

Modul *Outdoor Learning* untuk Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Hasil Riset Keragaman Jenis *Understory Plants* pada Lahan Pascatambang Bauksit di Pulau Singkep

Sarah Ayugusetiana¹, L.N. Firdaus^{2*}, Nursal³

^{1,2*,3}) Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Dikirim: Desember 2020; Diterima: Maret 2021; Publikasi: Juli 2021

ABSTRACT. This study aims to produce an outdoor learning for Senior High School Biological learning. New sources of knowledge for enriching the module were taken from research findings of understory plants grown on ex-bauxite mining lands in Singkep Island that were carried out on December 2019-February 2020. The ecological survey method with purposive sampling technique was used to inventory the diversity of understory plant species after revegetated in 2012, 2014 and 2015. The data of understory plant were identified using an identification guides. The Outdoor Learning module for Senior High School was designed by using the ADDIE model through three three stages, i.e. analyze, design, development. The quality of the Biology learning module's based on Outdoor Learning is classified as good in terms of the level of validity, format, graphic, scientific illustrations, language as well as the feasibility of the module contents so that could be utilize by the Biology teacher's for enriching the Biological teaching at Senior High School.

Keywords: *outdoor learning module, post-bauxite mining lands, understory plants*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pengayaan pembelajaran Biologi berbasis *outdoor learning* untuk pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas. Sumber pengetahuan baru untuk pengayaan modul diperoleh dari hasil penelitian *survey* tentang jenis-jenis *understory plant* perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep yang telah dilakukan pada bulan Desember 2019-Februari 2020. Metode *survey* ekologi dengan teknik *purposive sampling* digunakan untuk menginventarisasi keragaman jenis *understory plants* pada lahan pasca revegetasi tahun 2012, 2014, dan 2015. Data jenis-jenis *understory plant* yang ditemukan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi. Modul *outdoor learning* untuk pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas dirancang menggunakan model ADDIE melalui 3 tiga tahapan yaitu *analyze, design, development*. Kualitas modul pembelajaran Biologi berbasis *outdoor learning* tergolong baik ditinjau dari tingkat validitas, format, kegrafisan, ilustrasi ilmiah, kebahasaan, dan kelayakan isi modul sehingga layak dan cocok dimanfaatkan oleh guru Biologi SMA untuk pengayaan pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas.

Kata Kunci: modul outdoor learning, pascatambang bauksit, understory plants

*Penulis korespondensi

Alamat surel: firdausln@lecturer.unri.ac.id

PENDAHULUAN

Pengetahuan baru tentang kondisi ekosistem dan lingkungan yang berubah akibat aktivitas penambangan sangat potensial menjadi sumber pembelajaran kontekstual bagi peserta didik, salah satunya adalah lahan bekas penambangan bauksit. Pada lahan tersebut telah dilakukan revegetasi tanaman karet pada tahun 2012, 2014, dan 2015 (Firdaus L.N, et al., 2019). Penelitian lanjutan yang bertujuan untuk menggali sumber-sumber pengetahuan biologis akibat perubahan ekosistem pasca penambangan bauksit di Pulau Singkep dan pemanfaatannya untuk pengayaan sumber pembelajaran Sekolah Menengah Atas sejauh ini belum berhasil didapatkan. Padahal pembelajaran outdoor merupakan satu alternatif pembelajaran yang mendekatkan anak dengan fenomena alam secara langsung (Tri Hastutiningsih et al., 2016).

