

**LITTER PRODUCTION OF THE JAKE TRADITIONAL FOREST  
BANS KUANTAN SINGINGI DISTRICT FOR AS A DESIGN  
HANDOUT THE TOPIC OF ECOSYSTEM MATERIALS IN  
SENIOR HIGH SCHOOL GRADE X**

**Muhammad Solikin, Yuslim Fauziah, Suwondo.**

*e-mail: yuslim.fauziah@yahoo.com, wondo\_su@yahoo.com, muhammad.ihin76@gmail.com  
Telfon: 082173011031*

*Biology Education  
Teacher Training and Education Faculty  
Riau University*

**Abstract:** *This study aims to determine the amount of litter production in the traditional Forest District of Jake Village, Kuantan Singingi Regency and produce a learning handout design on ecosystem material in class X high school. The research took place in April-May 2019. The study consisted of two stages, namely the analysis stage of average forest litter production and the handout design stage. The stage of field data collection was carried out with descriptive research, data collection by survey methods, determination of sampling points by purposive random sampling. The parameters in this research are the composition of Jake Indigenous Forest Littering Forest and the supporting parameters in the form of environmental factors that affect litter production. The results of the study were obtained by calculating the production of Jake Indigenous Forest Prohibition Litter to meet the needs of organic materials needed in the forest ecosystem. Based on an analysis of the potential results of the research, a handout of biogeneemical cycle material was designed for Biology learning in high school grade X*

**Key Words:** *Litter fall, Forest, Handout*

# **PRODUKSI SERASAH HUTAN LARANGAN ADAT DESA JAKE KABUPATEN KUANTAN SINGINGI SEBAGAI RANCANGAN HANDOUT PADA MATERI EKOSISTEM DI SMA KELAS X**

**Muhammad Solikin, Yuslim Fauziah, Suwondo.**

e-mail: yuslim.fauziah@yahoo.com, wondo\_su@yahoo.com, muhammad.ihin76@gmail.com  
Telfon: 082173011031

Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya produksi serasah di Hutan Larangan Desa Jake Kabupaten Kuantan Singingi dan menghasilkan rancangan handout pembelajaran pada materi ekosistem di SMA kelas X. Penelitian dilakukan di Hutan Larangan Adat Desa Jake dan Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Penelitian berlangsung pada bulan April-Mei 2019. Penelitian terdiri 2 tahapan yaitu tahap analisis Rata-rata produksi serasah hutan dan tahap perancangan *handout*. Tahap pengambilan data lapangan dilaksanakan dengan penelitian deskriptif, pengumpulan data dengan metode survei, penentuan titik pengambilan sampel secara *purposive random sampling*. Parameter dalam penelitian yaitu komposisi jatugan serasah Hutan Larangan Adat Jake dan parameter pendukung berupa faktor lingkungan yang mempengaruhi produksi serasah. Hasil penelitian diperoleh perhitungan produksi serasah Hutan Larangan Adat Jake memenuhi kebutuhan bahan organik yang dibutuhkan di dalam ekosistem hutan. Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian telah dirancang *handout* materi daur biogeokimia untuk pembelajaran Biologi di SMA kelas X.

**Kata Kunci:** *Handout*, Hutan, Produksi Serasah

## PENDAHULUAN

Dalam suatu ekosistem hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya tidak dapat dipisahkan. Makhluk hidup akan bergantung kepada lingkungannya, begitu juga sebaliknya. Seperti halnya makrofauna tanah yang membutuhkan bahan organik sebagai bahan makanannya. Salah satu contoh bentuk bahan organik di dalam hutan adalah serasah. Serasah merupakan bagian tanaman yang telah mati berupa daun, cabang, ranting, bunga, dan buah yang gugur di permukaan tanah baik yang masih utuh maupun yang telah mengalami pelapukan sebagian (Hairiah, *dkk.*, 2013).

Serasah memiliki peranan yang penting di lantai hutan dalam daur biogeokimia karena sebagian besar pengembalian unsur hara ke lantai hutan berasal dari serasah. Serasah juga berguna bagi tanah apabila telah mengalami penguraian, sehingga senyawa organik kompleks pada serasah diubah menjadi senyawa anorganik dan menghasilkan hara mineral yang dimanfaatkan oleh tanaman.

