

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK KENCUR TERHADAP PENGENDALIAN
PERTUMBUHAN *Fusarium oxysporum* DAN IMPLEMENTASINYA
DALAM PEMBUATAN *FLIPBOOK***

ARTIKEL PENELITIAN

Oleh:

**ICHA MONIKA
NIM F05109036**



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

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK KENCUR TERHADAP PENGENDALIAN
PERTUMBUHAN *Fusarium oxysporum* DAN IMPLEMENTASINYA
DALAM PEMBUATAN *FLIPBOOK***

ARTIKEL PENELITIAN

**ICHA MONIKA
NIM F05109036**

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. Aswandi
NIP. 195805131986031002**

Ketua Jurusan P.MIPA



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

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK KENCUR TERHADAP PENGENDALIAN
PERTUMBUHAN *Fusarium oxysporum* DAN IMPLEMENTASINYA
DALAM PEMBUATAN *FLIPBOOK***

Icha Monika, Laili Fitri Yeni, Eka Ariyati
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Untan
Email: *ichamonikaa@gmail.com*

Abstract: This research aims to determine the activity of kencur extract against *Fusarium oxysporum* control fungal growth and the effective concentration and determine the validity *flipbook* as a medium of learning materials. The research consisted of two phases. First, test the activity of the kencur extract on the growth of *Fusarium oxysporum* using experimental methods with 10 treatments and 3 replications were analyzed by *one-way* ANOVA test. Second, to test the validity of *flipbook* by 7 validator validated and analyzed based on the amount of the average score of all aspects. The results of the research kencur extract has the ability to inhibit the growth of *Fusarium oxysporum* is characterized by increasingly shrinking diameter fungi and effective concentration of 0,5%. The results of the validation analysis *flipbook* media obtained with an average score of 3,7 and classified as invalid so it fit for use in the learning process at the sub material environmental pollution in first grade of senior high school.

Keywords: *kencur extract, Fusarium oxysporum, flipbook*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak kencur terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dan konsentrasi efektif serta mengetahui kevalidan *flipbook* sebagai media pembelajaran. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap. Pertama, uji aktivitas ekstrak kencur terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* menggunakan metode eksperimen dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan yang dianalisis menggunakan uji *one-way* Anova. Kedua, menguji kevalidan media *flipbook* melalui validasi oleh 7 validator dan dianalisis berdasarkan jumlah rata-rata skor seluruh aspek. Hasil penelitian menggunakan ekstrak kencur memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* yang ditandai dengan semakin mengecilnya diameter jamur dan konsentrasi efektif 0,5%. Hasil analisis validasi media *flipbook* diperoleh skor rata-rata 3,7 dan tergolong valid sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran pada sub materi pencemaran lingkungan kelas X SMA.

Kata Kunci: *ekstrak kencur, Fusarium oxysporum, flipbook*

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan komoditas hortikultura yang penting bagi gizi masyarakat, karena disetiap 100 gram buah pisang segar mengandung kalori, protein, karbohidrat, dan vitamin C. Buah pisang masak mengandung serotonin yang berfungsi menghambat pengeluaran asam hidroklorik yang berlebihan di dalam lambung, sehingga berfungsi sebagai pengobatan gangguan tukak lambung. Mengonsumsi buah pisang juga berkhasiat bagi penderita campak, hepatitis, tuberkulosis, radang tonsil, sembelit, wasir dengan pendarahan, dan sariawan (Rukmana, 2006). Produksi pisang di Indonesia menempati peringkat tertinggi diikuti oleh mangga dan jeruk pada urutan kedua dan ketiga. Potensi produksi buah pisang di Indonesia memiliki daerah sebaran yang luas, hampir seluruh wilayah Indonesia merupakan daerah penghasil pisang, satu di antaranya ialah Provinsi Kalimantan Barat (Prabawati, dkk., 2008). Produksi buah pisang di Provinsi Kalimantan dapat mencapai 96.834 ton/tahun (Anonim, 2006).