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Depdiknas, 2008). Modul berbasis *outdoor learning* merupakan salah satu sumber pembelajaran yang potensial untuk dikembangkan dan menarik minat sejumlah peneliti. Okky Irmina Safitri et al., (2014) memanfaatkan alam sebagai sumber belajar, dan strategi ini berpengaruh terhadap minat dan hasil belajar peserta didik. Husamah et.al., (2013) Pembelajaran *outdoor* membuat siswa lebih aktif dekat dengan alam, dapat mengaktifkan cara pandang kritis siswa tentang hubungan kehidupan manusia dan alam, serta dapat mengembangkan kompetensi siswa. Nensi Nur Astari (2017) pemahaman konsep dan hasil belajar siswa menjadi lebih baik karena pengamatan objek secara langsung di lapangan *outdoor learning* melibatkan banyak indera sehingga dapat memberikan pengalaman yang berkesan bagi peserta didik. Purnawati (2016) juga menegaskan bahwa *outdoor learning* bertujuan untuk memudahkan peserta didik untuk belajar menggunakan media yang konkret dalam kehidupan sehari-hari dan mengenalkan lingkungan alam sekitarnya. Selain itu juga dapat menanamkan kecintaan siswa terhadap alam. Artikel ini melaporkan hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas berbasis *outdoor learning* dengan memanfaatkan sumber-sumber pengetahuan lokal hasil penelitian *survey* pada lahan bekas tambang bauksit di Pulau Singkep.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada areal pascatambang bauksit PT Telaga Bintang Jaya yang terletak di Pulau Singkep, Kecamatan Singkep Barat, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau pada bulan Desember 2019-Februari 2020.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Luas areal tambang terbuka adalah 60 Ha, lahan yang direklamasi hanya seluas 15 Ha (Statistik Perkebunan Lingga, 2019). Pada lahan ini telah dilakukan revegetasi tanaman karet pada tahun 2012, 2014, dan 2015 dan dibagi menjadi 3 lokasi berdasarkan tahun revegetasi tersebut. Setiap lokasinya memiliki luas 3-4 Ha, luas areal yang ditumbuhi tanaman karet 2000 m² dengan jarak tanam 5 m. Penentuan lokasi pengamatan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan hubungan lokasi pengambilan sampel dengan tahun revegetasi tanaman karet. Nunug Dwi Setiyorini, (2018) penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang terdiri dari 2 tahap yaitu tahap penelitian lapangan dan tahap perancangan modul.

Tahap pertama penelitian lapangan dilakukan dengan metode *survey* dan pengambilan data secara langsung di lapangan. *Survey* lapangan dilaksanakan di kawasan perkebunan karet pascatambang bauksit di Pulau Singkep untuk memperoleh data primer yaitu jenis-jenis *understory plant* perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep. Setiap lokasi dilakukan pencacahan terhadap jenis-jenis *understory plant* dan dicatat atau didata ciri morfologinya kemudian diambil spesimen berupa bagian-bagian tumbuhan untuk di amati lebih lanjut dan diambil foto dokumentasi lapangan untuk keperluan identifikasi. Data jenis-jenis *understory plant* yang ditemukan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi, diantaranya; Backer and Bakhuizen Van Den Brink (1963;1965;1968), Van Stenis (2006), dan Gembong Tjitrosoepomo (1989).

Tahap kedua adalah perancangan modul berbasis riset yang diperoleh dari data tahap pertama. Hasil penelitian ini digunakan untuk merancang modul yang direlevansikan dengan KD

3.2 materi keanekaragaman hayati mata pelajaran Biologi SMA/MA kelas X semester I. Data untuk perancangan sumber belajar modul merujuk pada model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu *analyze, design, development, implement, dan evaluate* (Sugiyono, 2018). Namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *development*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber Pengetahuan Lapangan untuk Perancangan Modul *Outdoor Learning*

Secara keseluruhan telah ditemukan 30 Species dari 21 Familia *understory plant* pada lokasi lahan bekas penambangan Bauksit pasca revegetasi tanaman karet tahun 2012, 2014 dan 2015 (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis *understory plant* perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep berdasarkan tahun revegetasi tanaman karet

