

Handout Pembelajaran IPA Biologi SMP Berbasis Riset Morfologi Akar Tumbuhan Lahan Gambut Pasca Kebakaran

Yuslim Fauziah, Wan Syafii, L.N. Firdaus, Zainun

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Pekanbaru 28294

*Corresponding Author: yuslimfauziah@lecturer.unri.ac.id

Received 11 December 2017, Accepted in revised form 25 December 2018, Online 1 Januari 2018

J. Ind. Bio. Teachers 1 (1), 1-7; Januari, 2018.

Abstract. Peatland fires have a negative impact on plant life. This study aims to produce Class VIII Biology Science Learning Handout SMP by utilizing the results of a study on the morphological characteristics of the roots of peatland plants after the fire. To achieve these objectives, a survey was conducted in Rimba Panjang Village, Kampar District, Riau Province in February-October 2017. Quadratic methods and sampling techniques were purposively applied to the gradient of fire incidents in 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 and 2017. The parameters observed were root plant morphology of dominant sapling level (root root and lateral root). Data were analyzed descriptively-qualitative. Sapling strata vegetation research results have 6 dominant species namely *Evodia roxburghiana*, *Acacia mangium*, *Ilex cymosa*, *Eugenia pelyta*, *Macaranga triloba* and *Cratoxylon arborescens*. The types of fire-retardant post-fires are *Cratoxylon arborescens* and *Acacia mangium* which have good morphological characteristics. Roots are good with root systems deep within the soil and have considerable amounts of lateral roots. This study reveals that the root morphological characteristics of dominant plants have deep root system and considerable amount of lateral roots. The handout could be implemented to enrich the repertoire of biology science in junior high school.

Keywords: Biology Science Learning Handout, Post-fire peatland, Root Morphology, Senior High School.

PENDAHULUAN

Seorang guru diharapkan mampu mengembangkan sumber belajar, hal ini dipertegas melalui peraturan menteri pendidikan nasional (Permendiknas) nomor 103 tahun 2014 tentang standar proses yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), salah satu elemen dalam RPP adalah sumber belajar. Sumber belajar dibutuhkan dalam mendukung kegiatan belajar dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar dimana bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

Pemilihan suatu sumber belajar perlu dikaitkan dengan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran (Mulyasa, 2002). Bahan ajar yang sesuai untuk memberikan tambahan referensi peserta didik salah satunya adalah *handout*. *Handout* merupakan satu program pembelajaran yang terencana, didesain guna membantu Peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan *Handout* akan mengurangi verbalitas materi yang disampaikan dan mampu meningkatkan peran aktif siswa dalam pembelajaran, yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa, serta waktu yang digunakan akan lebih efektif dan tidak terbuang hanya untuk mencatat materi pelajaran, serta Guru hanya berperan sebagai pengelola dan fasilitator. *Handout* disajikan secara ringkas sehingga penggunaannya memahami materi dengan mudah, dan peserta didik dapat belajar secara individual, dituntut lebih aktif dalam belajar, dan terlibat langsung dalam pembelajaran.

Konsep tentang struktur dan fungsi tumbuhan merupakan salah satu kompetensi dasar pada pembelajaran biologi IPA SMP kelas VIII kurikulum 2013. Didalam silabus pendidikan kelas

VIII SMP terdapat kompetensi dasar yang berkenaan dengan tingkat struktur dan fungsi tumbuhan (struktur morfologi, jaringan, dan struktur anatomi). Untuk dapat mencapai kompetensi dasar tersebut salah satu elemen yang berperan penting yaitu sumber belajar. Berdasarkan hasil survei di sekolah untuk kebutuhan bahan ajar belum ada pembahasan tentang karakteristik dan respon morfologi organ pokok tumbuhan pasca kebakaran lahan gambut, dimana pada pembahasan ini sesuai dengan beberapa KD pembelajaran yang ada di jenjang SMP, salah satunya saran dari salah seorang Guru IPA SMPN 1 Pekanbaru yaitu materi Kelas VIII KD 3.4 tentang Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Untuk materi ini dalam pembahasan materi struktur morfologinya masih terbilang minim, hanya sekilas memaparkan pengertian dan fungsinya saja, dan belum ada penjelasan yang mengaitkan dengan hasil penelitian tentang penjelasan mengenai struktur morfologi tumbuhan. Sehingga peneliti tertarik untuk memanfaatkan hasil riset peneliti yang akan dilakukan di Desa Rimba Panjang kajian tentang karakteristik morfologi akar dan batang tumbuhan pasca kebakaran lahan gambut nantinya untuk dijadikan bahan rancangan *Handout*, sebagai tambahan referensi Peserta didik dalam memahami konsep struktur morfologi tumbuhan. Data-data hasil penelitian sangat berguna untuk dijadikan sumber materi pembelajaran yang aktual dan mutakhir, serta dapat memperkaya bahan ajar dalam menambah wawasan peserta didik. Diharapkan dengan pembelajaran yang seperti ini selain peserta didik mendapatkan pemahaman yang cukup baik dan luas, peserta didik juga mampu bersikap lebih baik lagi dalam kehidupan.

Kebakaran lahan gambut banyak memberikan dampak negatif terhadap ekosistem alam, salah satunya yaitu bagi tumbuhan. Akar tumbuhan di lapisan permukaan tanah tampak hangus, sehingga tumbuhan yang semula hidup di lahan gambut banyak yang mengalami kematian, hanya beberapa jenis saja yang masih dapat bertahan hidup. Setelah selang beberapa waktu setelah kebakaran, akan ada proses regenerasi awal yang diawali oleh tumbuhan pionir, baik itu perkebangbiakan dari biji ataupun tunas.

Hasil penelitian Sila, M. dan Nuraeni, S. (2009), karakteristik tumbuhan yang rentan terhadap api yaitu keadaan akar yang jauh di dalam tanah mampu bertahan untuk menghindari api saat terjadinya kebakaran. Permasalahan yang ditimbulkan dari peristiwa kebakaran bagi tumbuhan yang mengakibatkan beberapa jenis tumbuhan mengalami kematian, tapi ada juga beberapa jenis tumbuhan yang mampu bertahan hidup. Hasil Pra-survei di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar pernah mengalami kebakaran di beberapa lahan gambut dengan waktu kejadian yang berbeda, serta dari sumber literatur yang didapat, belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya di lokasi tersebut untuk melihat karakteristik morfologi akar yang menjadi karakteristik organ tumbuhan pasca kebakaran, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada beberapa lokasi pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang, untuk melihat keadaan karakteristik morfologi akar dan batang tumbuhan yang mampu bertahan hidup pasca kebakaran dan mampu beregenerasi kembali. Kemudian hasil penelitian ini nantinya digunakan sebagai bahan rancangan bahan ajar.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai mengenai Rancangan *Handout* Pembelajaran IPA Biologi SMP Berbasis Riset Karakteristik Morfologi Akar Tumbuhan Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rimba Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau pada bulan Februari-Oktober 2017. Jenis tumbuhan dominan strata sapling yang dilihat karakteristik morfologi akar, ditentukan berdasarkan hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) pada enam lokasi, yaitu pasca kebakaran lahan Tahun 2009, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017. Populasi penelitian ini adalah seluruh vegetasi yang terdapat pada lahan gambut pasca kebakaran dan sampel penelitian adalah tumbuhan dominan tingkat sapling yang ditetapkan berdasarkan Indeks Nilai Penting. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran kain, parang, alat tulis, papan jalan, kamera digital, kantong sampel, Lembar pengamatan, Caliper dan Haga meter. Parameter yang digunakan meliputi morfologi akar (akar utama dan akar lateral). Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode survei, pengumpulan data lapangan menggunakan metode kuadrat. Sampel tumbuhan yang diambil adalah tingkat strata sapling dominan.

Data yang didapatkan dari hasil hitungan untuk strata sapling yang dominan berdasarkan nilai penting dari setiap lokasi kebakaran.

$$\text{Nilai Penting (NP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

Dimana : Nilai Penting (NP) = KR + FR + DR

NP : Nilai Penting FR : Frekuensi Relatif

KR : Kerapatan Relatif DR : Dominansi Relatif (Mukrimin, 2011)

(

Tehnik pengambilan data sampel tumbuhan memperkirakan tinggi tanaman yang termasuk tingkat tumbuhan strata sapling. Sedangkan untuk sampel akar diambil jenis strata tumbuhan sapling yang ada lalu dipilih tingkat anakannya berupa strata tumbuhan *seedling* untuk mempermudah pengambilan sampel akar. Hasil penelitian ini digunakan untuk perancangan bahan ajar berupa *Handout* pada materi struktur dan fungsi tumbuhan Kelas VIII SMP. *Handout* dirancang dengan dua tahap yaitu tahap analisis dan desain, tahap analisis meliputi tahap analisis kurikulum dilakukan telaah terhadap kurikulum (KI dan KD) yang digunakan pada saat ini pada tingkat SMP yaitu Kurikulum 2013. Kedua analisis materi ini mencakup materi serta tujuan pembelajaran yang dapat dijadikan sasaran rancangan *Handout* pembelajaran, mulai dari kelas VII, VIII, dan IX tingkat SMP. Selanjutnya tahap kedua yaitu desain *Handout* yang mengacu kepada format Pradipta *et al.* (2014), adapun desain *Handout* yaitu : Cover, Kata pengantar, Daftar isi, Petunjuk belajar, Pendahuluan, Kompetensi yang ingin dicapai (KI, KD, IPK), Penjabaran materi pokok, Evaluasi (soal-soal), dan Sumber referensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Tumbuhan yang Terdapat di Desa Rimba Panjang

Kawasan lahan gambut pasca kebakaran di beberapa lokasi dengan tahun kebakaran yang berbeda memiliki komposisi jenis tanaman yang berbeda namun ada pula beberapa jenis yang sama, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat 6 spesies untuk tingkatan strata sapling yang dijumpai di beberapa kawasan lahan gambut pasca kebakaran Desa Rimba Panjang. Nama-nama jenis dan lokasi ditemukannya disajikan pada Tabel 1, sedangkan bentuk tumbuhan disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Jenis spesies strata sapling dari masing-masing lokasi penelitian

Nama Jenis/Spesies	Lokasi Kebakaran Tahun					
	2009	2013	2014	2015	2016	2017
Tengek Burung (<i>Evodia roxburghiana</i>)	+	-	+	+	-	-
Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	+	+	+	+	+	+
Tulang-Tulang (<i>Ilex cymosa</i>)	-	-	+	+	-	-
Kelat Nasi (<i>Eugenia pelyta</i>)	-	-	+	-	-	-
Mahang (<i>Macaranga triloba</i>)	+	-	-	+	-	-
Geronggang (<i>Cratoxylon arborescens</i> Bl)	-	-	-	-	-	-

Keterangan : tanda - (ada) dan + (tidak ada)



Gambar 1. Jenis Tumbuhan yang diamati: a) *Evodia roxburghiana*, b) *Acacia mangium*, c) *Ilex cymosa*, d) *Eugenia pelyta*, e) *Macaranga triloba*, dan f) *Cratoxylon arborescens*.

Berdasarkan data Tabel 1, ada 6 jenis spesies tumbuhan strata sapling yang ditemukan dari ke 6 lokasi penelitian, namun tidak semua lokasi tahun kebakaran ditemukan ke 6 jenis tumbuhan tersebut, untuk jenis *Acacia mangium* ditemukan disemua lokasi, jenis *Evodia roxburghiana* ditemukan di tiga lokasi penelitian 2009, 2014 dan 2015, selanjutnya jenis *Ilex cymosa* ditemukan di lokasi tahun kebakaran 2014 dan 2015 begitu pula dengan jenis *Eugenia pelyt*, jenis *Macaranga triloba* hanya di temukan di lokasi tahun kebakaran 2009 sedangkan untuk jenis *Cratoxylon arborescens* juga ditemukan disatu lokasi kebakaran yaitu tahun 2015. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan yang paling baik pasca terjadinya kebakaran adalah pada jenis *Acacia mangium* yang ditemukan disemua lokasi kebakaran, hal ini dikarenakan kesesuaian hidupnya dengan kondisi lingkungan yang cukup baik, sesuai dengan pendapat (Irmawati, 2010), bahwa jenis tumbuhan *Acacia mangium* dapat tumbuh di tempat asam dengan pH 8-9 dan bekas tambang dengan pH 3 pantai berpasir basa, bahkan dapat tumbuh pada kondisi yang sangat jelek di daerah tropis.

Jenis *Macaranga triloba* hanya ditemui pada tahun 2009 dan *Cratoxylon arborescens* mampu bertahan hidup setelah terjadinya kebakaran di lokasi tahun 2015, tidak di temukan di lokasi kebakaran lainnya hal ini kemungkinan disebabkan karna faktor lokasi yang dekat dengan pemukiman warga, sehingga banyak jenis pohon dan sapling yang sudah ditebang oleh warga. Kartasubrata *et al.* (Heriyanto dan Subiandono, 2007) menyatakan bahwa kayu geronggang dapat digunakan untuk bahan bangunan di bawah atap, kayu lapis, meubel, peti, dan sebagai bahan cetakan beton, sehingga warga setempat banyak memanfaatkannya.

Karakteristik Morfologi Akar Setiap Jenis Tumbuhan di Desa Rimba Panjang

Karakteristik morfologi tumbuhan yaitu ilmu yang mempelajari tentang bentuk dan susunan tubuh tumbuhan yang terdiri organ vegetatif dan organ generatif. Bentuk hidup serta susunan tubuh tumbuhan tersebut disesuaikan dengan fungsi dan lingkungan tempat hidupnya (Fauziah, dan Syafii, 2006). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa karakteristik morfologi akar dari masing-masing jenis tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian.

Akar merupakan salah satu organ pokok tumbuhan yang berperan sangat penting bagi tumbuhan. Akar memiliki 2 jenis tipe perakaran yaitu ada jenis akar serabut dan akar tunggang (Tjitrosoepomo, 1997). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat morfologi akar pada tabel 2 dan gambar 2 yang ada disetiap lokasi pengamatan.

Tabel 2. Morfologi akar setiap jenis tumbuhan (*seedling*) dari hasil penelitian

No	Nama spesies	Parameter akar						
		Akar Utama				Akar Lateral		
		P (cm)	D (cm)	Warna	J	P (cm)	D (cm)	Jarak DPT (cm)
1	Tenggek Burung (<i>Evodia roxburghiana</i>)	29	0,9	Coklat Muda	10	20,3	0,4	0,9
2	Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	30	0,9	Coklat	11	27,3	0,4	0,8
3	Tulang-Tulang (<i>Ilex cymosa</i>)	20	0,8	Coklat Muda	6	17,7	0,4	0,8
4	Kelat Nasi (<i>Eugenia pelyta</i>)	26	0,6	Coklat	5	13,7	0,1	1,2
5	Mahang (<i>Macaranga triloba</i>)	22	0,9	Coklat Muda	10	21,0	0,5	1,5
6	Geronggang (<i>Cratoxylon arborescens</i>)	31	1	Coklat	16	21,0	0,5	1,5

Keterangan : P (Panjang), D (diameter), J (jumlah) dan DPT (dari permukaan tanah)



Gambar 2. Jenis akar yang diamati: a) *Evodia roxburghiana*, b) *Acacia mangium*, c) *Ilex cymosa*, d) *Eugenia pelyt*, e) *Macaranga triloba*, dan f) *Cratoxylon arborescens*.

Berdasarkan tabel 2 tentang morfologi akar, dari setiap jenis tumbuhan yang ada bahwa masing-masing tumbuhan termasuk jenis perakaran tunggang, ditandai dengan adanya akar utama yang dimiliki nya. Pada semua jenis yang ada ternyata *Cratoxylon arborescens* lah yang memiliki akar utama yang paling panjang, dan diameter akar utama yang paling besar dibanding jenis lainnya yaitu rata-rata panjang 31 cm dengan diameter 1 cm dan memiliki jumlah akar lateral yang paling banyak yaitu 16 buah, dengan diameter akar lateral yaitu 0,5 cm dengan jarak terjauh dari permukaan tanah yaitu 1,5 cm sama halnya dengan jenis *Macaranga triloba*. Sedangkan untuk warna akar setiap jenis tumbuhan hampir sama yaitu berwarna coklat. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa jenis *Cratoxylon arborescens* merupakan jenis yang sistem perakarannya paling baik untuk tingkat perkembangannya di lahan gambut karena kesesuaian diri terhadap lingkungannya. Sesuai dengan pendapat Jumani (2010), dimana keadaan sistem perakaran yang dangkal dan melebar sangat peka terhadap efek panas dari kebakaran, serta diperkuat dengan pendapat dari Chandler dalam Sumarsono, T. (2003) bahwa keadaan perakaran yang dalam mampu mempertahankan tubuh tumbuhan dari kebakaran, sedangkan tumbuhan yang memiliki perakaran yang dangkal akan mudah terbakar. Sila, M. dan Nuraeni, S. (2009) juga berpendapat karena pohon-pohon yang berakar dangkal akan lebih menderita dibandingkan dengan pohon-pohon yang berakar dalam.

Rancangan *Handout* Konsep Struktur dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII IPA Biologi SMP

Hasil penelitian yang didapatkan dikembangkan menjadi bahan ajar berupa unit *Handout* pembelajaran. Langkah pengembangan unit pembelajaran dilakukan menggunakan tahap Analisis dan Desain *Handout*.

1. Analisis Hasil Penelitian terhadap Rancangan *Handout* IPA Biologi SMP

Hasil Penelitian mengenai karakteristik morfologi akar dan batang tumbuhan pasca kebakaran lahan di Desa Rimba Panjang dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar berupa *Handout* pembelajaran pada mata pelajaran IPA Biologi SMP bahasan Struktur dan Fungsi Tumbuhan pada kelas VIII SMP. Pada tahapan ini dapat dijadikan landasan dalam merancang *Handout* dalam pembelajaran IPA Biologi SMP, sebagai berikut:

a) Analisis Potensi

Berdasarkan hasil analisis kurikulum terdapat topik/kajian yang berkaitan dengan hasil penelitian, KD dalam mata pelajaran IPA Biologi SMP yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kompetensi Dasar yang berkaitan dengan hasil penelitian

Kompetensi Dasar (KD)	Kelas / Semester	Uraian Materi	Potensi
3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	VII / II	Pencemaran Lingkungan	LKPD
3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan	VIII / I	Struktur dan Fungsi Tumbuhan	LKPD

Dari hasil analisis potensi terdapat 2 kompetensi dasar yang berpotensi sebagai rancangan sumber belajar sesuai dengan hasil penelitian ini yaitu KD 3.8 di kelas VII dan KD 3.4 kelas VIII. Pada KD 3.8 kelas VII yaitu pasca kebakaran memberikan dampak perubahan iklim, dimana iklim sangat berpengaruh pada kelangsungan hidup makhluk hidup mempunyai kaitan dengan hasil penelitian karena dalam penelitian dilakukan pembahasan mengenai karakteristik morfologi (kondisi tumbuhan) pasca terjadinya kebakaran lahan. Pada KD 3.4 kelas VII yaitu Peran morfologi tumbuhan terhadap pembelajaran tentang struktur dan jaringan tumbuhan dimana keterkaitan penelitian ini berupa peran morfologi akar dan batang tumbuhan sebagai bahan materi awal pengenalan peserta didik terhadap struktur tubuh tumbuhan sebelum masuk ke materi jaringan. Dari keterkaitan dari KD 3.9 kelas VII dan KD 3.4 kelas VIII maka bahan ajar yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu berupa *Handout* Pembelajaran IPA Biologi SMP, maka dari analisis KD tersebut dapat dijadikan acuan dalam tahap perancangan *Handout* pembelajaran IPA Biologi SMP.

b) Desain rancangan *Handout*

Tahap selanjutnya yaitu membuat rancangan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka sumber belajar yang dirancang peneliti berupa *Handout* yang kontekstual sesuai dengan hasil penelitian. Adapun rancangan *Handout* pembelajaran biologi yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 4.

<p>Desain bahan ajar Peserta didik catatan lepas (<i>Handout</i>)</p> <ol style="list-style-type: none">Cover (Judul, Nama Penulis, Pokok Bahasan).Kata Pengantar.Daftar Isi.Petunjuk Belajar.Pendahuluan.Kompetensi yang ingin dicapai (KI, KD, IPK)Penjabaran Materi PokokEvaluasi (Soal-Soal).Sumber Referensi.

Desain Catatan Lepas (*Handout*), (Pradipta, E. dkk., 2014).

- Cover (Judul, Nama Penulis, Pokok Bahasan)**

Judul dalam rancangan *Handout* ini didasarkan pada analisis kurikulum, analisis tugas, dan analisis konsep. Judul *Handout* yang akan dirancang pada penelitian berdasarkan hasil analisis kurikulum, analisis tugas, dan analisis konsep adalah karakteristik morfologi akar dan batang tumbuhan lahan gambut pasca kebakaran di Desa Rimba Panjang. Cover/halaman judul yang memuat judul dan pokok bahasan. Pada halaman ini dapat juga ditambahkan beberapa hal misalnya nama penulis, nama mata pelajaran dan keterangan lain.
- Kata pengantar.**

Kata pengantar dalam rancangan *Handout* ini berisikan Pujian terhadap Allah SWT, Shalawat Nabi, ucapan terimakasih dan permohonan kritik dan saran pembaca.
- Daftar isi.**

Daftar isi merujuk kepada isi *Handout* yang akan dirancang/disajikan.
- Petunjuk belajar.**

Petunjuk bagi peserta didik maupun guru dalam menggunakan *Handout* yang melampirkan langkah-langkah pembelajaran, metode dan model pembelajaran.
- Pendahuluan.**

Bagian pendahuluan *Handout* berisi penjelasan tentang materi/topik tentang morfologi tumbuhan dan prasyarat sebelum mempelajari materi pada *Handout* pembelajaran.
- Kompetensi yang akan dicapai (KI, KD, dan IPK).**

Tingkatan kurikulum yang melampirkan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dimana pada rancangan *handout* ini mengambil KD 4.3 Tentang Struktur dan Fungsi Tumbuhan kelas VIII SMP, sumber/rujukan dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis dan beberapa referensi tambahan lainnya, materi pokok yaitu "Struktur dan Fungsi Tumbuhan", Indikator pembelajaran dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang merumuskan kemampuan tertentu yang harus dicapai peserta didik setelah mengadakan pengalaman tertentu/proses pembelajaran, yang diharapkan siswa mampu memahami struktur morfologi dari organ vegetatif tumbuhan baik pada daerah yang biasa bahkan daerah bekas terbakar.
- Penjabaran Materi Pokok.**

Pada masing-masing sub pokok bahasan dengan menyajikan uraian materi dilengkapi data dan hasil penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya, gambar, dan tabel-tabel informasi dari hasil penelitian yang mampu meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, melampirkan tugas yang terkait dengan topik/materi dan hasil penelitian. Baik itu hasil data morfologi organ vegetatif tumbuhan yang terdiri dari akar, batang dan daun pasca kebakaran lahan gambut di Desa Rimba Panjang.

8. Evaluasi (Soal-soal)

Latihan-latihan soal yang terdiri atas soal *essay* sebanyak 5 soal yang terkait hasil penelitian tentang morfologi organ pokok tumbuhan baik akar, batang dan daun yang menghubungkan dengan pembelajaran KD 3.4.

9. Sumber referensi

Bagian tambahannya dengan melampirkan daftar pustaka dari sumber-sumber literatur dan hasil penelitian yang ada dalam *Handout*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik morfologi akar tumbuhan dominan tahan api tingkat sapling yang ada di Desa Rimba Panjang Kabupaten Kampar pasca terjadinya kebakaran memiliki ciri-ciri dengan sistem perakaran yang dalam dan memiliki jumlah akar lateral yang cukup banyak. Berdasarkan data hasil penelitian tersebut, penulis merekomendasikan agar rancangan *Handout* dilakukan penelitian lebih lanjut pada tahap pengembangan sehingga dapat diimplementasikan oleh guru Biologi SMP untuk memperkaya khasanah pembelajaran IPA Biologi di SMP dan untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang karakteristik struktur anatomi dari tumbuhan yang tahan api.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauziah, Y dan Syafii, W. (2006). *Morfologi Tumbuhan*. Cendikia Insani Riau. Pekanbaru.
- Heriyanto, N.M. dan Subiandono. E. (2007). Studi Ekologi dan Potensi Geronggang (*Cratoxylon arborescens* Bl.) di Kelompok Hutan Sungai Bepasir-Sungai Siduung, Kabupaten Tanjung Redeb, Kalimantan Timur. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah* 13(2):82-87.
- Irmias, A.F. (2010). Intersepsi Aliran Batang dan Lolosan Tajuk pada Berbagai Jenis Pohon di Universitas Lampung. SKRIPSI. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Jumani. (2010). *Pemuliaan Pohon*. Fakultas Pertanian. Samarinda.
- Sila, M. dan Nuraeni, S. (2009). *Perlindungan dan Pengamanan Hutan*. Buku Ajar. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makasar. Makasar.
- Mulyasa, E. (2002). *Manajemen Berbasis Sekolah (Konsep, Strategi dan Implementasi)*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Mukrimin. (2011). Analisis Potensi Tegakan Hutan Produksi di Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. 6(1).
- Pradipta, E., Helendra, dan Wati, M. (2014). Pengembangan Handout Bergambar Dilengkapi Peta pada Materi Alat Indera untuk SMP. *Jurnal Pendidikan* 1(1): 6-8.
- Sumarsono, T. (2003). Dampak Penyiapan Lahan dengan Sistem Tebas Bakar Terhadap Struktur dan Komposisi Vegetasi pada Lahan Gambut Tipe Hemik Bekas Tebasan di Kabupaten Pelelawan, Provinsi Riau. Skripsi tidak dipublikasikan. Fakultas kehutanan institut pertanian. Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. (1997). *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada university press Bulaksumur. Yogyakarta.