Pisang barangan merupakan satu di antara jenis pisang komoditi yang bernilai jual cukup tinggi dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Hal ini disebabkan gizi yang terkandung dalam 100 gram pisang barangan adalah 110 kal; karbohidrat 25,8 gram; protein 1,2 gram; dan vitamin C 3 gram (Nasution, 2009). Selain itu, berdasarkan hasil wawancara kepada 2 pedagang buah pisang yang ada di sepanjang Jalan H. Rais A. Rahman dan 1 pedagang di Jalan Putri Dara Nante Kota Pontianak, pisang barangan merupakan jenis pisang yang paling diminati oleh konsumen dan berdaya jual paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis pisang lainnya, sehingga banyak dibudidayakan oleh petani.

Satu di antara kendala dalam usaha budidaya tanaman pisang ialah adanya penyakit layu. Penyakit layu merupakan penyakit yang ganas. Tanaman pisang yang telah terinfeksi penyakit ini dipastikan akan mati. Penyebab penyakit layu pada tanaman pisang adalah infeksi bakteri atau infeksi jamur. Infeksi yang disebabkan oleh jamur disebut penyakit layu fusarium. Sedangkan infeksi yang disebabkan oleh bakteri disebut penyakit layu bakteri (Cahyono, 2007). Ciri-ciri tanaman yang diserang oleh jamur ialah tanaman layu serempak perlahan dari bagian akar tanaman menuju ke bagian atas, hingga akhirnya tanaman mengering dan mati. Sedangkan penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri, menyerang beberapa bagian tanaman dan layunya perlahan-lahan (Trianto, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini lebih mengarah kepada penyakit layu yang disebabkan oleh jamur, karena gejala yang ditimbulkan oleh jamur lebih cepat dan menyerang seluruh bagian tanaman.

Jamur yang menyebabkan penyakit layu ialah jamur *Fusarium oxysporum* (Djaenuddin, 2011; Semangun, 1996; Sudantha, dkk., 2011). Jamur ini menginfeksi tanaman pisang melalui luka-luka yang terdapat pada akar. Jamur tidak bisa menginfeksi melalui luka-luka yang terjadi pada batang. Setelah masuk ke dalam akar, jamur tersebut menuju ke batang dan meluas ke berkas pembuluh serta berkembang di dalam jaringan tersebut. Berkas jaringan pembuluh yang terserang akan rusak dan menyebabkan terganggunya fungsi pengangkutan air dan zat hara (Cahyono, 2007).

Dalam pengelolaan hama dan penyakit tumbuhan sering kali petani menggunakan fungisida sintetis, misalnya benomil (Djunaedy, 2008). Banyak petani yang memilih menggunakan fungisida sintetis karena hasilnya segera terlihat. Tetapi pada umumnya penggunaan fungisida sintetis banyak menimbulkan masalah yaitu bioakumulasi residu bahan kimia pada organisme bukan sasaran, pencemaran lingkungan serta akan memakan biaya produksi yang tinggi (Purwantisari, 2009). Pemecahan masalah tersebut diusahakan adanya fungisida ramah lingkungan, yaitu fungisida alami yang berasal dari tanaman yang menghasilkan senyawa kimia metabolit sekunder. Pada penggunaannya sebagai bahan fungisida alami atau fungisida nabati mempunyai banyak kelebihan, yaitu dosis efektifnya yang digunakan relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan jenis fungisida lainnya, pengaruhnya relatif lebih lama, lebih aman untuk digunakan, dan tidak meracuni tanaman serta lingkungan (Sastroutomo, 1992).

Kencur (*Kaempferia galanga*) merupakan satu di antara tanaman yang telah dikaji dan dimanfaatkan sebagai fungisida alami. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa ekstrak tanaman kencur (*Kaempferia galanga*) mengandung komponen zat aktif yaitu minyak atsiri, flavonoid, saponin, methyl-p-methoxycinnamate, methyl-cinnamate, carvone, eucalyptol, dan pentadecane yang berperan sebagai biofungisidal bagi pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans*, (Gholib, 2009).

