

**MEDIA CERITA BERGAMBAR HASIL UJI POTENSI  
ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN CENGKEH  
TERHADAP *Corticium salmonicolor***

**ARTIKEL PENELITIAN**

**Oleh:**

**TRI EKA HETI PURNAWATI  
NIM F05109025**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI JURUSAN PMIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2014**

**MEDIA CERITA BERGAMBAR HASIL UJI POTENSI  
ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN CENGKEH  
TERHADAP *Corticium salmonicolor***

**ARTIKEL PENELITIAN**

**TRI EKA HETI PURNAWATI  
NIM F05109025**

**Disetujui,**

**Pembimbing I**



**Laili Fitri Yeni, S.Si, M.Si**  
**NIP. 197410082005012002**

**Pembimbing II**



**Eka Ariyati, S.Pd, M.Pd**  
**NIP. 197901312003122001**

**Mengetahui,**

**Dekan FKIP**



**Dr. H. Martono**  
**NIP. 196803161994031014**

**Ketua Jurusan P. MIPA**



**Dr. H. Ahmad Yani T.**  
**NIP. 196604011991021001**

**MEDIA CERITA BERGAMBAR HASIL UJI POTENSI  
ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN CENGKEH  
TERHADAP *Corticium salmonicolor***

**Tri Eka Heti Purnawati, Laili Fitri Yeni, Eka Ariyati**

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Untan

Email: [queen31hp@yahoo.com](mailto:queen31hp@yahoo.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan cerita bergambar sebagai media pembelajaran pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP dan menguji konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Corticium salmonicolor*. Penelitian ini diawali dengan uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap pertumbuhan koloni jamur *Corticium salmonicolor* melalui metode eksperimen dan dianalisis menggunakan ANOVA model RAL, dilanjutkan dengan uji kelayakan media cerita bergambar oleh tujuh orang validator. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Corticium salmonicolor* dengan konsentrasi efektif 3%. Hasil analisis validasi media cerita bergambar diperoleh skor rata-rata 3,5 (tergolong valid) dan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada submateri hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

**Kata kunci:** antifungi, daun cengkeh, *Corticium salmonicolor*, cerita bergambar

**Abstract:** This research aimed to know the eligibility of the picture storybook as the learning media in plants' pest and disease sub-material in 8<sup>th</sup> grade students of junior high school and to examine extract concentration of clove's leaf that was effective to impede the growth of *Corticium salmonicolor* fungus colony. This research first measuring examining the potency of clove's leaf antifungus extract toward the growth of *Corticium salmonicolor* fungus colony that was done using experimental method and analyzed with ANOVA on RAL models, continued with the eligibility of the picture storybook media that was validated by seven validators. The result showed that there was the potency of clove's leaf antifungus extract to impede the growth of *Corticium salmonicolor* fungus colony and 3% effective concentration. The results of the picture storybook media validation analysis obtained an average score 3.5 (it classified as valid) and appropriate to be used in learning process plants' pest and disease sub-material in 8<sup>th</sup> grade students of junior high school.

**Keywords:** antifungus, clove's leaf, *Corticium salmonicolor*, picture storybook

Pendidikan pada hakikatnya adalah proses komunikasi yang bertujuan untuk penyampaian pesan atau informasi sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian peserta didik (Haryoko, 2009). Dalam proses pembelajaran, ada dua unsur penting dan saling terkait yang mempengaruhi proses belajar mengajar guru di dalam kelas, yaitu metode pengajaran dan media pendidikan sebagai alat bantu mengajar (Arsyad, 2009).

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian siswa sehingga proses pembelajaran dapat terjadi (Sadiman dkk., 2010). Media pembelajaran mempunyai kontribusi untuk meningkatkan motivasi belajar pada siswa. Keberhasilan menggunakan media dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar tergantung pada tiga faktor antaralain isi pesan, cara menjelaskan pesan, dan karakteristik penerima pesan (Wibowo, 2005). Apabila guru telah menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dan menggunakan media pembelajaran yang tepat, maka hal tersebut akan berdampak pada peningkatan hasil belajar dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru IPA, kegiatan pembelajaran pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan biasanya dilakukan dengan penyampaian materi tentang perbedaan hama dan penyakit, menyebutkan contoh hama dan penyakit tumbuhan serta upaya pengendaliannya sesuai yang tercantum pada buku pelajaran (buku teks) dan mengerjakan LKS. Sub materi hama dan penyakit tumbuhan di dalam buku pelajaran (buku teks) umumnya hanya diuraikan dalam bentuk tulisan atau dengan sedikit gambar. Selain itu, pada buku pelajaran yang banyak dijumpai hanya menguraikan cara pengendalian hama dan penyakit tumbuhan secara umum. Akibatnya siswa kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran jika media yang digunakan hanya berupa buku pelajaran (buku teks). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Susilana dan Cepi (2007) mengatakan bahwa siswa cenderung tidak menyukai buku-buku pelajaran (buku teks) apalagi yang tidak disertai dengan gambar dan ilustrasi yang menarik. Oleh karena itu, perlu adanya media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif untuk membantu guru dalam mengatasi hal tersebut yaitu media cerita bergambar. Menurut Faizah (2009) cerita bergambar dapat dijadikan sebagai alat pendidikan yang menarik karena mendorong semangat belajar, berisi cerita tentang kehidupan sehari-hari, dan memberikan gaya belajar yang bervariasi.

Sumber pembelajaran pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan umumnya banyak ditemui di lingkungan sekitar. Hal ini dikarenakan sub materi tersebut membahas mengenai ciri-ciri, contoh serta upaya pengendalian hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman, baik pada tanaman hortikultura (pangan) maupun tanaman perkebunan. Satu diantara jenis tanaman perkebunan yang dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran yaitu tanaman karet. Sumber pembelajaran tersebut dikemas menjadi sebuah media pembelajaran yang menarik.

