., (Eds.). Proceedings of the 17th biennial southern silvicultural research conference. e-Gen. Tech. Rep. SRS-203. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, pp. 208-214.
- Lilis Nurliawaty, Mujasam, Irfan Yusuf dan Sri Wahyu Widyaningsih. 2017. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Solving* Polya. *Jurnal Pendidikan Indonesia* 6(1) : 72-81.
- Marsono, Dj. 1977. *Deskripsi Vegetasi dan Tipe-tipe Vegetasi Tropika*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.
- Masganti. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(1): 47-54.
- Moya, D., de las Heras, J., Lopez-Serrano, F.R and Ferrandis, P. 2015. Post-Fire Seedling Recruitment and Morpho-Ecophysiological Responses ti Induced Drought and Salvage Logging in *Pinus halepensis* Mill. *Stands. Forest* 2015, 6, 1858-1877.
- Nabilah. 1996. Komposisi dan Struktur Vegetasi Tumbuhan Bawah di Bawah Tegakan Jati di BKPH Blitar. Jawa Timur. Skripsi.

- Nesic, M., Markovic, M., Trajkovic, R., Pavlovic, D., Ilic, M., Mitic, V., and V. Stankov-Jovanovic. 2010. Total content of organic acids in plants from fire affected forest. *Biol. Nyssana* 1(1-2), 65-69.
- Radjaguguk, B. 1997. Peat soil of Indonesia: Location, classification, and problems for sustainability. p.p. 45-54. In J.O Rieley and S.E. Page (*Eds*). Biodiversity and Sustainability of Tropical Peat and Peatland. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity, Environmental Importance and Sustainability of Tropical Peat and Peatlands, Palangkaraya, Central Kalimantan 4-8 September 1999. Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK.
- Sabiham, S and H. Furukawa. 1986. Study of Floral Composition of Peat in The Lower Batanghari River Basin of Jambi, Sumatera. *Southeast Asian Studies*, Kyoto Univ. 24(2): 113-132.
- Vallejo, V.R., Arianoutsou, M., and Moreira, F. 2012. Fire Ecology and Post-Fire Restoration Approaches in Southern European Forest Types. In F. Moreira et al. (eds.), *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forest, Managing Forest Ecosystems* 24, pp. 93-119. Springer Dordrecht Heidelberg London New York
- Wiratmoko, Winarna, S. Rahutomo, dan Heri Santoso. 2008. Karakteristik Gambut Topogen dan Ombrogen di Kabupaten Labuhan Batu Sumatera Utara untuk Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal penelitian kelapa sawit* 16(3): 119-126.
- Y.H Setyanti, S. Anwar dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1) p 86-96.