Kandungan minyak atsiri yang ada pada kencur inilah yang dianggap sebagai senyawa antifungi. Karena berdasarkan penelitian Wasilah, dkk., (2010) mengemukakan bahwa senyawa antifungi yang terkandung dalam minyak atsiri mengandung senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam golongan seskiterpenoid. Seskiterpenoid terdapat sebagai komponen minyak atsiri yang berperan penting dalam memberi aroma pada buah dan bunga. Banyak jenis seskiterpenoid yang diketahui mempunyai efek fisiologi yang nyata terhadap tumbuhan dan hewan, seperti bekerja sebagai penolak serangga dan insektisida, merangsang pertumbuhan tumbuhan, dan bekerja sebagai fungisida (Robinson, 1995).

Hasil penelitian dari uji aktivitas ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* disajikan dalam sebuah *flipbook* yang digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi pencemaran lingkungan kelas X SMA. Indikator pada materi ini adalah membuat usulan alternatif pemecahan temuan masalah kerusakan lingkungan. Peneliti bertujuan untuk memberikan alternatif berupa media pembelajaran yang menambah dan menarik minat peserta didik dalam proses belajar karena menambah sumber belajar. Selain itu, untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi dan menyediakan media pembelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum.

Flipbook merupakan media yang berbentuk 2 dimensi yang didesain dengan ukuran panjang 21 cm dan lebar 28 cm (Susilana dan Cepi, 2009). *Flipbook* sangat efektif disajikan secara berkelompok yang beranggotakan 4-5 siswa, menyajikan materi secara runtut, dimulai dari gambaran umum masalah lingkungan, pencemaran

lingkungan yang terjadi, misalnya pencemaran yang disebabkan oleh zat kimia dari buangan pertanian hingga upaya untuk mengatasi masalah lingkungan tersebut. Satu di antara cara mengatasinya ialah dengan menggunakan fungisida ramah lingkungan yang diperoleh dari pembuatan ekstrak kencur.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang uji aktivitas ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap pengendalian pertumbuhan *Fusarium oxysporum* pada tanaman pisang dan implementasinya dalam pembuatan *flipbook* sub materi pencemaran lingkungan kelas X SMA. Indikasi keberhasilan penelitian akan ditunjukkan dengan perbedaan diameter pertumbuhan jamur. Semakin besar persentase penghambatan ekstrak kencur, diameter pertumbuhan jamur akan semakin kecil dan media *flipbook* yang dikembangkan memiliki skor 3-4.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu uji aktivitas ekstrak kencur terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada tanaman pisang dan tahap kedua pembuatan media *flipbook*. Metode yang digunakan pada tahap pertama adalah metode eksperimen, yaitu dengan memberikan ekstrak kencur pada biakan *Fusarium oxysporum*. Hasil penelitian dianalisis dengan Analysis Of Variance (Anova) model RAL. Rumus dari RAL adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \\ i &= 1, 2, \dots, t \text{ (untuk perlakuan)} \\ j &= 1, 2, \dots, r \text{ (untuk ulangan)} \end{aligned}$$

Keterangan :

Y_{ij} = observasi dari unit eksperimen j dan perlakuan i
 μ = nilai tengah populasi
 τ_i = $\mu_i - \mu$ = efek perlakuan i
 ϵ_{ij} = $Y_{ij} - \mu_i$ = deviasi dari observasi ij dari rerata perlakuan i , disebut komponen residual atau error (Gomez dan Gomez, 1995).

Apabila dalam Anova diperoleh hasil yang berpengaruh nyata, maka untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan yang terbaik, analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 % (Gomez dan Gomez, 1995) dengan rumus:

$$BNT = t(\alpha) \sqrt{\frac{2s^2}{r}}$$

Keterangan :

$t(\alpha)$ = 5%
 s^2 = kuadrat tengah galat
 r = banyaknya ulangan

Hasil dari penelitian uji aktivitas ekstrak kencur terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* digunakan sebagai bahan atau sumber untuk membuat media pembelajaran berupa *flipbook* yang sesuai dengan sub materi pencemaran lingkungan kelas X SMA. Untuk mengetahui kevalidan media *flipbook* dilakukan validasi. Validasi merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dilaporkan oleh peneliti. Dengan demikian data yang valid adalah data yang tidak berbeda antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek penelitian (Sugiyono, 2011). Validasi media *flipbook* dilakukan oleh 2 orang dosen biologi FKIP Untan dan 5 orang guru mitra. Setiap jawaban dari validator berupa skor untuk setiap kriteria yaitu empat (4) sangat baik, tiga (3) baik, dua (2) kurang baik dan satu (1) tidak baik.