Karet merupakan satu diantara komoditas perkebunan dengan nilai ekonomis tinggi yang memiliki peranan penting untuk meningkatkan pendapatan

negara, sekaligus penyedia lapangan kerja dan sumber pendapatan masyarakat (Suwanto, 2010). Di Indonesia luas areal perkebunan karet telah mencapai 3.262.291 Ha dan merupakan negara dengan perkebunan karet terluas di dunia. Menurut data Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan pada tahun 2004, Kalimantan Barat menduduki peringkat ke-5 provinsi yang memiliki areal perkebunan terluas di Indonesia. Karet di Kalimantan Barat tercatat mencapai 367.330 Ha yang sebagian besar (97,5%) dikelola oleh rakyat. Meskipun Indonesia memiliki perkebunan karet terbesar di dunia, namun produktivitas karet di Indonesia berada pada posisi ke-2 setelah Thailand (Heru, 2008). Rendahnya produktivitas karet satu diantaranya disebabkan penyakit tanaman.

Menurut Tim Penulis PS (2011) penyakit pada tanaman karet dominan disebabkan oleh jamur atau fungi. Berdasarkan data Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Pontianak (2011) satu diantara penyakit yang sering menyerang dan merugikan tanaman karet di Kalimantan Barat adalah penyakit jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dengan total luas serangan yaitu 8.814,1 Ha serta total kerugian mencapai 1.448.810.245,8 rupiah. Penyakit jamur upas merupakan penyakit yang menyerang pada percabangan atau batang tanaman. Penyakit ini disebabkan oleh Jamur *Corticium salmonicolor* (Pracaya, 2004).

Para petani pada umumnya menggantungkan pengendalian penyakit tanaman menggunakan pestisida kimia sintetis. Namun penggunaan pestisida yang tidak tepat baik jenis maupun dosis penggunaannya seringkali menimbulkan masalah baik pada lingkungan, maupun pada OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Setiawati dkk., 2008). Menurut Djojosumarto (2008) penggunaan pestisida dapat menimbulkan dampak secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung kontaminasi pestisida mengakibatkan keracunan, baik akut maupun kronis. Selain itu, penggunaan pestisida secara langsung berdampak buruk bagi lingkungan baik tanah, udara, dan air. Secara tidak langsung pestisida dapat menyebabkan resistensi hama, bioakumulasi, perubahan flora, serta timbulnya ledakan hama sekunder. Mengingat berbagai dampak negatif yang ditimbulkan pestisida tersebut, maka diperlukan upaya alternatif pengendalian penyakit tanaman yang aman dan ramah terhadap lingkungan. Satu diantara upaya pengendalian penyakit tanaman yang ramah lingkungan yaitu penggunaan pestisida nabati.

Menurut Setiawati dkk. (2008) bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat-zat kimia sekunder lainnya. Kelebihan pestisida nabati dibandingkan pestisida kimia sintetis diantaranya mudah terurai di lingkungan sehingga tidak meninggalkan residu, kurang beracun terhadap jasad berguna, dan bahan yang digunakan mudah diperoleh. Selain itu, pestisida nabati mudah dibuat menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana. Dalam pembuatan pestisida nabati, bahan-bahan yang digunakan berupa bagian tanaman seperti daun, biji, buah, akar dan lainnya.

Satu diantara tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Cengkeh memiliki kandungan kimia yang terdiri dari eugenol, eugenol asetat, kariofilen, sesquiterpenol, dan

naftalen (Setiawati dkk., 2008). Kandungan terbanyak pada tanaman cengkeh adalah minyak atsiri berupa eugenol. Minyak atsiri telah diketahui bersifat bakteriostatik, bakterisida, antifungal, dan antiseptik (Guenther dalam Wahyuni, 2004). Berdasarkan hal tersebut, dilakukan pengujian antifungi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan koloni jamur upas (*Corticium salmonicolor*) pada tanaman karet. Hasil penelitian uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) diimplementasikan sebagai bahan dalam proses pembuatan cerita bergambar pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

Cerita bergambar adalah sebuah cerita yang ditulis dengan gaya bahasa ringan, cenderung dengan gaya obrolan, dilengkapi dengan gambar yang merupakan kesatuan dari cerita untuk menyampaikan fakta atau gagasan tertentu (Faizah, 2009). Gambar dalam cerita berfungsi untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang mungkin akan cepat dilupakan dan diabaikan bila tidak disajikan dalam bentuk gambar (Sanaky, 2011). Penelitian Faizah (2009) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat sebesar 14,96% setelah menggunakan media pembelajaran cerita bergambar pada materi Pendidikan nilai dan keterampilan berbahasa. Berdasarkan penelitian Rahmawati (2008) pembelajaran biologi pada materi Artropoda menggunakan cerita bergambar sebagai media pembelajaran lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan buku pelajaran (buku teks).

Secara umum, cerita bergambar yang dibuat sebagai bahan ajar ini berisi konsep-konsep perbedaan hama dan penyakit, contoh hama dan penyakit tumbuhan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari serta upaya pengendaliannya dengan penggunaan pestisida nabati yang ramah lingkungan dipaparkan dalam bentuk cerita dan dilengkapi dengan gambar-gambar yang merupakan kesatuan dari isi cerita. Selain itu, dalam cerita bergambar juga dipaparkan secara rinci cara pembuatan ekstrak daun cengkeh sebagai fungisida nabati untuk mengatasi penyakit jamur upas pada tanaman karet, sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru mengenai pestisida nabati yang aman dan ramah lingkungan. Pengujian kelayakan media cerita bergambar ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah media cerita bergambar yang telah dibuat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