No	Nama Lokal	Species	Familia	Tahun Revegetasi		
				2012	2014	2015
1	Akar kait-kait	<i>Uncaria sp.</i>	Rubiaceae	✓	-	-
2	Akar kalimp onang	<i>Pericampylus glaucus</i>	Menispermaceae	✓	-	-
3	Akar kasok	<i>Tetracera indica</i>	Dilleniaceae	-	✓	-
4	Akar mengku nyit	<i>Cosciniu fenestratum</i>	Menispermaceae	-	✓	-
5	Akar nasi	<i>Merremia peltata</i>	Convolvulaceae	✓	✓	✓
6	Anggrek	<i>Spathoglottis plicatula</i>	Orchidaceae	✓	-	-
7	Asistasia	<i>Asistasia gangetica</i>	Acanthaceae	✓	-	-
8	Bonto	<i>Leersia sp.</i>	Poaceae	-	-	✓
9	Gebang	<i>Caryota maxima</i>	Arecaceae	-	-	✓
10	Ilalang	<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	✓	✓	✓
11	Jarong	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbenaceae	-	✓	-
12	Kantong semar	<i>Nepenthes sp.</i>	Nepenthaceae	✓	✓	✓
13	Keduduk	<i>Melastoma malabathricum</i>	Melastomataceae	✓	✓	✓
14	Kemuning	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Myrtaceae	-	✓	-
15	Kemuning bulu	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	✓	✓	✓
16	Krinyuh	<i>Eupatorium odoratum</i>	Asteraceae	-	✓	-
17	Mali-mali	<i>Leea rubra</i>	Vitaceae	✓	-	-
18	Markisa hutan	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	✓	-	-
19	Paku resam	<i>Gleichenia linearis</i>	Verbenaceae	✓	✓	✓
20	Paku tanah/elakai	<i>Stenochloa palustris</i>	Blechnaceae	✓	✓	✓
21	Paku pedang/pakis	<i>Nephrolepis sp.</i>	Polypodiaceae	✓	✓	✓
22	Pimping	<i>Themeda gigantea</i>	Poaceae	✓	-	-
23	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Cyperaceae	-	-	✓
24	Pulutan	<i>Urena lobata</i>	Malvaceae	-	-	✓
25	Puterimalu	<i>Mimosa pudica</i>	Caesalpinaceae	✓	-	-
26	Reribu	<i>Achillea millefolium</i>	Scrophulariaceae	✓	✓	✓
27	Rumput ekor kucing	<i>Pennisetum polystachium</i>	Poaceae	✓	-	-
28	Rumput pait	<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae	✓	✓	✓
29	Sesaya	<i>Carex</i>	Cyperaceae	✓	✓	✓

t	phacota	eae			
Tutup	<i>Mikania</i>	Verbena	-	✓	-
30	alam	<i>micranth</i>	ceae		
	<i>a</i>				

Keterangan:

= Ada - = Tidak ada

Terdapat 20 Species dari 16 Familia pada lokasi pasca revegetasi tahun 2012, 17 species dari 13 Familia pasca revegetasi tahun 2014, dan 15 Species dari 11 Familia pada lokasi pasca revegetasi Tahun 2015. Jenis-jenis *understory plant* dari Familia Poaceae yang paling banyak dijumpai pada perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep yaitu sebanyak 5 Species. Poaceae merupakan salah satu Familia yang menyusun jenis tumbuhan bawah (*understory plant*). Poaceae yaitu Familia rumput-rumputan merupakan salah satu Familia tumbuhan yang memiliki bunga. Poaceae yang memiliki sebutan Gramineae ini berakar serabut sehingga tumbuhan Poaceae mudah dicabut, batangnya beruas-ruas dan memiliki rongga serta tumbuh tegak, daunnya berbentuk pita dan tulang daun sejajar, pada ujung batang terdapat bunga yang tersusun membentuk malai atau bulir majemuk (Hilwan et.al., 2013). Jumlah Species *understory plant* paling banyak dijumpai pada lokasi revegetasi tanaman karet tahun 2012. Sedangkan jumlah Species *understory plant* paling sedikit dijumpai pada lokasi revegetasi tanaman karet tahun 2015. Setiap lokasi memiliki komposisi *understory plant* yang berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh perbedaan tahun revegetasi dan umur tanaman karet serta faktor lingkungan (Karyati et.al., 2018).

Gangguan terhadap suatu komunitas pasca penambangan tidak hanya disebabkan oleh eksploitasi yang berlebihan, alih fungsi lahan, atau perubahan iklim, melainkan juga disebabkan oleh adanya jenis invasif yang memiliki kemampuan tumbuh dan menyebar secara cepat, mengalahkan jenis lainnya. Menurut Tjitrosoedirdjo et al., (2016) jenis-jenis *understory plant* invasif memiliki beberapa ciri khusus yaitu tumbuh dan bereproduksi dengan cepat, kemampuan menyebar tinggi, adaptasi terhadap lingkungan tinggi dan memiliki kemampuan untuk hidup dengan jenis makanan yang beragam. Paling sedikit telah berhasil ditemukan 8 jenis *understory plant* invasif pada lahan perkebunan karet lahan pasca penambangan bauksit di Pulau Singkep (Tabel 2).