Tahap melakukan analisis validasi menurut Khabibah (dalam Yamasari, 2010) langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Membuat dan menganalisis tabel
- 2) Mencari rata-rata tiap kriteria dari ketujuh validator dengan rumus:

$$K_i = \frac{\sum_{h=1}^5 V_{hi}}{5}$$

Keterangan :

K_i = rata-rata kriteria ke-i

V_{hi} = skor hasil penilaian validator ke-h untuk kriteria ke-i

I = kriteria

h = validator

- 3) Mencari rata-rata 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 = banyaknya kriteria

i = aspek

j = kriteria

ij = aspek ke-i dan kriteria ke-j

- 4) Mencari rata-rata total validasi aspek dengan rumus: $RTV_{tk} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$

Keterangan :

RTV = rata-rata total validitas

A_i = rata-rata aspek ke-i

i = aspek

- 5) Mencocokkan rata-rata total dengan kriteria kevalidan, yaitu :

$3 \leq RTV_{TK} \leq 4$ = valid

$2 \leq RTV_{TK} \leq 3$ = cukup valid

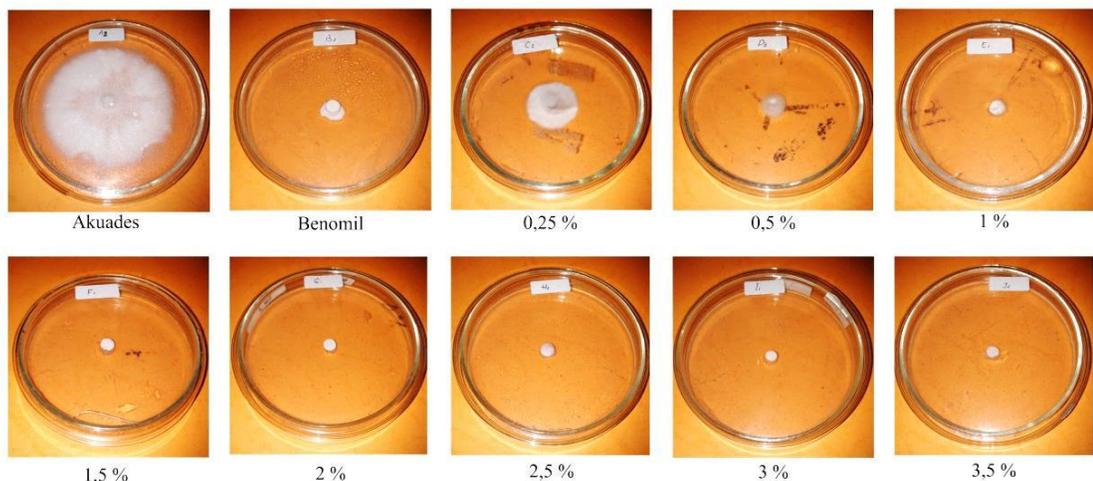
$1 \leq RTV_{TK} \leq 2$ = tidak valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian uji aktivitas ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* diawali dengan mengisolasi jamur. Jamur diperoleh dari tanaman pisang yang terserang penyakit layu fusarium dan diamati secara makroskopis dan mikroskopis.

1. Aktivitas Ekstrak Kencur Terhadap Pengendalian Pertumbuhan *Fusarium oxysporum*

Ekstrak kencur pada konsentrasi 0,25%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5% memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* yang dibuktikan dengan perbedaan diameter jamur. Semakin besar persentase penghambatan ekstrak kencur, diameter pertumbuhan jamur akan semakin kecil. Hasil penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil aktivitas ekstrak kencur terhadap *Fusarium oxysporum*

Persentase penghambatan ekstrak kencur dihitung berdasarkan diameter pertumbuhan jamur. Diameter jamur diukur setelah 4 hari masa inkubasi. Hasil perhitungan persentase hambatan dari ekstrak kencur terhadap jamur *Fusarium oxysporum* ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Penghambatan Ekstrak Kencur Terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum*

Perlakuan	Kode Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
Kontrol (Akuades)	A	0 %	0 %	0 %	0 %
Benomil	B	85,71 %	80,64 %	84,15 %	83,50 %
Ekstrak 0,25 %	C	71,08 %	64,87 %	82,39 %	72,78 %
Ekstrak 0,5 %	D	84,35 %	87,09 %	80,28 %	83,90 %
Ekstrak 1 %	E	87,75 %	91,39 %	91,54 %	90,22 %
Ekstrak 1,5 %	F	91,83 %	91,39 %	91,54 %	91,58 %
Ekstrak 2 %	G	91,83 %	91,39 %	91,54 %	91,58 %
Ekstrak 2,5 %	H	91,83 %	91,39 %	91,54 %	91,58 %
Ekstrak 3 %	I	91,83 %	91,39 %	91,54 %	91,58 %
Ekstrak 3,5 %	J	91,83 %	91,39 %	91,54 %	91,58 %

Dari hasil perhitungan persentase penghambatan ekstrak kencur diketahui bahwa pada kontrol tidak terdapat adanya penghambatan. Persentase penghambatan paling tinggi sebesar 91,58%, yaitu pada konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dan 3,5%. Hal ini dikarenakan mulai dari konsentrasi 1,5% hingga 3,5% dihari ke 4 inkubasi tidak ada pertambahan diameter pertumbuhan pada jamur *Fusarium oxysporum*.

Data penelitian yang didapat selanjutnya dilakukan uji statistik berupa uji *one-way* Anova. Hasil analisis data menggunakan Anova ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Varian Persentase Penghambatan Ekstrak Kencur Terhadap Pengendalian Pertumbuhan *Fusarium oxysporum*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung
Pemberian Ekstrak Kencur	9	21725,68	2413,96	236,19
Galat	20	204,4	10,22	
Total	29	21930,08		

Dari hasil uji *one-way* Anova pada Tabel 2 diperoleh hasil F_{hitung} sebesar 236,19, dan F_{tabel} $\alpha = 5\%$ (0,05) adalah 3,38. Maka $F_{hitung} > F_{tabel}$. Kesimpulannya adalah ada perbedaan pengaruh pemberian ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap pengendalian pertumbuhan *Fusarium oxysporum*, sehingga dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisis uji BNT ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji BNT

No.	Perlakuan	Rataan (%)	Notasi
1	A (Akuades)	0	a
2	C (Ekstrak 0,25%)	72,78	b
3	B (Benomil)	83,5	c
4	D (Ekstrak 0,5%)	83,9	c
5	E (Ekstrak 1%)	90,22	c
6	F (Ekstrak 1,5%)	91,58	c
7	G (Ekstrak 2%)	91,58	c
8	H (Ekstrak 2,5%)	91,58	c
9	I (Ekstrak 3%)	91,58	c
10	J (Ekstrak 3,5%)	91,58	c

Dari hasil analisis uji BNT, persentase penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada perlakuan yang diberi akuades sebesar 0%, berbeda nyata dengan konsentrasi pada perlakuan yang diberi benomil maupun ekstrak kencur dengan konsentrasi 0,25% hingga 3,5%. Konsentrasi ekstrak kencur yang paling efektif ialah 0,5%, karena memiliki persentase hambatan yang tinggi dengan rata-rata 83,9% serta tidak berbeda nyata dengan diameter pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi ekstrak kencur yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* diketahui dari pengukuran diameter koloni jamur pada hari ke-4, kemudian menghitung persentasenya. Jamur *Fusarium oxysporum* mampu tumbuh dengan diameter berbeda sesuai dengan level konsentrasi yang diberikan. Dari Gambar 1 diketahui bahwa perlakuan kontrol (akuades), memiliki diameter pertumbuhan koloni lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan pada media PDA yang ditambah ekstrak kencur. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka diameter koloni jamur akan semakin kecil (Tabel 1). Hal ini disebabkan rimpang kencur mengandung minyak atsiri antara 2,4-3,9% (Rukmana, 2008). Kandungan yang terdapat di dalam minyak atsiri yaitu komponen monoterpenoid dan seskuiterpenoid yang terdiri dari 3 senyawa utama yaitu sinamat etil ester, trans-p-metoksi-sinamat etil ester (metil-p-kumarat etil ester), dan n-pentadecana yang mempunyai efek sebagai fungisida (penghambatan pertumbuhan jamur) (Chairul, 1996 dan Robinson, 1995).