## **METODE**

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahapan pertama yaitu uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) pada tanaman karet. Tahapan kedua yaitu implementasi dari hasil penelitian tahap pertama dengan pembuatan media pembelajaran berupa cerita bergambar pada submateri hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

Metode yang digunakan pada tahap pertama adalah metode eksperimen dengan cara memberikan perlakuan ekstrak daun cengkeh (konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, dan 3%) pada koloni jamur upas (*Corticium salmonicolor*) untuk melihat potensinya sebagai antifungi. Metode ekstrak yang digunakan adalah maserasi

dengan pelarut etanol 96% dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA model Rancangan Acak lengkap (RAL). Model RAL yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}; \quad \begin{array}{l} i = 1,2, \dots t \text{ (konsentrasi ekstrak daun cengkeh)} \\ j = 1,2, \dots r \text{ (ulangan)} \end{array}$$

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan satu unit percobaan pada perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun cengkeh ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun cengkeh

$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan perlakuan konsentrasi ekstrak daun cengkeh ke-i dan ulangan ke-j (Gaspersz, 1995).

Hasil dari uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) diimplementasikan dalam pembuatan media pembelajaran berupa cerita bergambar. Cerita bergambar yang dibuat membahas tentang perbedaan hama dan penyakit, jenis hama dan penyakit tumbuhan yang umumnya dijumpai dalam kehidupan sehari-hari serta upaya pengendalian penyakit jamur upas (*Corticium salmonicolor*) pada tanaman karet. Untuk mengetahui kelayakan dari cerita bergambar dilakukan validasi dengan lembar validasi yang memuat empat aspek dengan 12 item kriteria dimana skor untuk setiap kriteria yaitu 4 (baik sekali), 3 (baik), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik). Instrument validasi media diuji kelayakannya oleh tiga orang validator, sedangkan validasi media cerita bergambar dilakukan oleh tujuh orang validator.

Analisis data hasil validasi media cerita bergambar dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat dan menganalisis tabel validasi media cerita bergambar
- b. Mencari rata-rata tiap kriteria dari ketujuh validator dengan rumus:

$$K_i = \frac{\sum_{h=1}^7 V_{hi}}{7}$$

Keterangan:  
 $K_i$  = rata-rata kriteria ke-i  
 $V_{hi}$  = skor hasil penilaian validator ke-h untuk kriteria ke-i  
*i* = kriteria  
*h* = validator

Hasil yang diperoleh dimasukkan di kolom rata-rata pada lembar validasi media buku cerita bergambar.

- c. Mencari rata-rata keempat aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ij}}{n}$$

Keterangan:  
 $A_i$  = rata-rata aspek ke-i  
 $K_{ij}$  = rata-rata untuk aspek ke-i kriteria ke-j  
*n* = banyak kriteria dalam aspek ke-i  
*i* = aspek  
*j* = kriteria  
*ij* = aspek ke-i kriteria ke j

Hasil yang diperoleh dimasukkan ke kolom rata-rata tiap aspek pada lembar validasi media cerita bergambar.

- d. Mencari rata-rata total validasi keempat aspek dengan rumus:

$$RTV_{TK} = \frac{\sum_{i=1}^4 A_i}{4}$$

Keterangan:  
RTV<sub>TK</sub> = rata-rata total validitas media cerita bergambar  
A<sub>i</sub> = rata-rata aspek ke-i  
i = aspek

Hasil yang diperoleh dituliskan pada baris rata-rata total.

- e. Mencocokkan rata-rata total dengan kriteria kevalidan, yaitu:

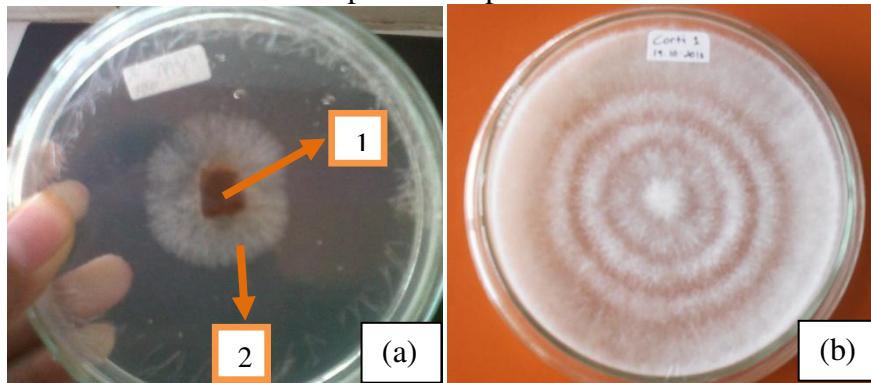
$$\begin{aligned} 3 \leq RTV_{TK} \leq 4 & : \text{valid} \\ 2 \leq RTV_{TK} < 3 & : \text{cukup valid} \\ 1 \leq RTV_{TK} < 2 & : \text{tidak valid} \end{aligned}$$

- f. Apabila media dikatakan “valid” maka media layak untuk digunakan, apabila media dikatakan “cukup valid” maka media layak digunakan dengan perbaikan, apabila media “tidak valid” maka media tidak layak digunakan (Khabibah dalam Yamasari, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) diawali dengan isolasi jamur *Corticium salmonicolor* dari ranting tanaman karet yang telah terserang penyakit jamur upas. Isolasi jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dari ranting tanaman karet dilakukan untuk mendapatkan biakan murni. Hasil isolasi dan biakan murni *Corticium salmonicolor* dapat dilihat pada Gambar 1.