Menurut (Riyanto, *dkk.*, 2013) menjelaskan bahwa jumlah produksi serasah sangat dipengaruhi jumlah kerapatan tegakan. Struktur vegetasi sangat menentukan kondisi abiotik, terutama sekali iklim mikro di bawahnya. Pepohonan yang rapat dan tajuk yang lebat menciptakan naungan yang mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanah membuat suhu udara di bawahnya lebih rendah, serta kelembaban udaranya lebih tinggi.

Hutan Larangan Adat Desa Jake merupakan salah satu hutan tropis yang terdapat di Provinsi Riau. Kawasan Hutan Larangan Adat Jake dijaga secara adat, oleh karena itu kawasan hutan tersebut masih memiliki vegetasi pohon yang beragam, sehingga memiliki potensi produksi serasah yang sangat besar. Informasi mengenai produksi serasah pada Hutan Larangan Adat Desa Jake merupakan hal yang penting, karena tidak ada penelitian sebelumnya yang dilakukan di hutan ini. Sehingga belum memiliki informasi mengenai kondisi Hutan Larangan Adat Desa Jake. Maka dalam upaya membantu penyediaan informasi mengenai kondisi hutan yang diperlukan untuk referensi bagi para pengelola perlu diadakan penelitian mengenai produksi serasah pada Hutan Larangan Adat Jake. Dimana produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah.

*Handout* merupakan bahan ajar yang berfungsi sebagai suplemen berupa materi tambahan yang tidak dijelaskan dengan rinci di dalam buku maupun sumber belajar yang digunakan oleh siswa. *Handout* dapat dimanfaatkan siswa sebagai sumber belajar mandiri, sehingga memiliki peranan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep sebelum siswa belajar di dalam kelas. Dengan demikian *handout* dapat menjadi solusi bagi guru maupun siswa ketika dalam proses pembelajaran tidak dapat berjalan dengan maksimal. sehingga nantinya bisa dimanfaatkan oleh guru didalam menunjang hasil belajar dari siswa (Andi Prastowo, 2014).

Pengetahuan tentang produksi serasah dapat digunakan sebagai sumber pengayaan materi pada materi ekosistem. Berdasarkan KD 3.10, yaitu “Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antara komponen tersebut”, Untuk itu perlu perancangan *handout* yang berisi pengayaan materi yang disesuaikan dengan materi serta kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Larangan Adat Desa Jake Kabupaten Kuantan Singingi dan Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Riau yang berlangsung dari bulan April-Mei 2019.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : jala serasah (*Litter trap*), timbangan digital, *oven*, tali nilon, meteran, spidol, kertas label, kantong plastik, termohigrometer, kamera digital dan alat tulis.

Tahap pengambilan data lapangan dilaksanakan dengan penelitian deskriptif, pengumpulan data dengan metode survei, penentuan titik pengambilan sampel secara *purposive random sampling*. Pertimbangan dalam menentukan stasiun penelitian berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi pohon dan jumlah individu yang ditemukan di dalamnya. Terdapat 3 stasiun penelitian yaitu stasiun yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi tinggi sedang dan jarang. Pengambilan jatuh serasah menggunakan jala penampung serasah berukuran 1x1 meter. Disebarkan pada setiap stasiun penelitian, dimana setiap stasiun penelitian terdiri dari 3 plot pengamatan yang masing-masingnya berukuran 20X20 meter. Parameter utama komposisi jatuh serasah daun, ranting, bunga, dan buah. Data yang dihasilkan merupakan data primer yang diperoleh secara langsung. Teknik analisis data rata-rata produksi serasah dihitung dengan rumus (Kurniasari, 2009) :

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \text{ gr/m}^2/\text{bulan}$$

$\bar{X}_j$  = rata-rata produksi serasah setiap ulangan pada periode waktu tertentu (gr/m<sup>2</sup>/bulan)

$X_i$  = produksi serasah setiap ulangan pada periode waktu tertentu (gr/m<sup>2</sup>/bulan)

$n$  = jumlah *Litter trap* pengamatan

Tahap perancangan *handout* dari hasil penelitian menggunakan tahapan *analyze*, *design* dan *development*. Analisis yang dilakukan adalah analisis kurikulum, analisis perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP, analisis buku guru dan buku peserta didik, LKPD atau sumber belajar lainnya. Tahap perancangan terdiri dari dua rancangan yaitu rancangan perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP serta rancangan *handout*. Tahap pengembangan dilakukan penulisan konten atau isi *handout* dan perancangan grafis yang diperlukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Stasiun pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari tiga stasiun dan setiap stasiun terdiri dari tiga plot penelitian yang masing-masingnya berukuran 20x20 meter, dimana pada masing-masing stasiun memiliki jumlah vegetasi pohon yang berbeda. Setelah dilakukan identifikasi mengenai jumlah vegetasi strata pohon pada masing-masing stasiun penelitian, maka pada stasiun pertama ditemukan vegetasi strata pohon sebanyak 82 individu yang terdiri atas 34 spesies, pada stasiun kedua terdapat vegetasi strata pohon sebanyak 63 individu yang terdiri atas 29 spesies dan stasiun ketiga ditemukan

sebanyak 49 individu dengan 27 spesies. Dengan demikian setiap stasiun penelitian memiliki jumlah spesies dan individu yang berbeda-beda, stasiun penelitian yang memiliki kerapatan tertinggi dengan jumlah individu terbanyak yaitu terletak pada stasiun pertama, stasiun yang memiliki jumlah individu dengan kerapatan vegetasi strata pohon sedang terletak pada stasiun kedua dan untuk stasiun pengamatan yang memiliki jumlah individu dengan kerapatan yang jarang terletak pada stasiun ketiga.

Beragamnya vegetasi di Hutan Larangan Adat Desa Jake disebabkan karena hutan adat ini merupakan hutan alami (primer). Selain itu hutan ini termasuk hutan tropis dimana ekosistem hutan hujan tropis memiliki banyak manfaat yang mendukung flora untuk terus tumbuh dan berkembang. Hutan hujan tropis primer merupakan suatu ekosistem yang sangat ideal dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, siklus hara yang tertutup, stratifikasi tajuk yang tinggi, selalu hijau sepanjang tahun, dan bersifat konstan yang terus menerus ada serta tahan terhadap gangguan. Selain bersifat konstan, hutan hujan tropis primer juga mempunyai sifat *self nutrient recovery*, yaitu 2/3 nutrisi yang ada pada tanaman dilepas ke tubuh tanaman itu lagi sebelum tanaman tersebut menggugurkan daunnya (Setiadi dalam Nining Puspaningsih *et al.*, 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran produksi serasah yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Jatuhan Serasah Hutan Larangan Adat Jake Kabupaten Kuantan Singingi (gr/m<sup>2</sup>/Bulan)**

No	Komponen Serasah	Stasiun penelitian			Total
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
1	Daun	131,002	77,4	50,76	<b>259,162</b>
2	Ranting	59,13	31,83	18,51	<b>109,47</b>
3	Bunga	5,62	3,67	7,36	<b>16,65</b>
4	Buah	8,32	8,42	11,18	<b>27,92</b>
<b>Total</b>		<b>204,072</b>	<b>121,32</b>	<b>87,81</b>	<b>413,202</b>

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada Hutan Larangan Adat Jake total produksi komponen serasah yang didapatkan sebanyak 413,202 gr/m<sup>2</sup>/bulan. Produktivitas serasah pada tiga stasiun penelitian yang berbeda yaitu kerapatan tinggi, kerapatan sedang dan kerapatan jarang, ditemukan jumlah produksi serasah yang berbeda. stasiun pertama yang memiliki kerapatan vegetasi strata pohon tertinggi dengan jumlah individu terbanyak memperoleh serasah sebesar 204,072 (gr/m<sup>2</sup>/bulan), lebih besar di dibandingkan perolehan jatuhan serasah di stasiun penelitian yang lain. Dalam stasiun penelitian kedua yang memiliki kerapatan vegetasi pohon dengan jumlah individu sedang di temukan sebanyak 121,32 (gr/m<sup>2</sup>/bulan), sedangkan stasiun ketiga menghasilkan jatuhan serasah sebanyak 87,81 (gr/m<sup>2</sup>/bulan), lebih sedikit di dibandingkan dengan dua stasiun lainnya, hal ini disebabkan karena pada stasiun ketiga jumlah individu yang ditemukan lebih sedikit dengan kerapatan vegetasi strata pohon yang dimiliki lebih rendah dibandingkan dua stasiun lainnya.

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa jumlah serasah bunga dan buah yang ditemukan tidak banyak hal ini dikarenakan penelitian ini dilakukan pada bulan april, dimana pada bulan ini bukan merupakan musim berbuah bagi tumbuhan. Puncak terjadinya musim berbuah khususnya bagi tanaman buah musiman terjadi antara bulan Juli dan Agustus. Seperti yang diketahui bahwa Indonesia merupakan Negara tropis sehingga Indonesia memiliki 2 musim dalam satu tahun yaitu musim hujan dan musim kemarau, Musim hujan di Indonesia terjadi karena bertiupnya angin musim barat dan terjadi antara bulan September dan bulan Maret. Musim hujan di Indonesia berlangsung antara bulan Oktober sampai bulan Febuari, sedangkan Berlangsungnya musim kemarau di Indonesia bersamaan dengan bertiupnya angin musim timur dan terjadi antara bulan Maret-September. Musim kemarau di Indonesia kebanyakan berlangsung antara bulan April sampai bulan September. Oleh karena itu yang menjadi penyebab sedikitnya jumlah serasah bunga dan buah yang ditemukan dalam hutan larangan adat Jake disebabkan karena waktu penelitian dilaksanakan tidak bertepatan dengan masa berbuah bagi tanaman buah musiman yaitu pada saat awal musim kemarau.

Dari pengambilan sampel pada Hutan Larangan Adat Jake selama empat kali pengambilan pada tiga daerah pengamatan yang berbeda diperoleh berat kering serasah daun yang merupakan komponen terbesar dari serasah lainnya dengan produksi total serasah daun sebesar 259,162 gr/m<sup>2</sup>/bulan, diikuti dengan produksi total serasah ranting sebesar 109,47 gr/m<sup>2</sup>/bulan, lalu Serasah bunga ditemukan sedikit dengan total 16,65 gr/m<sup>2</sup>/bulan dan serasah buah sebesar 27,92 gr/m<sup>2</sup>/bulan. Besarnya komponen serasah daun yang gugur dibandingkan dengan komponen serasah lainnya disebabkan oleh frekuensi gugur lebih tinggi dengan curah hujan dan kecepatan angin yang memperbesar kemungkinan gugur daun, sehingga yang tertampung dalam jaring (*litter trap*) berjumlah banyak. Selain itu disebabkan karena organ daun adalah penyumbang serasah terus menerus setiap waktu. Dimana organ tumbuhan seperti bunga dan buah hanya akan muncul pada waktu tertentu saja, yaitu pada musim berbuah bagi tanaman, lain halnya dengan organ daun yang selalu ada sepanjang waktu. Tumbuhan bersifat adaptif dengan kondisi di lingkungannya dimana beberapa daun gugur akibat faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan kekurangan hara, Pada saat musim kemarau atau suhu lingkungan meningkat tumbuhan akan menggugurkan daunnya, Hal ini dilakukan untuk mengurangi penguapan. Serasah daun yang merupakan komponen terbesar dari serasah lainnya. Sesuai dengan pendapat Duke dalam Neti Herawati (2005) menyatakan bahwa daun merupakan komponen terbesar dalam menghasilkan serasah. Serasah daun merupakan bagian utama dari total serasah jatuh, menyediakan kumpulan nutrisi penting. Karenanya, pemecahan serasah daun merupakan komponen utama dalam siklus nutrisi di hutan tropis (Swarnalatha 2011). Hal ini mengindikasikan bahwa daun merupakan komponen utama dalam produktivitas serasah dari seluruh tipe hutan. Serasah daun lebih sering gugur dibandingkan serasah lain karena bentuk daun yang lebar dan tipis sehingga mudah digugurkan oleh angin dan curah hujan atau disebabkan sifat fisiologis daun (Nilamsari 2000).

Perbedaan jatuhnya serasah yang didapatkan dari masing-masing stasiun penelitian dapat diindikasikan bahwa hutan yang terlalu rapat pertumbuhannya akan menjadi lambat, hal tersebut dikarenakan persaingan yang keras terhadap sinar matahari, air dan zat hara mineral. Pertumbuhan akan terhambat, karena persaingan antara pohon-pohon akan mematikan yang lemah dan sedangkan yang kuat akan bertahan (Departemen Kehutanan, 1992). Pada stasiun yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi strata pohon tinggi produksi serasah yang dihasilkan akan semakin besar. hal ini diduga karena pada

stasiun pengamatan yang memiliki kerapatan vegetasi srata pohon yang tinggi daun tertutup oleh tajuk sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh daun yang letaknya berada pada bagian dalam atau bawah tajuk rendah, akan mengakibatkan daun menguning dan jatuh. Menurut Roy Chatterje dalam Darmanto (2003), proses gugurnya daun yang tinggi salah satunya disebabkan oleh rendahnya intensitas cahaya yang akan mengurangi akumulasi karbohidrat sehingga daya tahan daun semakin rendah. Faktor lain diduga beberapa alasan seperti jangka waktu penelitian yang relatif singkat hanya selama satu bulan, sehingga tidak bisa melihat pengaruh faktor lingkungan terhadap jatuhnya serasah di dalam hutan.

#### A. Pengukuran Faktor Lingkungan

Hasil pengukuran kondisi lingkungan di Hutan Larangan Adat Jake dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Faktor Lingkungan Yang Diukur Dalam Hutan Larangan Adat Jake Kabupaten Kuantan Singingi**

Faktor Lingkungan	Stasiun Penelitian			Data BMKG
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
Suhu ( °C )	25,8	26,5	27,6	-
Kelembaban (%)	81,5	75,2	71	-
Curah hujan (mm/bulan)	-	-	-	111-132,4
Kecepatan angin (knot/jam)	-	-	-	18-25

Ket: BMKG = Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pengukuran suhu pada tiga stasiun penelitian yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi berbeda, menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Suhu tertinggi terdapat pada stasiun penelitian yang memiliki kerapatan vegetasi yang jarang dengan jumlah individu paling sedikit yaitu mencapai 27,6°C dan suhu terendah terdapat pada stasiun yang memiliki kerapatan yang tinggi dengan jumlah individu paling banyak yaitu berkisar 25,8°C. Kelembaban udara di Hutan Larangan Adat Jake rata-rata mencapai 75,9%. Stasiun yang paling lembab yaitu stasiun yang memiliki kerapatan yang tinggi dengan jumlah individu terbanyak rata-rata kelembabannya mencapai 81,5%, sedangkan stasiun dengan kelembaban yang rendah yaitu pada stasiun yang memiliki kerapatan yang jarang dengan jumlah individu paling sedikit rata-rata kelembabannya mencapai 71%. Selama penelitian ini berlangsung kecepatan angin berkisar 18-25 knot/jam dan curah hujannya berkisar 111-132,4 mm/bulan (BMKG, 2019). Berdasarkan pengkatagorian curah hujan bulanan yang di tentukan oleh BMKG maka curah hujan dan kecepatan angin di Hutan Larangan Desa Jake, masuk kedalam kategori sedang. Secara umum parameter faktor lingkungan di Hutan Larangan Adat Jake masih dalam kisaran yang baik untuk mendukung kehidupan tumbuhan dan organisme yang hidup didalamnya.

## **Integrasi Hasil Penelitian Sebagai Rancangan Handout Materi Daur Biogeokimia Limbah di SMA Kelas X**

Berdasarkan hasil penelitian produksi serasah di Hutan Larangan Adat Jake, maka selanjutnya data hasil penelitian diintegrasikan sebagai rancangan pembuatan *handout* materi daur biogeokimia di SMA kelas X. Pembahasan pada setiap tahapan sebagai berikut:

### **Hasil Analisis**

Data yang diperoleh yakni tentang kualitas limbah cair Rumah Potong Hewan Pekanbaru selanjutnya, dilakukan analisis kurikulum 2013 yaitu Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar kelas X, XI, dan XII. Kompetensi Dasar yang didapat selanjutnya dianalisis kembali untuk menentukan Kompetensi Dasar yang paling sesuai untuk pengayaan materi berdasarkan data hasil penelitian. Kompetensi Dasar yang dianggap sesuai dengan data hasil penelitian pada mata pelajaran Biologi SMA dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Kompetensi Dasar Yang Berkaitan Dengan Hasil Penelitian**

<b>Kelas</b>	<b>KD</b>	<b>Uraian Materi</b>	<b>Potensi Pengembangan</b>
<b>X</b>	<b>Kompetensi Dasar (KD) 3.10</b> Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	Komponen yang ada di dalam ekosistem.	Modul, LKPD
	<b>Kompetensi Dasar (KD) 4.10</b> Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem(jaring-jaring makanan dan siklus biogeokimia)	Interaksi antar komponen ekosistem Daur Biogeokimia	Dan Handout

Analisis yang diperoleh dari kompetensi dasar yang berpotensi sebagai rancangan sumber belajar sesuai dengan hasil penelitian ini yaitu KD 3.10 di kelas X semester genap dalam materi Ekosistem.

### **Design/Rancangan**

Tahap perancangan (*design*) terdiri dari 2 tahap yaitu: tahap perancangan perangkat pembelajaran dan *handout*. Tahap perancangan perangkat pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sesuai dengan Permendikbud 2013. Perancangan ini diawali dengan merekonstruksi silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud 2013 di mana terdapat beberapa aspek yang direkonstruksi sesuai kebutuhan penelitian ini. Silabus yang telah direkonstruksi merupakan silabus 1 KD yaitu pada KD 3.10 dengan 4 pertemuan dan memuat tentang : satuan pendidikan, identitas mata pelajaran, kelas, alokasi waktu, kompetensi inti,

kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, teknik penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar.

Silabus yang sudah direkonstruksi selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP yang dirancang yaitu RPP pada pertemuan ke 3 dengan alokasi waktu 3x45 menit, materi ekosistem dengan topik daur biogeokimia model *discovery Learning*.

Tahap selanjutnya yaitu membuat rancangan *handout* materi daur biogeokimia. *Handout* yang dirancang bersifat kontekstual yaitu sesuai dengan data hasil penelitian. Desain *handout* merupakan modifikasi dari Depdiknas 2008 oleh peneliti, yang terdiri dari:

1. Cover (Judul, Nama Penulis dan Pokok Bahasan)
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi
4. Petunjuk Belajar
5. Pendahuluan
6. Kompetensi yang ingin dicapai (KI, KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi)
7. Penjabaran Materi Pokok
  - A. Interaksi antar komponen ekosistem
  - B. Daur Biogeokimia
8. Evaluasi
9. Sumber Referensi

### ***Development (Pengembangan)***



Gambar 1. Bahan Ajar *Handout*

Pada tahap ini dilakukan pengembangan struktur isi *handout* berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Isi *handout* ini secara garis besar memuat materi tentang

jatuhan serasah sebagai sumber bahan organik dan daur biogeokimia di mana struktur isi yang terdapat di dalam *handout* mengacu pada format yang telah dirancang pada tahap *design* yang terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, tingkatan kurikulum, petunjuk penggunaan *handout*, pendahuluan, uraian materi, evaluasi dan sumber referensi.

Bahasan dalam bahan ajar *handout* ini berisikan penjabaran materi pokok yang telah diintegrasikan dengan hasil penelitian. Penjabaran materi pokok memuat hasil penelitian berupa rata-rata produksi serasah yang dihasilkan dalam ekosistem hutan.

**Tabel 4. Fakta Hasil Penelitian yang Terintegrasikan dengan Bahan Ajar *Handout***

NO	Parameter	Fakta Hasil Penelitian	Penjabaran Materi Pokok
1	Produksi serasah	Rata- rata produksi serasah yang didapatkan sebesar 413,202 gr/m <sup>2</sup> /bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen komponen yang ada dalam ekosistem hutan</li> <li>• Interaksi antar komponen yang ada dalam ekosistem hutan</li> <li>• Peranan serasah dalam siklus hara</li> <li>• Daur biogeokimia</li> </ul>

Penjabaran materi pokok memuat hasil penelitian berupa rata-rata produksi serasah yang dihasilkan dalam ekosistem hutan. Sub materi seperti bahan organik (serasah), interaksi antar komponen yang ada dalam ekosistem, baik itu berupa interaksi komponen biotik dan biotik maupun komponen biotik dan abiotik, siklus materi dan aliran energi serta daur biogeokimia yang memanfaatkan serasah sebagai komponen utamanya.