Menurut Purwantisari (2009), proses penghambatan disebabkan oleh senyawa bioaktif seskuiterpenoid yang mengakumulasi globula lemak di dalam sitoplasma sel jamur tersebut, sehingga merusak organel-organel sel terutama mitokondria, serta merusak membran nukleus sel jamur. Terhambatnya pertumbuhan jamur disebabkan karena menurunnya pengambilan oksigen oleh mitokondria yang mengalami kerusakan membran dan kerusakan krista, sehingga pada akhirnya energi (ATP) yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan

perkembangan sel menjadi berkurang. Dengan terhambatnya kebutuhan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan sel jamur mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel jamur secara normal, sehingga semakin tinggi ekstrak kencur yang ditambahkan ke dalam media PDA akan menyebabkan pertumbuhan diameter jamur semakin mengecil.

Hal serupa juga dinyatakan oleh Griffin dalam Wasilah (2010), senyawa antifungi yang terkandung dalam minyak atsiri dapat mengganggu metabolisme dalam mitokondria yaitu dalam tahap transfer elektron dan fosforilasi. Terhambatnya transfer elektron akan mengurangi oksigen dan mengganggu fungsi dari siklus asam trikarboksilat. Selain itu, tahap fosforilasi yang tidak terjadi menyebabkan terhambatnya pembentukan ATP dan ADP. Menurut Purwantisari (2009), terganggunya pengambilan oksigen yang terus menerus oleh senyawa bioaktif yang terkandung di dalam minyak atsiri akan menyebabkan kerusakan mitokondria yang pada akhirnya mitokondria tidak berfungsi lagi sebagai tempat terjadinya metabolisme, hal ini berakibat terhadap terhambatnya pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*.

Dari hasil uji one-way Anova pada Tabel 2 diperoleh hasil F_{hitung} sebesar 236,19, dan F_{tabel} $\alpha = 5\%$ (0,05) adalah 3,38. Maka $F_{hitung} > F_{tabel}$. Kesimpulannya adalah ada perbedaan pengaruh pemberian ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap pengendalian pertumbuhan *Fusarium oxysporum*, sehingga dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Hasil analisis uji BNT pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kencur memberikan pengaruh nyata terhadap penghambatan diameter koloni jamur *Fusarium oxysporum*, karena ekstrak kencur bersifat sebagai fungisida. Hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak kencur bersifat sebagai fungisida adalah penelitian yang dilakukan oleh Gholib (2009) yang berjudul daya hambat ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans* jamur penyebab kurap pada kulit dan penyakit paru.

Persentase penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada perlakuan yang diberi akuades sebesar 0%, berbeda nyata dengan konsentrasi pada perlakuan yang diberi benomil maupun ekstrak kencur dengan konsentrasi 0,25% hingga 3,5%. Artinya pada konsentrasi 0,25% ekstrak kencur sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur dengan persentase sebesar 72,78% (Tabel 3).

Konsentrasi ekstrak kencur yang paling efektif ialah 0,5%, karena memiliki persentase hambatan yang tinggi dengan rata-rata 83,9% serta tidak berbeda nyata dengan diameter pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Pada Tabel 3, benomil tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak kencur dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5%, sehingga diketahui bahwa efektivitas fungisida alami seperti ekstrak kencur dalam

	10. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4	4	3	4	4	4	3,8	
Bahasa	11. Kebakuan bahasa yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	3,9
	12. Keefektifan kalimat yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	
	13. Penggunaan kata sesuai dengan EYD	4	4	4	4	4	4	4	4	
Praktis	14. Pemakaian media <i>flipbook</i> tidak memerlukan banyak bantuan fasilitas pendukung	4	3	4	4	4	4	3	3,7	3,7
Efektif	15. Penggunaan media <i>flipbook</i> dapat berulang kali	4	3	3	4	4	3	4	3,6	3,5
	16. Penggunaan media <i>flipbook</i> mengefektifkan waktu belajar siswa	0	3	4	4	4	4	3	3,1	
	17. Penggunaan media <i>flipbook</i> dapat secara perorangan dan atau kelompok	4	4	4	4	4	4	3	3,8	
Rata-rata Va Media									3,7	

Hasil penelitian yang diperoleh digunakan sebagai bahan/sumber dalam pembuatan media *flipbook*. Media *flipbook* yang dibuat merupakan media visual yang menyajikan fakta hasil penelitian melalui penyajian kata-kata, kalimat, angka-angka, dan gambar. *Flipbook* didesain menggunakan lembaran-lembaran kertas menyerupai kalender yang disusun dalam urutan dan diikat pada bagian atasnya dan berukuran 21x28 cm, hal ini sesuai dengan pendapat Susilana dan Cepi (2009).

Media *flipbook* yang dikembangkan terdiri dari 5 aspek, yaitu format, isi, bahasa, praktis, dan efektif. Aspek format terdiri dari 3 kriteria. Kriteria pertama yaitu keserasian warna, tulisan, dan gambar pada media *flipbook*. Kriteria pertama memperoleh skor rata-rata 3,6 (valid). Saran dari validator, penggunaan latar disesuaikan dengan materi penelitian, warna dasar pada media sebaiknya menggunakan warna pastel (*soft*), jangan menggunakan warna putih. Nama yang tercantum pada cover *flipbook* sebaiknya tidak disertai NIM tetapi mencantumkan asal perguruan tinggi. Kriteria kedua kategori sangat baik dengan penggunaan huruf dan ukuran yang mudah dibaca. Kriteria ketiga, kesesuaian tata letak/*layout flipbook*, memperoleh skor rata-rata 3,8 (valid). Hal ini disebabkan ada beberapa tata letak pada media yang kurang sesuai. Namun secara keseluruhan tata letak *flipbook* sudah baik.

Aspek isi terdiri dari 6 kriteria. Kriteria pertama yaitu kesesuaian antara materi di *flipbook* dengan indikator pada silabus memiliki kategori sangat baik. Kriteria kedua yaitu media *flipbook* dapat menjelaskan karakteristik lingkungan yang telah rusak akibat pestisida sintesis memperoleh skor rata-rata 3,8 (valid), karena penjelasan mengenai pencemaran tanah akibat pestisida sintesis masih

dijelaskan secara umum, saran yang diberikan oleh validator sebaiknya penjelasan mengenai pencemaran tanah dimulai dengan penjelasan secara khusus. Untuk kriteria 3, 4, dan 5 masing-masing memperoleh skor rata-rata 3,7 (valid). Kriteria 6 tentang isi *flipbook* dapat menimbulkan keingintahuan siswa kategori sangat baik.

Aspek bahasa terdiri dari 4 kriteria. Kriteria pertama mengenai bahasa yang digunakan mudah dipahami memperoleh skor rata-rata 3,8 (valid), validator menyatakan ada beberapa istilah yang cukup sulit dipahami sehingga perlu adanya glosarium pada media. Kriteria 2, 3, dan 4 mengenai kebakuan bahasa, keefektifan kalimat, dan penggunaan kata sesuai EYD kategori sangat baik.

Aspek praktis terdiri dari satu kriteria yaitu pemakaian media *flipbook* tidak memerlukan fasilitas pendukung memperoleh skor rata-rata 3,7 (valid). Menurut validator masih diperlukan fasilitas lain saat mengajar dengan menggunakan media *flipbook*.