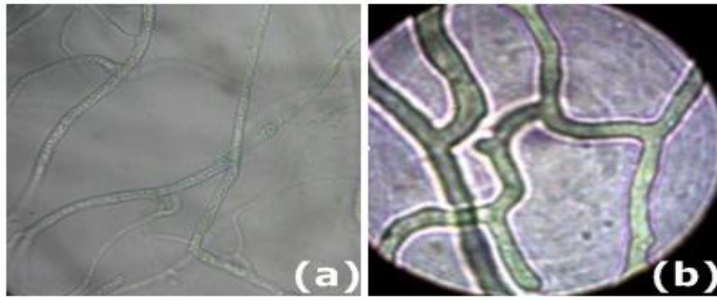


**Gambar 1 Hasil isolasi (a) Jamur *Corticium salmonicolor* pada media WA umur 4 hari (b) Biakan murni *Corticium salmonicolor* pada media PDA**

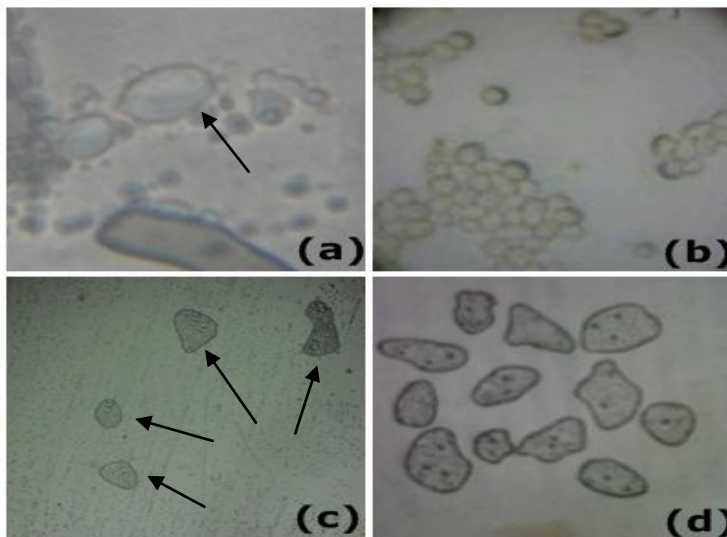
**Keterangan : 1. Kulit batang tanaman karet yang terserang jamur upas.  
2. Koloni jamur *Corticium salmonicolor*.**

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mengamati morfologi hifa dan bentuk spora. Morfologi hifa dan bentuk spora jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



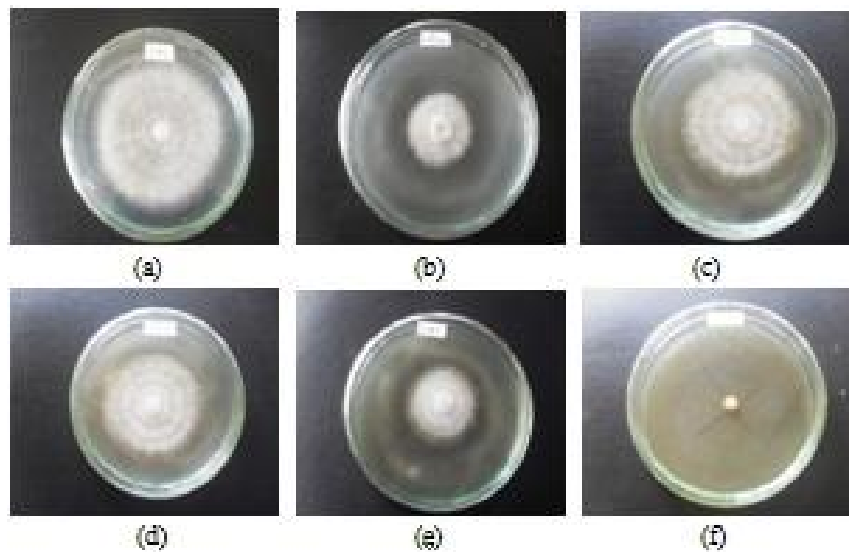


**Gambar 2** Penampakan hifa jamur *Corticium salmonicolor* secara mikroskopis, (a) hasil pengamatan (perbesaran 40x10), (b) berdasarkan literatur (Akrofi dkk., 2014)



**Gambar 3** Penampakan spora jamur *Corticium salmonicolor* secara mikroskopis (a) Basidiospora hasil pengamatan (perbesaran 40x10), (b) Basidiospora berdasarkan literatur (Akrofi dkk., 2014), (c) konidiospora hasil pengamatan (perbesaran 40x10), (d) Konidiospora berdasarkan literatur (Semangun, 1996).

Setelah memperoleh biakan murni jamur *Corticium salmonicolor*, dilanjutkan dengan pengujian antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap jamur *Corticium salmonicolor*. Pengujian antifungi dilakukan dengan metode peracunan makanan (*poisoning food method*) yaitu dengan menambahkan ekstrak atau perlakuan ke dalam media PDA. Koloni jamur pada tiap perlakuan memiliki pertumbuhan yang berbeda-beda. Pertumbuhan koloni jamur pada media PDA yang ditambahkan masing-masing perlakuan berupa ekstrak daun cengkeh 0,5%, 1%, 2%, 3%, aquades maupun fungisida dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4** Pertumbuhan koloni jamur upas (*Corticium salmonicolor*) pada media PDA dengan penambahan (a) aquades (kontrol negatif), (b) fungisida (kontrol positif), (c) ekstrak daun cengkeh 0,5%, (d) ekstrak daun cengkeh 1%, (e) ekstrak daun cengkeh 2%, dan (f) ekstrak daun cengkeh 3%.