Materi ini berkaitan langsung dengan hasil penelitian mengenai jatuhan serasah sebagai sumber bahan organik di ekosistem hutan, dimana serasah merupakan komponen yang sangat penting dalam menyediakan nutrisi bagi tumbuhan yang lebih jelasnya dapat dilihat berdasarkan siklus hara pada sub materi daur biogeokimia, selain itu juga, di dalam bahan ajar *handout* ini berisikan materi pengayaan lainnya didalam menunjang proses pembelajaran dengan menyajikan uraian materi dilengkapi data, gambar, dan tabel-tabel informasi dari hasil penelitian yang mampu meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik serta melampirkan tugas yang terkait dengan topik/materi dan hasil penelitian.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : (1)Produksi serasah di Hutan Larangan Adat Desa Jake Kecamatan Kuantan Tengah adalah 413,202 gr/m<sup>2</sup>/minggu, serasah tersebut terbagi menjadi beberapa komponen yaitu serasah daun, ranting bunga dan buah. Jumlah produksi serasah terbanyak ditemukan pada stasiun

pengamatan yang memiliki keapatan vegetasi pohon yang tinggi yaitu 204,072 gr/m<sup>2</sup>/minggu, disusul pada stasiun pengamatan yang memiliki kerapatan pohon yang sedang ditemukan sebanyak 121,32 gr/m<sup>2</sup>/minggu, dan yang terakhir pada stasiun pengamatan yang memiliki kerapatan vegetasi pohon yang rendah dihasilkan jatuhnya serasah sebanyak 87,81 gr/m<sup>2</sup>/minggu. (2) Hasil penelitian yang telah dirancang menjadi bahan ajar berupa *handout* pembelajaran pada KD 3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut, dalam konsep Ekosistem materi Daur Biogeokimia bagi SMA kelas X.

## Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui laju dekomposisi serasah sehingga mendapatkan informasi yang lebih lengkap mengenai siklus hara di Hutan Larangan Adat Jake. Dan perlu dilakukan penelitian lanjutan dari implementasi dan evaluasi Bahan ajar *handout* dalam kegiatan pembelajaran di Sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Kencana Prenadamedia Group. Jakarta.
- Darmanto, D. 2003. Produktivitas dan model pendugaan dekomposisi serasah pada tegakan agathis (*agathis loranthifolia*), puspa (*Schima wallichii* (D.C) Korth), dan pinus (*pinus merkusii*) di sub DAS Cipeureu hutan pendidikan gunung walat. Sukabumi. Skripsi. Fakultas kehutanan Institut pertanian bogor. Bogor.
- Departemen Kehutanan. 1992. *Manual Kehutanan*. Departemen Kehutanan.
- Enggia Pradipta, Helendra dan Meliya Wati. 2014. Pengembangan Handout Bergambar Dilengkapi Peta pada Materi Alat Indera untuk SMP. *Jurnal Pendidikan*.
- Hairiah, K, Widiyanto, D. Suprayogo, R.H. Widodo, P. Purnomosidhi, S. Rahayu 2004. Ketebalan serasah sebagai indikator daerah aliran sungai (DAS) sehat. *World Agroforestry*. <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publication>. (Diakses pada 27 Desember 2018).
- Kurniasari, S. 2009. Produktivitas Serasah dan Laju Dekomposisi di Kebun Campur Senjoyo Semarang Jawa Tengah serta Uji Laboratorium Anakan Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) pada Beragam Dosis Kompos Yang Dicampur Em4. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Program Pasca Sarjana. Bogor.

- Neti Herawati. 2005. Produksi Serasah Di Kawasan Taman Wisata Hutan Rimba Sikafir Kecamatan Rambah Pasir Pengarayan. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nilamsari D. 2000. Produktivitas pengahancuran, dan kandungan hara serasah pada tegakan Pinus, Puspa dan Agatis di DAS Cipereu hutan pendidikan Gunung Walat, Sukabumi skripsi Bogor, Fakultas Kehutanan Institut Teknologi Bogor.
- Riyanto, Indriyanto, dan Afif Bintoro. 2013. Produksi Serasah Pada Tegakan Hutan di Blok Penelitian dan Pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachaman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* (1):1-8. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Swarnalatha B. and Reddy M.V. 2011. Leaf litter breakdown and nutrient release in three tree plantations compared with a natural degraded forest on the coromandel coast (Puducherry, India). *Journal of Ecotropica*. Department of Ecology and Environmental Sciences, Pondicherry University, Pondicherry India. 17 : 39–51.