Aspek efektif terdiri dari 3 kriteria. Pertama, penggunaan media *flipbook* dapat berulang kali mendapatkan skor rata-rata 3,6 (valid). Saran yang diberikan yaitu lembaran kertas pada media dilaminating, kemudian rangka yang dibuat harus lebih keras agar media lebih tahan lama dan meminimalisir kerusakan yang terjadi akibat penggunaan berulang kali. Kriteria kedua, yaitu penggunaan media *flipbook* mengefektifkan waktu belajar siswa mendapatkan skor rata-rata yang paling rendah yaitu 3,1 (valid). Hal ini disebabkan karena ada validator yang tidak memberi tanda centang atau tidak memberikan penilaian dengan alasan media belum bisa divalidasi karena belum diujikan langsung pada proses belajar mengajar. Kriteria yang terakhir yaitu penggunaan media *flipbook* dapat secara perorangan atau kelompok memperoleh skor rata-rata 3,8 (valid).

Berdasarkan hasil analisis validasi pada Tabel 4, rata-rata total validasi media *flipbook* mendapatkan skor 3,7. Berdasarkan kriteria kevalidan menurut Khabibah (dalam Yamasari, 2010) media yang dikembangkan tergolong valid apabila dalam rentang skor 3-4, dengan demikian media dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada sub materi pencemaran lingkungan Kelas X SMA.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan disimpulkan bahwa konsentrasi efektif ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) yang menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* adalah konsentrasi 0,5%. Skor rata-rata total validasi media *flipbook* adalah 3,7 (kategori valid), sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi pencemaran lingkungan kelas X SMA.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti memberikan saran, yaitu: penelitian lanjutan mengenai aplikasi fungisida alami di lapangan dapat dilakukan pada tanaman pisang yang terinfeksi jamur *Fusarium oxysporum*. Penelitian lanjutan mengenai efektivitas media *flipbook* sub materi pencemaran lingkungan pada saat proses belajar mengajar di kelas X.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2006. *Kalimantan Barat*. (Online). (<http://www.worldfriend.web.id/indonesia/kalimantan-barat>, diakses 21 Mei 2013)
- Cahyono, B. 2007. *Pisang Budi Daya dan Analisis Usahatani*. Yogyakarta: Kanisius
- Chairul. 1996. *Analisa Kandungan Kimia Ekstrak Metanol Rimpang Kencur dengan GCMS*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia Vol. 3 No. 2: 34-36
- Djaenuddin, N. 2011. *Bioekologi Penyakit Layu Fusarium Fusarium oxysporum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros
- Djunaedy, A. 2008. *Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (Glycine max L.)*. Jurnal Embryo Vol. 5 No. 2: 149-157
- Gholib, D. 2009. *Daya Hambat Ekstrak Kencur (Kaempferia galanga) Terhadap Trichophyton mentagrophytes Dan Cryptococcus neoformans Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit dan Penyakit Paru*. Balai Besar Penelitian Veteriner Bul. Littro. Vol. 20 No. 1, 59-67
- Gomez, K.A., dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: UI Press
- Nasution, P. 2009. *Pisang Barangan (Musa Paradisiaca)*. (Online). (<http://paringgonan.wordpress.com>, diakses Maret 2013)
- Prabawati, S., Suyanti, dan Dondy A.S. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Purwantisari, S. 2009. *Uji Aktivitas Ekstrak Daun Cempaka (Michelia champaca) Terhadap Pengendalian Pertumbuhan Jamur dan Bakteri Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Tomat*. (Online). (<http://eprints.undip.ac.id/2037/>, diakses Januari 2013)

- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB
- Rukmana, R. 2006. *Usaha Tani Pisang*. Yogyakarta: Kanisius
- _____. 2008. *Apotik Hidup di Pekarangan*. Yogyakarta: Kanisius
- Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sudantha, I Made., I Gusti Made Kusnarta, dan I Nyoman Sudana. 2011. *Uji Antagonisme Beberapa Jenis Jamur Saprofit Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Pisang serta Potensinya Sebagai Agens Pengurai Serasah*. Nusa Tenggara Barat: Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Susilana, R., dan Cipi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima
- Trianto, B. 2013. *Tanaman Hortikultura Cabe*. (Online). (<http://rhakuman.blogspot.com>, diakses Maret 2013)
- Wasilah, F., Ammi S., dan Yanti H. 2010. *Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum Schlect* Secara *In Vitro**. Bandung: Seminar Nasional BIOUPI
- Yamasari, Y. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Surabaya: Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS UNESA