Pengamatan hasil pengujian dilakukan dengan mengukur diameter koloni jamur upas (*Corticium salmonicolor*). Rata-rata diameter koloni pertumbuhan jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Rata-Rata Diameter (mm) Koloni Pertumbuhan Jamur Upas**  
**(*Corticium salmonicolor*) pada Beberapa Perlakuan**

Perlakuan	Rata-Rata Diameter (mm)
Aquades	76,7 ± 1,347
Fungisida	26,2 ± 0,374
Ekstrak daun cengkeh 0,5%	61,5 ± 1,516
Ekstrak daun cengkeh 1%	58,5 ± 0,837
Ekstrak daun cengkeh 2%	43,5 ± 4,101
Ekstrak daun cengkeh 3%	6 ± 0

Data menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun cengkeh 3% memiliki diameter rata-rata koloni jamur terkecil yaitu 6 mm, diikuti oleh fungisida sebesar 26,2 mm, ekstrak daun cengkeh dengan konsentasi 2% sebesar 43,5 mm, ekstrak daun cengkeh 1% sebesar 58,5 mm, dan ekstrak daun cengkeh 0,5% sebesar 61,5 mm. Sedangkan perlakuan yang ditambahkan aquades memiliki diameter rata-rata koloni jamur terbesar yaitu 76,7 mm.

Data diameter pertumbuhan koloni jamur yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji statistik berupa uji Anova One Way. Hasil analisis data menggunakan anova dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Hasil Analisis Varian Pengaruh Ekstrak Daun Cengkeh terhadap**  
**Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur Upas (*Corticium salmonicolor*)**

Source of variance	df	JK	KT	F hit	F tab	
					5 %	1 %
Perlakuan	5	16675,6	3335,12	183,75	2,77	3,90
Galat/error	24	435,6	18,15			
Total	29	17111,2				

Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap pertumbuhan diameter koloni jamur dimana  $F_{hitung} > F_{tabel} (5\%) = 183,75 > 2,77$ .

Untuk mengetahui besarnya aktivitas penghambatan ekstrak daun cengkeh terhadap *Corticium salmonicolor*, dilakukan perhitungan persentase penghambatan, mengacu pada (Mori dalam Novriyanti dkk., 2010) dan diperoleh hasil yang tersaji pada Tabel 4.

**Tabel 4**  
**Rerata Persentase Penghambatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)**  
**terhadap Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur Upas (*Corticium salmonicolor*)**

No	Perlakuan	Rata-rata Penghambatan (%)	Tingkat Aktivitas
1	Kontrol – (aquades)	0%	Tidak aktif
2	Kontrol + (Fungisida)	65,78%	Kuat
3	Ekstrak daun cengkeh 0,5%	19,83%	Lemah
4	Ekstrak daun cengkeh 1%	23,16%	Lemah
5	Ekstrak daun cengkeh 2%	43,20%	Sedang
6	Ekstrak daun cengkeh 3%	92,17%	Sangat kuat

Dari data dapat diketahui bahwa ekstrak daun cengkeh konsentrasi 0,5% dan 1% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Corticium salmonicolor* dengan persentase penghambatan sebesar 19,83% dan 23,16% dengan kategori lemah. Ekstrak daun cengkeh 2% memiliki persentase penghambatan sebesar 43,20% dengan kategori sedang. Sementara itu, kontrol positif (fungisida) mampu menghambat pertumbuhan jamur *Corticium salmonicolor* sebesar 65,78% dengan kategori kuat. Aktivitas penghambatan jamur *Corticium salmonicolor* terbesar ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak daun cengkeh 3% yaitu sebesar 92,17% dengan tingkat aktivitas sangat kuat.

Hasil penelitian uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) pada tanaman karet diimplementasikan sebagai bahan dalam pembuatan media cerita bergambar. Media yang telah dibuat divalidasi oleh tujuh orang validator yang terdiri dari dua dosen Pendidikan Biologi dan lima guru IPA kelas VIII SMP di sekolah yang telah ditentukan. Adapun sekolah yang terpilih yaitu SMPN 1 Sepauk, SMPN 2 Sepauk, SMPN 3 Sepauk, SMPN Satu Atap 6 Sepauk dan SMPN 8 Sepauk.

Instrument validasi berupa Lembar validasi media cerita bergambar yang dikembangkan terdiri dari empat aspek yaitu format, isi, bahasa dan efektif dengan jumlah 12 item kriteria. Hasil validasi media cerita bergambar yang dikembangkan merujuk pada pengembangan media yang dilakukan oleh Yamasari (2010) yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5 Data Hasil Analisis Media Cerita Bergambar**

Aspek	Kriteria	Validator							Ki	Ai
		1	2	3	4	5	6	7		
Format	1. Kesesuaian warna, tampilan gambar dan tulisan	4	3	4	4	4	3	4	3,7	3,6
	2. Penyusunan <i>layout</i> yang menarik	4	3	4	4	4	3	4	3,7	
	3. Tampilan desain <i>cover</i> yang menarik	4	3	3	3	3	4	3	3,3	
Isi	4. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4	4	4	3,6
	5. Penggunaan media dalam membantu pemahaman siswa	4	2	4	4	3	4	3	3,4	
	6. Cerita yang dihasilkan	4	4	4	3	4	4	4	3,8	
	7. Bersifat memberikan rasa keingintahuan siswa	4	2	4	3	3	4	3	3,3	
	8. Kelengkapan informasi yang disajikan	4	3	4	4	3	3	4	3,6	
	9. Kebermaknaan pesan cinta lingkungan	4	3	4	4	3	4	4	3,7	
Bahasa	10. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	4	3	4	4	3	3	4	3,6	3,6
Efektif	11. Ketahanan media	3	2	3	3	3	4	3	3	3,2
	12. Penggunaan media untuk perorangan maupun kelompok	4	3	4	3	3	3	4	3,4	
Rata-rata Total Validasi Media									3,5	

### Pembahasan

Isolasi jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dari ranting atau batang tanaman karet dilakukan untuk mendapatkan biakan murni. Isolasi awal terhadap jamur upas dilakukan dengan menumbuhkan jamur yang diambil dari kulit ranting atau batang yang terserang jamur upas pada media *Water Agar* (WA). Jamur yang tumbuh pada media WA (Gambar 1.a) setelah 4 hari inkubasi dipindahkan ke media *Potatoes Dextrose Agar* (PDA) hingga diperoleh biakan murni. Setelah diisolasi, pengamatan jamur *Corticium salmonicolor* dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis.

