

Pengaruh Media Perbanyakan Cendawan Entomopatogen *Cordyceps militaris* Fries Lokal terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L. di Laboratorium

The Influence of Fungus Propagation Media for Cordyceps militaris Local Fries against *Oryctes rhinoceros* L. Larvae in the Laboratory

Hamzah^{1*}, Desita Salbiah¹, Agus Sutikno¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Diterima 26 Januari 2016/Disetujui 18 Oktober 2016

ABSTRACT

Pest control with usage entomopathogenic fungi opportunity was developing as biological control agent for example: Cordyceps militaris Fries local. The experiment was conducted in Plant Pest Laboratory from August until September 2015. The objectives study was to find the better propagation medium for control rhinoceros beetles larvae (grubs). The experiment used completely randomized design (CRD) with three treatment and nine replication. The treatment tasted were maize, rice sifting and red seeds. The result showed that all propagation medium can be used to as propagation medium entomopathogenic fungi local Cordyceps militaris Fries and effective to control Oryctes rhinoceros L. grubs in laboratorium.

Keywords : *Propagation Medium, Cordyceps militaris Fries Local, Oryctes rhinoceros L. Grubs.*

ABSTRAK

Pengendalian hama menggunakan cendawan entomopatogen berpeluang untuk dikembangkan sebagai agen hayati misalnya: *Cordyceps militaris* Fries lokal. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan dari bulan Agustus hingga September 2015. Tujuan penelitian ini untuk mencari media perbanyakan terbaik untuk mengendalikan larva *Oryctes rhinoceros* L. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan sembilan ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu media jagung pecah, bekatul padi dan biji saga pohon. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua media perbanyakan bisa digunakan sebagai media perbanyakan cendawan entomopatogen *Cordyceps militaris* Fries lokal dan efektif untuk mengendalikan larva *Oryctes rhinoceros* L. di laboratorium.

Kata kunci : *Media perbanyakan, Cordyceps militaris Fries lokal, Oryctes rhinoceros L.*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan unggulan di Riau sebagai sumber minyak nabati. Prospek komoditi minyak kelapa sawit sebagai sumber devisa terbesar dalam perdagangan internasional. Perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau berkembang sangat pesat, Riau memiliki perkebunan kelapa sawit terluas di Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian RI mencatat luas perkebunan kelapa sawit di Riau pada tahun 2014 mencapai 2.296.849 ha dengan produksi 7.037.636 ton.

Produksi tanaman kelapa sawit tidak lepas dari serangan organisme pengganggu tanaman

(OPT) yang dapat merusak tanaman dan menurunkan hasil produksi. Hama penting yang menyerang pucuk dan titik tumbuh tanaman kelapa sawit adalah kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.). Kumbang tanduk merupakan hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit di Indonesia, khususnya di areal peremajaan kelapa sawit.

Kumbang tanduk menggerek pucuk kelapa sawit dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan rusaknya titik tumbuh sehingga mematikan tanaman (Susanto, 2005). Serangan kumbang tanduk menyebabkan kerusakan pada daun sehingga terlihat tanda serangan berupa potongan simetris dikedua sisi pelepah daun tersebut (Siregar, 2011).

*Penulis Korespondensi : etzahamzah@gmail.com

Pengendalian kumbang tanduk sering menggunakan insektisida kimia sintetis atau menggunakan perangkap yang diberikan feromon. Penggunaan bahan kimia untuk mengendalikan hama akan memberikan efek negatif lingkungan. Menurut Shelton dkk. (1995) penggunaan pestisida yang tidak bijaksana mengakibatkan resistensi, resurgensi dan peledakan hama sekunder.

Penggunaan pestisida kimia sintetis bisa dikurangi dengan menggunakan musuh alami hama serangga seperti patogen. Cendawan entomopatogen *Cordyceps* sp. merupakan agen pengendali hayati yang berpotensi untuk mengendalikan hama, karena dapat berasosiasi dan menyebabkan penyakit pada serangga (Sembel, 2010).

Cendawan *Cordyceps* sp. bersifat entomopatogenik dari Kelas Ascomycetes, Ordo Clavicipitales dan Famili Clavicipitaceae, digunakan untuk mengendalikan hama pemakan daun kelapa sawit (Prawirosukarto dkk., 1996 dalam Suziani, 2011).

Cordyceps sp. telah diteliti untuk mengendalikan hama pemakan daun kelapa sawit yaitu ulat api yang termasuk kedalam ordo Lepidoptera. *Cordyceps* sp. merupakan cendawan entomopatogen khususnya pada larva dan pupa Lepidoptera (Sehgal & Sagar, 2006). Menurut Wibowo dkk., (1994) dalam Brahmama, (2010), *Cordyceps* sp. bersifat *soil borne* sehingga berpotensi untuk digunakan karena larva kumbang tanduk juga berada di tanah. Penelitian tentang pengaruh cendawan entomopatogen *Cordyceps* sp. lokal Riau dari media perbanyakan berbeda pada larva kumbang tanduk yaitu dari ordo Coleoptera masih sedikit.

Sebagian besar cendawan Ascomycetes dapat tumbuh pada media buatan (Purnomo, 2010). Sembel (2010) mengatakan, upaya untuk perbanyakan cendawan entomopatogen dapat dilakukan menggunakan media biasa seperti jagung, gandum, beras, kentang dan ubi jalar atau media lain yang telah dimasak. Penelitian tentang bahan-bahan organik terbaik sebagai media buatan untuk perbanyakan *Cordyceps* sp. belum banyak diteliti.

Bahan organik yang berpotensi untuk dijadikan sebagai media perbanyakan cendawan entomopatogen adalah biji jagung, bekatul padi dan biji saga pohon. Biji jagung mengandung 10% protein, karbohidrat (pati 61%, gula 1,4%) (Koswara, 2009). Saga pohon mengandung 48,2% protein, gula (8,2g/100 g), tajin (41,95 g/100 g) dan 10% karbohidrat (Sutikno, 2009), sedangkan bekatul padi mengandung protein

8,77%, dan karbohidrat 84,36% (Hartanto, 2010). Kandungan bahan organik tersebut bisa mendukung pertumbuhan *Cordyceps* sp., karena cendawan entomopatogen memerlukan protein, karbohidrat dan gula untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya.

Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian dengan judul “Eksplorasi identifikasi dan pengaruh media perbanyakan cendawan entomopatogen *Cordyceps* sp. lokal terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* L. di laboratorium”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan media perbanyakan terbaik untuk mematikan larva kumbang tanduk di laboratorium.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, pupa ulat api yang terinfeksi *Cordyceps* sp. lokal, jagung pecah, bekatul padi, biji saga pohon, *Potato Dextrose Agar* (PDA), larva kumbang tanduk, aquades, tandan kosong (tankos) kelapa sawit, dekstrosa dan alkohol 70%.

Alat yang digunakan adalah *thermohygrometer*, cawan petri, tabung reaksi, gelas piala 1000 ml, *erlenmeyer* 500 ml, gelas ukur, lampu bunsen, pipet tetes, jarum ose, plastik kaca, pinset, spatula, mikroskop, dandang, gelas objek, *cover glass*, *corkborer*, plastik wrap, timbangan analitik, *autoclave*, *haemocytometer*, kotak plastik, kompor gas, blender, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) dan inkubator.

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan (Lampiran 2) sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah media perbanyakan sebagai berikut: Media bekatul padi, media jagung pecah dan media biji saga pohon. Tiap unit percobaan diisi dengan media makan berupa tankos kemudian dicampur dengan 30 g *Cordyceps* sp. lokal dari beberapa media perbanyakan lalu diinvestasikan 4 ekor larva kumbang tanduk instar 3 yang sehat.

Reisolasi

PDA dituang sebanyak 25 ml ke dalam cawan petri. Jika PDA sudah padat, miselium *Cordyceps* sp. lokal yang diambil menggunakan jarum ose kemudian diinokulasi secara aseptik di tengah media PDA. Selanjutnya cawan petri diisolasi menggunakan plastik *wrapping* dan diberi label kemudian diinkubasi selama 15 hari di dalam inkubator.

Pembuatan media perbanyakan

Media perbanyakan ada 3 jenis yaitu jagung pecah, bekatul dan biji saga pohon yang dibuat secara aseptik setelah isolat *Cordyceps militaris* lokal biakan murni tumbuh pada media PDA. Wadah media dibagi menjadi 2, wadah pertama menggunakan kantong plastik kaca untuk aplikasi pada larva kumbang tanduk. Wadah kedua menggunakan cawan petri untuk pengamatan makroskopis dan mikroskopis.

Media jagung dibuat dengan cara 1 kg jagung pecah direndam dengan akuades dan dibersihkan dari kotoran lalu ditiriskan, kemudian jagung pecah dikukus menggunakan dandang selama 15 menit atau sepertiga matang dengan kriteria jagung belum terlalu lembek. Setelah dikukus, jagung pecah dimasukkan secara aseptik ke dalam wadah kantong plastik kaca sebanyak 100 g dan wadah cawan petri sebanyak 30g. Ujung plastik kaca tersebut dipasang potongan pipa pralon kemudian ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil* lalu diisolasi. Sedangkan cawan petri diisolasi menggunakan plastik *wrap*.

Media bekatul padi dibuat dengan cara Bekatul padi ditimbang sebanyak 1 kg kemudian ditambahkan 600 ml akuades lalu dikukus di dalam dandang selama 15 menit. Setelah dikukus, bekatul dimasukkan secara aseptik ke dalam wadah kantong plastik kaca sebanyak 100 g dan wadah cawan petri sebanyak 30 g. Ujung plastik kaca tersebut dipasang potongan pipa pralon kemudian ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil* lalu diisolasi. Sedangkan cawan petri diisolasi menggunakan plastik *wrap*.

Media biji saga pohon dibuat dengan cara 1 kg biji saga direndam dalam larutan *chlorox* selama 10 menit kemudian dicuci bersih dengan akuades. Biji saga direbus selama 40 menit atau sampai kulit merahnya berubah menjadi kuning. Selanjutnya biji saga pohon direndam menggunakan aquades secukupnya untuk mempermudah melepaskan kulit ari. Biji saga dimasukkan secara ke dalam wadah kantong plastik kaca sebanyak 100 g dan wadah cawan petri sebanyak 30 g. Ujung plastik kaca dipasang potongan pipa pralon, lobang pipa ditutup dengan kapas dan *aluminium foil* lalu diisolasi, sedangkan wadah cawan petri diisolasi menggunakan plastik *wrap*. Selanjutnya semua media di dalam plastik kaca dan cawan petri disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 45 menit dengan suhu 121°C kemudian dibiarkan hingga dingin (Sudharto, dkk., 1998).

Inokulasi *C.militaris* lokal pada masing-masing media perbanyakan

Inokulasi *C.militaris* lokal dilakukan secara aseptik di ruang isolasi menggunakan LAFC. Isolat *C.militaris* lokal pada media PDA dipotong-potong menggunakan *corkborer*. Kapas penutup pipa pada plastik kaca dibuka, lalu potongan isolat diambil menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing media perbanyakan dan diaduk-aduk. Pipa ditutup kembali menggunakan kapas steril dan *aluminium foil* lalu diinkubasi selama 30 hari.

Aplikasi

Sebelum pengaplikasian, dilakukan pembuatan suspensi perhitungan kerapatan konidia. Pembuatan suspensi dilakukan untuk menghitung konidia, yaitu dengan cara menimbang cendawan entomopatogen *C.militaris* lokal dari masing-masing media perbanyakan sebanyak 1 g. Selanjutnya cendawan yang telah ditimbang dicampur aquades sebanyak 100 ml kemudian dishaker, lalu disaring sehingga didapat suspensi konidia cendawan. Selanjutnya suspensi diambil sebanyak 1 ml kemudian di encerkan pada aquades 9 ml dan seterusnya sampai pengenceran 10^7 .

Langkah selanjutnya yaitu, ruang hitung *Haemocytometer* (yang terdiri dari 25 kotak kecil, sehingga konstanta 0,25) diteteskan suspensi sebanyak 1 ml dengan pipet tetes kemudian ditutup dengan kaca objek, sehingga suspensi mengalir ke bawah kaca obyek dan ruang hitung pun dapat terisi. Selanjutnya jumlah konidia dihitung dalam lima kotak besar yang masing-masing dilakukan di bawah mikroskop, penghitungan diulang 2 kali. Jumlah konidia dicatat dan dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Nuryanti dkk., (2012) sebagai berikut:

$$j = \frac{t \times d}{0,25 \times n}$$

Keterangan:

- j : Jumlah konidia dalam 1 g media
- t : Jumlah konidia dalam semua kotak bujur sangkar yang dihitung
- n : Jumlah kotak bujur sangkar yang dihitung
- d : Faktor pengenceran 10^7
- 0,25 : Konstanta

Aplikasi dilakukan dengan cara, bahan organik berupa tankos kelapa sawit untuk makanan larva kumbang tanduk. Tankos yang telah dicacah disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C pada tekanan 1,5 atm selama 1 jam kemudian dibiarkan hingga dingin. Setelah dingin, tankos dimasukkan dalam wadah kotak plastik ukuran 19,2x26,4 cm dengan tinggi tankos

5 cm sehingga volume media makan larva 2.534,4 cm³. Wadah media tersebut disediakan sebanyak 27 buah yaitu sesuai jumlah unit percobaan.

Cendawan entomopatogen *C.militaris* lokal yang telah berumur 30 hari pada masing-masing media diambil sebanyak 810 g, ditambah dekstrosa sebanyak 1% dan dicampur rata. Selanjutnya *C.militaris* lokal hasil biakan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 30 g dan dicampurkan dengan media makan larva kumbang tanduk di dalam wadah kotak plastik kemudian dibiarkan selama 1 hari.

Setiap unit percobaan yang berisi campuran *C.militaris* lokal dari tiap media perbanyak dan media makan larva dimasukkan 4 ekor larva kumbang tanduk instar 3 yang sehat. Tutup kotak plastik dilubangi sebesar 10x10 cm kemudian ditutup menggunakan kain kasa sebagai ventilasi kemudian dimasukkan ke dalam rak.

Waktu Awal Kematian Serangga Uji (Jam)

Pengamatan ini dilakukan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan *Cordyceps militaris* lokal untuk mematikan salah satu larva uji paling awal setelah diberi perlakuan cendawan *C.militaris* lokal. Pengamatan ini dilakukan setiap 3 jam.

Mortalitas Harian Larva (%)

Pengamatan mortalitas harian larva dilakukan dengan menghitung jumlah larva kumbang tanduk yang mati setiap hari setelah diaplikasikan *C.militaris* lokal. Mortalitas harian larva dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Natawigena (1993).

$$M = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

- M : Mortalitas harian
- a : Jumlah larva sebelum aplikasi
- b : Jumlah larva yang masih hidup

Mortalitas Total Larva (%)

Pengamatan mortalitas total larva dilakukan pada akhir pengamatan yaitu hari ke 21 hsa. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati kemudian menghitung persentase mortalitas larva. Persentase mortalitas total larva dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Natawigena (1993) sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase mortalitas total larva

a = Jumlah total larva yang mati

b = Jumlah larva awal

Suhu dan Kelembaban Udara Harian Tempat Penelitian

Pengamatan pendukung penelitian ini adalah melakukan pengamatan suhu (°C) dan kelembapan udara (%) dengan menggunakan alat *thermohygrometer* di tempat penelitian. Pengamatan dilakukan pada pagi pukul 08.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB. Data hasil pengamatan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$RH (\%) = \frac{2x \text{ suhu pagi} + \text{suhu siang} + \text{suhu sore}}{4} \times \frac{2x \text{ RH pagi} + \text{RH siang} + \text{RH sore}}{4}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian Serangga Uji (Jam)

Hasil pengamatan waktu awal kematian larva *O.rhinoceros* menunjukkan bahwa dengan pemberian cendawan entomopatogen *C.militaris* dari berbagai media perbanyak memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva

Media perbanyak	Rata-rata (Jam)
Saga (3,2x10 ⁷ kon/ml)	250,6 a
Jagung (7,2x10 ⁷ kon/ml)	226,3 b
Bekatul (10,4x10 ⁷ kon/ml)	200,6 c

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian cendawan entomopatogen *C.militaris* dari media perbanyak yang berbeda menunjukkan berbeda nyata terhadap waktu awal kematian. Rata-rata waktu awal kematian larva kumbang tanduk yang paling lambat hingga paling cepat yaitu media saga (250,6 jam), media jagung (226,3), kemudian media bekatul (200,6 jam). Perbedaan waktu awal kematian diduga disebabkan karena media perbanyak cendawan entomopatogen mempengaruhi kerapatan konidia. Hasil perhitungan kerapatan konidia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kerapatan konidia cendawan entomopatogen *C. militaris* terbesar yaitu dari media bekatul.

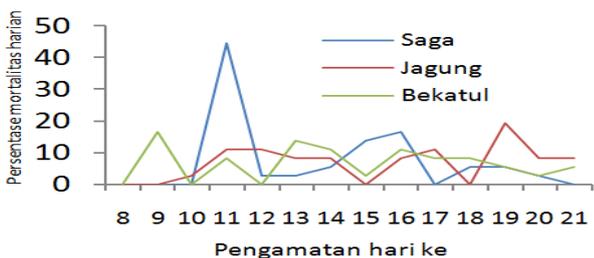
Kerapatan konidia akan mempengaruhi kemampuan cendawan dalam menginfeksi serangga uji. Sesuai hasil penelitian Sudharto dkk.

(2006) kerapatan konidia yang lebih tinggi akan mempengaruhi kemampuan cendawan dalam menginfeksi larva serangga uji. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap proses terjadinya infeksi dan kematian larva. Kerapatan konidia yang tinggi akan meningkatkan toksin berupa senyawa Cordycepin yang dihasilkan untuk dapat mematikan larva (Sinaga, 2010).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa larva yang terinfeksi terlihat bergerak lamban dan nafsu makan berkurang. Selain itu, larva juga cenderung memisahkan diri dari larva lain, kemudian naik ke permukaan media tankos di sudut-sudut kotak plastik. Hal ini sesuai dengan Suziani (2011) yang mengatakan larva kumbang tanduk yang terinfeksi oleh cendawan entomopatogen *C.militaris* akan naik ke permukaan media makan. Hal ini termasuk salah satu ciri larva yang mati karena terinfeksi jamur entomopatogen. Priyanti (2009) dalam Suziani (2011) mengatakan bahwa ciri perilaku yang terjadi (*summit disease*) yaitu serangga yang terinfeksi cendawan entomopatogen menunjukkan perilaku akan naik ke permukaan atas tanaman dan melekatkan diri disana. Fenomena ini oleh beberapa pakar dikatakan sebagai usaha untuk menyelamatkan populasi lain yang sehat dari infeksi cendawan entomopatogen.

Mortalitas Harian Larva (%)

Hasil pengamatan persentase mortalitas harian larva kumbang tanduk yang terinfeksi CEP *C.militaris* dari media perbanyakan yang berbeda menunjukkan fluktuasi terhadap kematian larva kumbang tanduk. Persentase mortalitas larva kumbang tanduk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fluktuasi mortalitas harian larva *O. rhinoceros* L.

Gambar 3 menunjukkan bahwa fluktuasi mortalitas larva yang terjadi pada serangga *O. rhinoceros* yang berbeda-beda. Terlihat bahwa pada hari ke-9 sampai dengan hari ke-21 pengaruh cendawan terlihat, ini ditandai dengan kematian larva uji. Pemberian *C.militaris* dari media perbanyakan bekatul padi telah menunjukan

mortalitas larva tercepat yaitu pada hari ke- 9 hsa sebesar 16,6%. Sedangkan pada media jagung dan saga berurutan yaitu pada hari ke-10 sebesar 2,78% dan hari ke-11 sebesar 44,4%. Hal ini diduga karena media bekatul memiliki kerapatan konidia tertinggi yaitu sebesar $10,4 \times 10^7$, sedangkan pada media jagung dan media saga berurutan $7,2 \times 10^7$ dan $3,2 \times 10^7$. Menurut Sinaga (2010), kerapatan konidia yang tinggi akan meningkatkan toksin yang dihasilkan untuk dapat mematikan larva.

Mortalitas larva kumbang tanduk yang terinfeksi *C.militaris* mencapai puncak tertinggi pada media saga yaitu sebesar 44,4% pada hari ke-11hsa. Sedangkan pada media perbanyakan bekatul dan jagung berturut-turut sebesar 16,6% pada hari ke-10 hsa dan 19,4% pada hari ke-19. Hal ini diduga karena media saga mampu meningkatkan aktifitas cordycepin yang akan dikeluarkan oleh konidia cendawan entomopatogen *C.militaris*. Media saga mengandung protein sebesar 48,2% protein, tajin sebanyak 41,95 g tiap 100 g (Suita, 2013). Tajin bisa digunakan sebagai pengganti sumber karbon selain lipid untuk perbanyakan cendawan entomopatogen (Nugroho, 2009 dalam Windarti, 2010).

Kandungan protein pada media saga akan menjadi sumber nitrogen bagi cendawan, sehingga meningkatkan virulensi konidia. Selain itu saga juga mengandung tajin (polisakarida) yang merupakan sumber karbon. hal ini sesuai dengan Safavi *et al.*, (2007) yang mengatakan sumber energi utama yang dibutuhkan oleh cendawan entomopatogen yaitu karbon dan nitrogen yang berpengaruh terhadap viabilitas, virulensi, dan patogenisitas.

Mortalitas Total Larva (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas total larva kumbang tanduk dengan pemberian cendawan entomopatogen dari beberapa media perbanyakan berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Media Perbanyakan	Mortalitas Total (%)
Media Saga	100,00 a
Media Jagung	97,22a
Media Bekatul	94,44a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai persentase mortalitas total berbeda tidak nyata. Persentase mortalitas total larva terbesar sampai terendah berurutan pada perlakuan media saga yaitu 100%, jagung 97,22% dan bekatul 94,44%. Meski waktu awal kematian pada perlakuan media bekatul (200,6 jam) lebih cepat dari pada media saga (250,6 jam) namun mortalitas total berbeda tidak nyata. Hal ini diduga kandungan nutrisi pada media perbanyak cendawan yang digunakan sudah optimal bagi cendawan entomopatogen *C.militaris*. Nutrisi media yang optimal menyebabkan kemampuan *C.militaris* dalam mematikan total larva uji.

Menurut Balai Informasi Pertanian Ciawi (1985) dalam Suita (2013), biji saga pohon mengandung 10% karbohidrat, 48,2% protein, gula (8,2 g/100 g) sedangkan media jagung mengandung 10% protein dan karbohidrat (pati 61% dan gula 1,4%) (Koswara, 2009) dan media saga mengandung 8,77% protein dan 84,36% karbohidrat (Hartanto, 2010). Hal ini sesuai dengan Altomare *et al.* (1999) yang mengatakan media perbanyak dengan kandungan nutrisi optimal sangat penting untuk keberlangsungan hidup cendawan (Altomare *et al.*, 1999).

Menurut Sehgal dan Sagar (2006) kandungan nitrogen pada media perbanyak akan memenuhi kebutuhan nutrisi *C.militaris*. Menurut Engelkes *et al.* (1997), sebagian besar cendawan membutuhkan oksigen, air, sumber karbon, nitrogen organik, dan anorganik serta sejumlah mineral untuk pertumbuhan dan daya infeksi (patogenesis). Dengan daya infeksi yang baik akan membantu proses penetrasi cendawan ke tubuh larva.

Proses penetrasi *C.militaris* ke dalam tubuh larva melalui beberapa tahap. Menurut Sehgal dan Sagar (2006) askospora yang berada pada integument dari larva dan pupa melakukan penetrasi melalui integumen dan mempunyai kemampuan untuk menghidrolisa lapisan kitin dari larva.

Setelah infeksi, hifa akan muncul berbentuk silindris pada haemocoel serangga, kemudian miselium akan menyebar sampai menyelimuti tubuh serangga.

Menurut Suziani (2011) cendawan entomopatogen *C.militaris* yang menginfeksi larva kumbang tanduk akan membentuk konidia di dalam tubuh serangga kemudian terlepas dan menyebar. Hal ini menyatakan bahwa cendawan entomopatogen telah menyelesaikan satu siklus hidupnya dan akan berreproduksi lagi membentuk propagul baru dan propagul ini nantinya akan

mencari inang lain, dengan kata lain propagul ini akan kontak dengan inang baru dan akan menginfeksi. Larva kumbang tanduk yang sehat awalnya akan berwarna putih namun setelah mati terinfeksi cendawan entomopatogen *C.militaris* akan berbuah menjadi hitam kemudian akan diselimuti miselium cendawan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Media perbanyak dari bekatul, jagung dan saga baik digunakan untuk memperbanyak cendawan entomopatogen *Cordyceps militaris* Fries lokal Riau dan efektif dalam mematikan larva kumbang tanduk (*O.rhinoceros* L.) karena telah mampu mematikan hingga 100% larva serangga uji.

Saran

Pemilihan media perbanyak untuk memperbanyak cendawan entomopatogen *Cordyceps militaris* Fries lokal Riau harus disesuaikan dengan ketersediaan bahan baku yang ada pada tiap daerah masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- Altomare, C., W.A. Norvell, T. Bjorkman, and G.E. Harman. 1999. *Solubilization of phosphates and micronutrient by the plant growthpromoting and biocontrol fungus Trichoderma harzianum Rifai 1295-22*. Applied and Environmental Microbiology 65 (7): 2926-2933.
- Brahmana, G.D.S. 2010. Penggunaan jamur *Cordyceps militaris* terhadap ulat api *Setothosea asigna* Van Eecke (Lepidoptera: Limacodidae) pada tanaman kelapa sawit. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Engelkes, C.A., R.L. Nuccio, and D.R. Fravel. 1997. *Effect of carbon, nitrogen, and carbon to nitrogen ratio on growth, sporulation and biocontrol efficacy of Taloromyces flavus*. Phytopathol. Vol. 87:50-55.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat. www.ditjenbun.pertanian.go.id. Diakses pada tanggal 26 Januari 2015.
- Hartanto, T. 2010. Efektivitas jamur *beauvaria bassiana* dalam mengendalikan uret

- (*Phylloghaga helleri*) pada padi gogo (*Oryza sativa* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek). <http://tekpan.unimus.ac.id>. Diakses pada tanggal 16 Januari 2015.
- Natawigena, H. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya. Bandung.
- Nuryanti, N.S.P., L. Wibowo dan A. Azis. 2012. Penambahan beberapa jenis bahan nutrisi pada media perbanyakan untuk meningkatkan virulensi *Beauveria bassiana* terhadap hama walang sangit. Jurnal HPT Tropika Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Vol. 12 hal. 64-70.
- Prawirosukarto, S., Y.P. Rocetha, U. Condro dan Susanto. 2003. Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. PPKS. Medan.
- Purnomo, H. 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Safavi, S.A., A.S. Farooq, K.P. Azis, R.G. Reza, R.B. Ali, and M.B. Tariq. 2007. *Effect of nutrition on growth and virulence of the entomopathogenic fungus Beauveria bassiana*. FEMS Microbiol. Vol. 270(1):116-123.
- Sehgal, A.K., dan A. Sagar. 2006. *In vitro isolation and influence of nutritional conditions on the mycelial growth of the entomopathogenic and medicinal fungus Cordyceps militaris*. Plant Pathology Journal 5(3). 315-351.
- Sembel, D.T. 2010. Pengendalian Hayati Hama-Hama Serangga Tropis dan Gulma. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Shelton, A, N. Turner, D. Giga, P. Wilkinson, E. Zitzanza dan D. Utete. 1995. *Diamond Back Moth, Zimbabwe Hortikultural Crop Pest Management*. NYSAES. Genewa.
- Sinaga, J. 2010. Uji efektivitas beberapa jamur entomopatogen terhadap mortalitas larva *Setothosea asigna* Van Eecke (Lepidoptera: Limacodidae) di laboratorium. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, A.Z. 2011. Hama dan penyakit tanaman kelapa sawit. Laporan Hasil Survei Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sudharto, P.S., Z.A. Aini, C.U. Ginting dan B.Papierok. 1998. Perkembangan jamur *Cordyceps* aff. *militaris* pada media dedak padi dan patogenitasnya terhadap kepompong *Setothosea asigna* Van Eecke. Jurnal penelitian kelapa sawit. 6(2): 141-151.
- Suita, E. 2013. Seri teknologi pembenihan tanaman hutan saga pohon (*Adenanthera pavonina* L.). Publikasi khusus badan penelitian dan pengembangan kehutanan. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Susanto. 2005. Pengurangan populasi larva *Oryctes rhinoceros* pada sistem lubang tanam besar. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 14 (1): 2-3.
- Sutikno. 2009. Fermentasi Tempe. <http://sutikno.blog.uns.ac.id>. Diakses pada tanggal 16 Januari 2015.
- Suziani, W. 2011. Uji patogenitas jamur *Metarhizium anisopliae* dan jamur *Cordyceps militaris* terhadap larva penggerek pucuk kelapa sawit (*Oryctes rhinoceros*) (Coleoptera; Scarabaeidae) di laboratorium. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Windarti, P.W. 2010. Pengaruh suspensi jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.