Tabel 2. Jenis *understory plant* invasif perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep

No	Species	Familia	Tahun Revegetasi		
			2012	2014	2015
1	<i>Asistasia gangetica</i>	Acentaceae	✓	-	-
2	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	✓	✓	✓
3	<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	✓	✓	✓
4	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae	-	✓	-
5	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	✓	-	-
6	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	✓	-	-
7	<i>Urena lobata</i>	Malvaceae	-	-	✓
8	<i>Merremia peltata</i>	Convolvulaceae	✓	✓	✓

Keterangan:

✓ = Ada - = Tidak ada

Salah satu jenis *understory plant* yang dikategorikan sebagai jenis invasif yaitu *Imperata cylindrica* digolongkan invasif karena mampu tumbuh dengan cepat di tanah bekas pengolahan seperti kebun, pembukaan lahan untuk bangunan, dan pinggir jalan. Jenis *Clidemia hirta* juga termasuk dalam kategori tumbuhan gulma yang banyak ditemukan di lahan pertanian, bekas tambang, tempat terbuka, dan tepi jalan. Tumbuhan tersebut banyak tumbuh pada area-area seperti di atas karena memiliki sifat yang agresif dengan kemampuan berkecambah yang tinggi dan toleran terhadap naungan (Nursanti dan Adriadi, 2018). Di lahan yang memiliki kestabilan tanah yang rendah, lereng yang curam, serta lahan reklamasi maupun revegetasi, jenis-jenis tersebut sangat dibutuhkan (Yassir, 2015). Semua jenis *understory plant* yang ditemukan pada perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep bermanfaat, baik secara ekonomis maupun ekologis (Tabel 3). Manfaat atau kegunaan *understory plant* digolongkan menjadi 4 kelompok kegunaan yaitu pemanfaatan sebagai tumbuhan obat, tumbuhan pakan ternak, tumbuhan hias dan tumbuhan bahan pewarna. Jumlah Species maupun Familia *understory plant* yang berguna disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 3. Manfaat jenis-jenis *understory plant* perkebunan karet lahan pascatambang bauksit di Pulau Singkep

No	Kelompok Kegunaan	Jumlah Species	Jumlah Familia
1	Tumbuhan Obat	19	14
2	Tumbuhan Pakan Ternak	3	2
3	Tumbuhan Hias	6	6
4	Tumbuhan Bahan Pewarna	2	2

Modul *Outdoor Learning* Hasil Pengembangan

Berdasarkan hasil analisis kurikulum 2013, ternyata hanya pada Kompetensi Dasar (KD 3.2) yang memiliki potensi untuk dijadikan pengayaan bahan ajar berupa modul, yaitu Kompetensi menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya. Sumber pengetahuan baru tentang jenis-jenis *understory plant* sebagaimana disajikan di atas sangat relevan dengan tuntutan KD 3.2 tersebut (Muhammad Yaumi 2018).

Format Rancangan Modul *Outdoor Learning* Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas yang telah berhasil dikembangkan terdiri 18 komponen, yaitu:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halaman Cover 2. Halaman France 3. Halaman Hak Cipta 4. Petunjuk Penggunaan Modul 5. Kata Pengantar 6. Daftar Isi 7. Daftar Gambar 8. Daftar Tabel 9. Pendahuluan 10. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi 11. Peta Konsep 12. Kegiatan Belajar (Tujuan, Uraian Materi, Rangkuman, Tugas, Tes formatif) 13. Evaluasi (Aspek Pengetahuan, Aspek Keterampilan, Aspek Sikap) 14. Kunci Jawaban 15. Umpan Balik 16. Tindak Lanjut 17. Daftar Pustaka 18. Glosarium
---	--

Kualitas modul pembelajaran Biologi berbasis *Outdoor Learning* tergolong baik ditinjau dari tingkat validitas, format, kegrafisan, ilustrasi ilmiah, kebahasaan, dan kelayakan isi (Tabel 4) sehingga layak dan cocok dimanfaatkan oleh guru Biologi SMA untuk pengayaan pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas.