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis, morfologi biakan murni *Corticium salmonicolor* pada media *Potatoes dextrose Agar* (PDA) terlihat seperti kapas berwarna putih agak merah muda (Gambar 1b) dan akan berubah warna menjadi krem hingga kecoklatan dengan bertambahnya umur biakan. Miselium jamur akan terlihat seperti benang-benang yang menebal dengan membentuk lingkaran simetris. Hal ini sesuai dengan pendapat Akrofi dkk. (2014) bahwa jamur *Corticium salmonicolor* pada media akan terlihat seperti benang putih (*cottony-white*), agak merah muda (*pinkish colouration*) dan berwarna krem dengan bertambahnya umur biakan. Hal serupa juga dinyatakan oleh Mardji (1996), bahwa miselium jamur *Corticium salmonicolor* pada keadaan segar berwarna putih sampai merah muda dengan basidiospora dan konidiospora yang jumlahnya melimpah.

Untuk memastikan bahwa jamur yang diperoleh merupakan biakan murni *Corticium salmonicolor*, dilakukan pengamatan secara mikroskopis terhadap morfologi hifa dan bentuk spora. Pengamatan *Corticium salmonicolor* pada mikroskop memperlihatkan hifa yang tidak bersekat dengan lekukan percabangan yang khas (Gambar 2). Sementara itu, ditemukan pula dua macam spora yaitu

spora seksual dan aseksual pada jamur upas (*Corticium salmonicolor*). Menurut Semangun (2000) spora seksual jamur *Corticium salmonicolor* berupa basidiospora (Gambar 3a) berbentuk seperti buah per (*pyriform*) dengan ujung runcing berukuran  $9-12 \times 6-7 \mu\text{m}$  dan sterigma panjang  $4-5 \mu\text{m}$ . Sementara itu, spora aseksual berupa konidiospora (Gambar 3c) berbentuk jorong tidak teratur dan ukurannya tidak tertentu (Semangun, 2000).

Setelah diperoleh biakan murni jamur upas, penelitian dilanjutkan dengan pengujian antifungi ekstrak daun cengkeh terhadap pertumbuhan jamur upas (*Corticium salmonicolor*) secara in-vitro. Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa pertumbuhan diameter koloni jamur pada media yang ditambahkan ekstrak daun cengkeh lebih kecil dibandingkan diameter koloni jamur pada kontrol negatif (aquades). Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh memiliki potensi dalam menghambat *Corticium salmonicolor* sehingga berpotensi sebagai antifungi. Semakin kecil diameter pertumbuhan koloni jamur yang tumbuh, maka semakin baik penghambatan ekstrak daun cengkeh terhadap pertumbuhan jamur *Corticium salmonicolor*. Adanya potensi antifungi pada ekstrak daun cengkeh tersebut disebabkan adanya kandungan minyak atsiri berupa eugenol antara 80-88% (Guenther dalam Wahyuni, 2004). Hal serupa juga ditunjukkan dalam penelitian Sunarto (1999) bahwa ekstrak kasar daun dan bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) secara in-vitro mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur perusak kayu, yaitu *Coriolus versicolor* dan *Schizophyllum commune* yang tergolong dalam divisi Basidiomycota.

Penelitian Park dkk. (2007) mengenai aktivitas antifungi senyawa eugenol terhadap jamur *Trichophyton mentagrophytes* yang diamati melalui *Transmission Electron Micrographs* (TEM) menunjukkan bahwa senyawa eugenol menyebabkan struktur mitokondria menjadi abnormal, kerusakan parsial pada membran inti mitokondria dan kerusakan menyeluruh pada dinding sel hifa. Secara umum, aktivitas antifungi menyebabkan perubahan struktur sel jamur pada tingkatan membran (Park dkk., 2007). Hal serupa diduga juga terjadi pada jamur upas (*Corticium salmonicolor*) terhadap perlakuan eugenol.

Sementara itu, pada Tabel 4. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun cengkeh, semakin besar pula persentase penghambatan terhadap koloni jamur *Corticium salmonicolor*. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sunarto (1999), bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak akan meningkatkan persentase penghambatan pertumbuhan, meskipun responnya tidak selalu linear. Hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi ekstrak daun cengkeh dalam medium, maka jumlah ekstrak yang berdifusi ke dalam sel jamur semakin meningkat yang mengakibatkan sel jamur menjadi hipertonic, dan terjadi berbagai mekanisme gangguan di dalam sel jamur yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan jamur bahkan menyebabkan kematian (Wasilah dkk., 2010).

Konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang paling efektif ialah 3%, karena memiliki persentase hambatan yang tinggi dengan rata-rata 92,17% atau lebih dari 50%. Bahkan persentase hambatan ekstrak 3% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan fungisida daconil (65,78%). Selain itu, pada ekstrak 3% tidak terjadi penambahan diameter koloni jamur hingga pada hari ke-4 setelah inkubasi. Pemilihan konsentrasi efektif tersebut mengacu pada penelitian Wasilah dkk.

(2010) dimana pemilihan konsentrasi efektif berdasarkan konsentrasi yang memiliki persentase penghambatan melebihi 50%.

Ditinjau dari hasil pengujian secara in-vitro ekstrak etanol daun cengkeh terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) terbukti bahwa ekstrak etanol daun cengkeh efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *Corticium salmonicolor*. Oleh karena itu, daun cengkeh berpotensi sebagai fungisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit jamur upas pada tanaman karet. Meskipun demikian, masih perlu dilakukan pengujian skala lapangan untuk menguji keefektifan penggunaan ekstrak daun cengkeh dalam mengendalikan penyakit jamur upas pada tanaman karet. Dengan demikian, diharapkan nantinya ekstrak daun cengkeh ini dapat diaplikasikan sebagai fungisida nabati oleh para petani karet untuk mengendalikan penyakit jamur upas.

Hasil penelitian uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) diimplementasikan sebagai bahan dalam pembuatan media cerita bergambar. Pembuatan media ini bertujuan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami materi hama dan penyakit tumbuhan, sekaligus mengenalkan kepada siswa tentang pemanfaatan lingkungan sekitar. Satu diantaranya yaitu penggunaan daun cengkeh sebagai pestisida nabati yang bersifat aman dan ramah lingkungan. Menurut Faizah (2009) cerita bergambar adalah sebuah cerita yang ditulis dengan gaya bahasa ringan, cenderung dengan gaya obrolan, dilengkapi dengan gambar yang merupakan kesatuan dari cerita untuk menyampaikan fakta atau gagasan tertentu. Cerita bergambar yang dibuat berisi konsep-konsep perbedaan hama dan penyakit, contoh hama dan penyakit tumbuhan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari serta upaya pengendaliannya, termasuk cara pembuatan ekstrak daun cengkeh sebagai pestisida nabati untuk mengatasi penyakit jamur upas pada tanaman karet yang dipaparkan dalam bentuk cerita dan dilengkapi dengan gambar-gambar yang mendukung.

Dari Tabel 5. hasil analisis validasi dari tujuh validator terhadap media cerita bergambar diperoleh rata-rata total validasi sebesar 3,5 (tergolong valid). Hasil penilaian pada aspek format, isi, dan bahasa diperoleh rata-rata skor 3,6 (valid), sementara dari aspek efektif memperoleh rata-rata skor terendah dari ketiga aspek lainnya yaitu 3,2 (valid). Pada aspek format kriteria pertama dan kedua memperoleh skor 3,7. Sementara itu, kriteria ketiga memperoleh skor 3,3 (valid). Menurut validator, tulisan pada media cerita bergambar mudah dibaca. Hal tersebut dikarenakan pemilihan jenis huruf untuk media cerita bergambar mengacu pada Nurhaida dkk. (2005) dengan menggunakan jenis huruf tanpa kait, agar tulisan tidak terkesan rumit sekaligus untuk meningkatkan daya tarik. Media cerita bergambar ini menggunakan jenis huruf *Comic Sans MS* dan *Bookman Old Style* sehingga lebih menarik dan mudah dibaca. Selain itu, layout sudah tersusun cukup baik dengan warna *full colour*. Menurut validator, warna cover kurang menarik karena terlalu pucat dan gelap. Hal ini dikarenakan pemilihan bahan cover yang kurang sesuai karena kertas yang digunakan tidak dapat menyerap tinta dengan baik. Berdasarkan saran dari validator, seharusnya kertas cover menggunakan kertas foto yang mengkilap agar warna yang dihasilkan lebih cerah

dan tahan lama. Menurut Nurhaida dkk. (2005) sampul atau cover memiliki peranan penting dalam suatu cerita bergambar. Hal tersebut dikarenakan sampul merupakan *eye catcher* dan daya tarik (*attraction*) yang dapat menentukan apakah media cerita bergambar tersebut menarik untuk dibaca atau ditinggalkan.

Pada aspek isi, penilaian skor tertinggi yaitu pada kriteria pertama dan ketiga. Kriteria pertama yaitu kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran termasuk kategori sangat baik dengan skor rata-rata 4 (valid). Hal ini dikarenakan penulisan materi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang dikembangkan dari silabus yang telah ada. Kriteria ketiga, cerita yang dihasilkan pada media cerita bergambar memperoleh rata-rata skor 3,8 (valid). Pada kriteria ketiga, asumsi dari validator bahwa alur cerita pada media cerita bergambar sudah runtut dan gambar telah sesuai dengan isi cerita. Sementara itu, Kriteria keempat memperoleh skor terendah yaitu 3,3 (valid). Hal ini dikarenakan media cerita bergambar kurang dapat memberikan rasa keingintahuan siswa. Hal yang dapat dilakukan untuk menarik rasa keingintahuan siswa menurut validator yaitu dengan menampilkan tempat kejadian atau *setting* cerita seperti desa, kecamatan, kabupaten atau provinsi di mana siswa tinggal sehingga akan menjadi daya tarik bagi siswa untuk membacanya. Dengan demikian, siswa merasa turut terlibat dalam lingkungan sosial yang sama dengan tokoh cerita. Hal serupa juga diungkapkan Nurhaida dkk. (2005) bahwa *setting* cerita yang menampilkan latar belakang fisik dan kehidupan sosial budaya masyarakat setempat (pembaca) akan meningkatkan keterlibatan diri (*self involvement*) dari pembaca.

Aspek bahasa terdiri dari satu kriteria yaitu penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan memperoleh rata-rata skor 3,6 (valid). Meskipun bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa karena menggunakan bahasa yang sederhana dan biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun ada beberapa kata yang ambigu seperti ungkapan “mata telanjang”. Saran dari validator, sebaiknya ungkapan “mata telanjang” diganti dengan bahasa yang lebih tepat. Selain itu, validator menyarankan untuk menambahkan glosarium atau penjelasan untuk istilah-istilah yang cukup sulit dipahami siswa seperti kata “evaporator”.

Aspek efektif memperoleh skor rata-rata terendah dibandingkan aspek lain yaitu 3,2 (valid). Kriteria pertama mengenai ketahanan media memiliki rata-rata skor terendah yaitu 3. Asumsi dari validator bahwa buku media cerita bergambar tidak tahan lama karena validator menilai bahwa biasanya siswa tidak dapat merawat buku dengan baik dan penggunaan kertas yang kurang baik juga berpengaruh terhadap ketahanan media cerita bergambar. Kriteria kedua dari aspek efektif yaitu penggunaan media cerita bergambar untuk perorangan atau kelompok memperoleh rata-rata skor 3,4 (valid). Hal ini diasumsikan oleh validator bahwa cerita bergambar yang telah dibuat bisa digunakan untuk perorangan maupun kelompok, namun penggunaan cerita bergambar secara berkelompok hanya dapat digunakan untuk kelompok kecil yang terdiri dari dua orang.

Berdasarkan analisis hasil media cerita bergambar dari tujuh validator (Tabel 5), diperoleh skor rata-rata total validasi yaitu 3,5. Berdasarkan kriteria kevalidan menurut Khabibah (dalam Yamasari, 2010) media yang dikembangkan tergolong valid apabila dalam rentang skor 3-4, dengan demikian media cerita

bergambar mengenal hama dan penyakit tumbuhan dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) konsentrasi 0,5% dan 1% dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur *Corticium salmonicolor* dengan persentase penghambatan sebesar 19,83% dan 23,16% dengan kategori lemah. Ekstrak daun cengkeh 2% memiliki persentase penghambatan sebesar 43,20% dengan kategori sedang. Konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Corticium salmonicolor* adalah konsentrasi 3% yang memiliki persentase penghambatan sebesar 92,17% dengan kategori sangat kuat. Skor rata-rata total validasi media cerita bergambar dari hasil penelitian uji potensi antifungi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap jamur upas (*Corticium salmonicolor*) adalah 3,5 (kategori valid), sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi hama dan penyakit tumbuhan di kelas VIII SMP.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, beberapa hal dapat dikaji lebih dalam yaitu: Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan fungisida nabati ekstrak daun cengkeh skala lapangan terhadap penyakit jamur upas pada tanaman karet. Pengembangan dari media pembelajaran dapat dilanjutkan dengan penelitian tentang efektivitas proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran cerita bergambar yang telah dikembangkan dan diperbaiki.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Akrofi, A.Y., Amoako A.I., Assuah M. dan Kumi A.E. 2014. Pink Disease Caused by *Erythricium salmonicolor* (Berk. & Broome) Burdsall: An Epidemiological Assessment of its Potential Effect on Cocoa Production in Ghana. *Journal Plant Pathology and Microbiology*, Vol.5 : 1-6.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Djojosumarto, P. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta : Kanisius.
- Faizah, U. 2009. Keefektifan Cerita Bergambar Untuk Pendidikan Nilai dan Keterampilan Berbahasa Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.



- Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung : Tarsito.
- Haryoko S. 2009. Efektivitas Pemanfaatan Media Audio-Visual sebagai Alternatif Optimalisasi Model Pembelajaran. *Jurnal Edukasi Elektro*, Vol.5 : 1-10.
- Heru, D. dan Andoko, A. 2008. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Mardji, J. 1996. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Persebaran Jamur Basidiospora *Corticium salmonicolor* Jamur Penyebab Penyakit Merah Muda. *Jurnal Frontir*, no.18.
- Novriyanti, E., Erdi S., Wasrin S., Maman T. dan Irnayuli R.S. 2010. Anti Fungal Activity of Wood Extract of *Aquilaria crassna* Pierre Ex Lecomte Against Agarwood-Inducing Fungi *Fusarium solani*. *Journal of forestry Research*, Vol.7 : 155-165
- Nurhaida, I., Sugeng P. H., Akmal J. dan Pairul S. 2005. Merancang Media Hiburan Buku Cergam Menjadi Media Belajar untuk Alat Bantu Komunikasi. *Jurnal Mediator*, Vol. 8 : 51-64
- Park, M.J., K.S. Gwak, I. Yang, W.S. Choi, H.J. Jo, J.W. Chang, E.B. Jeung, dan I.G. Choi. 2007. Antifungal Activities of the Essential Oils in *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. Et Perry and *Leptospermum petersonii* Bailey and their Constituents against Various Dermatophytes. *The Journal of Microbiology*, Vol. 45 : 460-465.
- Pracaya. 2004. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahmawati. 2008. *Efektifitas Penggunaan Cerita Bergambar terhadap Pembelajaran Biologi pada Sub Materi Anthropoda Di Kelas VII SMP Negeri 11 Pontianak*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas MIPA. Pontianak: Universitas Tanjungpura
- Sadiman, A.S., Rahardjo, R., Haryono, A. dan Rahardjito. 2008. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sanaky, H. 2011. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Kaukaba.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia*. Yogyakarta : Gadjah Mada Universitas Press.
- \_\_\_\_\_. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada Universitas Press.

- Setiawati, W., Rini M., Neni G. dan Tati R. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sunarto. 1999. Aktivitas Antifungal Ekstrak kasar Daun dan Bunga Cengkeh (*Syzigium aromaticum* L) Pada Pertumbuhan Jamur Perusak kayu. *Jurnal Biologi FMIPA UNS Surakarta*.
- Susilana dan Cepi R. 2007. *Media pembelajaran : Hakikat Pengembangan dan Pemanfaatan Penilaian*. Bandung : Wacana Prima.
- Suwarto dan Yuke O. 2010. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Tim Penulis PS. 2011. *Panduan lengkap karet*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wahyuni, N. 2004. *Respon *Alteria solani* Penyebab Penyakit Bercak Coklat Pada Tomat Terhadap Ekstrak Daun Cengkeh dan Pala Secara In-Vitro*. Skripsi Program Studi Hama dan penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Wasilah, F., Ammi S., dan Yanti H. 2010. *Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Schlect Secara In Vitro*. Seminar Nasional BIOUPI: Bandung.
- Wibowo, T. 2005. Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*, No.4.
- Yamasari. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Seminar Nasional Pasca Sarjana. ISBN No. 979-545-0270-1.