Tabel 4. Rekapitulasi keseluruhan validitas aspek penilaian

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Format Modul	3,62	SV
2	Kegrafisan	3,91	SV
3	Ilustrasi	3,37	SV
4	Bahasa	3,00	V
5	Kelayakan Isi	3,72	SV
Rata-rata		3,52	SV

Keterangan: SV: Sangat Valid, V: Valid

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan tentang Jenis-jenis *understory plants* pasca revegetasi dengan perkebunan karet pada lahan bekas penambangan bauksit dapat menjadi sumber pengayaan modul pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas berbasis *outdoor learning*. Guru biologi SMA/MA di wilayah pasca penambangan bauksit, khususnya di Pulau Singkep direkomendasikan untuk dapat memanfaatkan *outdoor learning* modul ini sehingga pembelajaran biologi lebih relevan dan kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A., R.C. Bakhuizen Van Den Brink, 1963, Flora of Java (Spermatophyta only). Vol I, N.V.P. Noordhoff-Gronibgen-The Netherlands.
- Backer, C.A., R.C. Bakhuizen Van Den Brink, 1965, Flora of Java (Spermatophyta only). Vol II, N.V.P. Noordhoff-Gronibgen-The Netherlands.
- Backer, C.A., R.C. Bakhuizen Van Den Brink, 1968, Flora of Java (Spermatophyta only). Vol III, N.V.P. Noordhoff-Gronibgen-The Netherlands.
- BPS (2019). Provinsi Riau dalam Angka 2019. Departemen Pendidikan Nasional. 2008. Panduan Pengayaan Bahan Ajar. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Jakarta.
- Firdaus L.N. Almasdi Syahza. Sri Wulandari dan Nursal. 2019. Model Pengembangan

- Perkebunan Karet Alam Yang Berkelanjutan Pasca Tambang Bauksit. Laporan Penelitian Skema Penelitian Percepatan Inovasi Tahun Anggaran 2019, 1-25 Oktober, 2019.
- Gembong Tjitrosoepomo. 1989. Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hilwan, Mulyana dan Pananjung. 2013. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika* 4(1): 6–10.
- Husamah. 2013. Pembelajaran Luar Kelas Outdoor Learning. Jakarta: Prestasi.
- Karyati, Rani Octaviani Putri, dan Muhammad Syafrudin. 2018. Suhu dan Kelembaban Tanah Pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Di PT Adimitra Baratama Nusantara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 17(1): 103-114.
- Muhammad Yaumi dan Muhammad Hum. 2018. Media dan Teknologi Pembelajaran. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Nensi Nur Astari, 2017. Pengembangan Modul Pengayaan Materi Keanekaragaman Hayati untuk Siswa Sma Kelas X di Gunungkidul. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi* 6 (6): 353-363.
- Nursanti, dan Adriadi, A. 2018. Keanekaragaman Tumbuhan Invasif di Kawasan Taman Hutan Raya Sultan Thaha Saifuddin, Jambi. *Media Konservasi* 23 (1): 85-91.
- Nunung Dwi Setiyorini. 2018. Pembelajaran Kontekstual IPA Melalui Outdoor Learning Di SD Alam AR-Ridho Semarang. *Journal of Education* 1 (1): 30-38.
- Okky Irmina Safitri, Amin Retnoningsih dan Andin Irsadi. 2014. Penerapan Outdoor Learning Process (Olp) Menggunakan Papan Klasifikasi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan. *Unnes Journal of Biology Education* 3 (1): 61-68.
- Purnawati dan Herfin. 2016. Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sekitar Sekolah Pada Siswa Kelas V SDN Deyangan 2. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 5(30): 52-60.
- Sugiyono, 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Tjitrosoedirdjo, S., Tjitrosoedirdjo, S.S., and Setyawati, T. 2016. Tumbuhan Invasif dan Pendekatan Pengelolaannya. SEAMEO BIOTROP, Bogor, Indonesia.
- Tri Hastutiningsih, Andreas Priyono Budi Prasetyo dan Priyantini Widiyaningrum. 2016. Pengembangan Panduan Pembelajaran Outdoor Bermuatan Karakter Peduli Lingkungan Pada Materi Ekologi. *Journal of Innovative Science Education* 5 (1): 28-35.
- Van Stenis, C.G.G.J., 2006, Flora: untuk sekolah di Indonesia, cet ke-11, Penerjemah L. Moeso Soerjowinoto, dkk, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Yassir, Ishak, dkk. 2015. Tanaman Penutup Tanah (Cover Crop) untuk Reklamasi Tambang. Balikpapan: Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam.