

**Pengaruh Biokaolin dan Ekstrak Tembakau terhadap Hama *Helopeltis antonii* Sign. pada Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

***The Effect of Biokaolin and Tobacco Extracts to Pest *Helopeltis antonii* Sign. on Cocoa (*Theobroma cacao* L.)***

**Danny Indra Susanto<sup>1</sup>, Suharto<sup>1\*</sup> dan Saifuddin Hasjim<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Diterima 15 September 2016/Disetujui 21 Januari 2017

**ABSTRACT**

*Helopeltis antonii* Sign. is one of pests deteriorating cocoa crop. Synthetic insecticides are still the main choice for controlling this particular pest. However, there are some negative impacts of using synthetic insecticides, leading to the urgency for alternative control which is environmentally friendly. Tobacco extracts and *Beauveria bassiana* Vuill are natural substance that can be used as insecticide. *B. bassiana* can be compounded with kaolin as carrier material, thus termed biokaolin. This study aimed at determining the effect of biokaolin and the extracts of tobacco and the best treatment for controlling *H. antonii*. The experiment was conducted from December 2015 to June 2016 at the Laboratory of Plant Pest, The Faculty of Agriculture, Jember University. The experimental design applied a completely randomized design (CRD), involving 8 treatments and three replications, where the treatment consisted of several controls using water (A), synthetic insecticides (B), 5% concentration of tobacco extracts (C), 10% concentration of tobacco extracts (D), 15% concentration of tobacco extracts (E), 0.1 g biokaolin of *B. bassiana* + 0.1 g kaolin (F), 0.2 g biokaolin of *B. bassiana* + 0.2 g kaolin (G), and 0.4 g biokaolin of *B. bassiana* + 0.4 g kaolin (H). Analysis of data using analysis of variance followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%. The results showed that the greatest mortality shown by tobacco extracts with varying concentrations of up to 100% was not significantly different with synthetic insecticides on the observation of 12 days after application. On the parameter number of punctures, synthetic insecticide treatment is best, followed tobacco extracts 15% by number of punctures at 35.67 which is significantly different from other treatments.

**Keywords:** *Helopeltis antonii*; Biokaolin; Extracts Tobacco; Insecticide

**ABSTRAK**

*Helopeltis antonii* Sign. merupakan salah satu hama pada tanaman kakao. Insektisida sintetik masih menjadi pilihan utama untuk mengendalikan hama *H. antonii*. Ada beberapa dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik sehingga perlu adanya pengendalian alternatif yang ramah lingkungan. Ekstrak tembakau dan *Beauveria bassiana* Vuill merupakan bahan alami yang dapat dijadikan insektisida. Cendawan *B. bassiana* dapat ditambahkan kaolin sebagai bahan pembawa sehingga disebut biokaolin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biokaolin dan ekstrak tembakau serta perlakuan yang paling baik terhadap *H. antonii*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai dengan Juni 2016 di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan dan tiga ulangan, dimana perlakuan terdiri dari kontrol menggunakan air (A), insektisida sintetik (B), ekstrak tembakau konsentrasi 5% (C), ekstrak tembakau konsentrasi 10% (D), ekstrak tembakau konsentrasi 15% (E), biokaolin 0,1 g *B. bassiana* + 0,1 g kaolin (F), biokaolin 0,2 g *B. bassiana* + 0,2 g kaolin (G), biokaolin 0,4 g *B. bassiana* + 0,4 g kaolin (H). Analisis data menggunakan sidik ragam yang dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas terbesar ditunjukkan oleh ekstrak tembakau dengan berbagai konsentrasi mencapai 100% tidak berbeda nyata dengan Insektisida Sintetik pada pengamatan 12 hari setelah aplikasi. Pada parameter jumlah tusukan, perlakuan Insektisida Sintetik adalah paling baik, diikuti ekstrak tembakau 15% dengan jumlah tusukan sebesar 35,67 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

**Kata Kunci :** *Helopeltis antonii*; Biokaolin; Ekstrak Tembakau; Insektisida

\*Penulis korespondensi : harto.unej@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Tanaman kakao berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustry (Suryana, 2005). Menurut Rubiyono dan Siswanto (2012), tahun 2010 Indonesia menduduki posisi ketiga sebagai pengekspor biji kakao setelah negara Pantai Gading (1.276.000 ton) dan Ghana (586.000 ton), dengan produksi biji kering 550.000 ton. Akhir-akhir ini produktivitas kakao di Indonesia terus mengalami penurunan salah satunya disebabkan serangan hama *H. antonii*. Di Indonesia, serangan *H. antonii* menurunkan hasil buah kakao mencapai 50-60% (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2012; Yustiani dan Chamami, 2014). Pengendalian hama yang sering digunakan oleh petani adalah menggunakan insektisida sintetik yang memiliki dampak negatif antara lain dapat menyebabkan timbulnya resistensi hama, munculnya hama sekunder (resurgensi), pencemaran lingkungan dan ditolaknya produk karena masalah residu yang melebihi ambang batas toleransi (Siswanto dan Karmawati, 2012). Alternatif pengendalian perlu dikaji untuk meminimalisir dampak-dampak negatif tersebut. Insektisida nabati dan bioinsektisida dapat dijadikan alternatif pengendalian karena ramah lingkungan.

Salah satu tanaman yang sering digunakan untuk insektisida nabati adalah tembakau (Wiryadiputra, 2003). Potensi tanaman tembakau di Kabupaten Jember yang cukup melimpah membuat limbah tembakau yang dihasilkan juga melimpah. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama dengan biaya yang lebih murah. Tanaman tembakau memiliki senyawa nikotin yang dapat menjadi bahan aktif yang bersifat racun pada beberapa hama seperti *Spodoptera litura* (Meikawati dkk., 2013), *Hypothenemus hampei* (Wiryadiputra, 2006), *Nilaparvata lugens* (Tuti dkk., 2014) dan *Helopeltis* sp. pada kakao (Wiryadiputra, 2003). Menurut Sujak dan Diana (2012), tanaman tembakau telah lama dimanfaatkan untuk insektisida nabati dengan cara sederhana yaitu daun tembakau direndam selama 12 jam kemudian diperas dan disaring untuk disemprotkan pada serangga hama. Bioinsektisida yang dapat digunakan sebagai pengendali OPT adalah *Metarrhizium anisopliae* dan *B. bassiana* karena bersifat entomopatogen. *B. bassiana* merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang banyak digunakan untuk pengendalian terhadap beberapa hama seperti wereng batang coklat (*N. lugens*), walang sangit (*Leptocorisa*

*oratorius*), pengisap polong (*Nezara viridula*) dan (*Riptortus linearis*) (Koswanudin dan Wahyono, 2014), penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) (Fiana dkk., 2015), kutu daun *Macrosiphoniella sanborni* pada Krisan (Yusuf dkk., 2011), penggerek buah kapas (*Helicoverpa armigera*) (Indrayani dkk., 2013), penggerek batang tebu bergaris (*C. sacchariphagus*) (Sianturi dkk., 2014) dan *Helopeltis* spp. pada kakao (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2012).

Petani sering kali menemui kendala dalam pemanfaatan *B. bassiana*, antara lain menurunnya viabilitas dan keefektifan dari cendawan ini setelah diaplikasikan di lapangan. Menurut Prayogo (2006), curah hujan sangat potensial menurunkan efektivitas *B. bassiana* di lapangan dengan mengurangi jumlah konidia dari permukaan daun akibat hanyut terbawa air hujan. Prayogo (2006) menyebutkan bahan pembawa dapat digunakan untuk melindungi cendawan pada saat diaplikasikan serta mempertahankan keberadaan *B. bassiana* di lapangan. Salah satu bahan pembawa cendawan *B. bassiana* yang banyak digunakan adalah kaolin. Pada mulanya pelapisan kaolin hanya ditujukan untuk perlindungan buah pasca panen, yaitu untuk menggantikan penggunaan lapisan lilin yang diketahui kurang ramah lingkungan. Belakangan ini dapat dibuktikan bahwa penggunaan kaolin juga terbukti efektif untuk perlindungan buah selama masa pertumbuhan dan juga bagian tanaman lainnya, disamping kaolin juga berguna sebagai bahan pembawa cendawan utamanya *B. bassiana* (Kresnawaty dkk., 2010). Pada penelitian Kresnawaty dkk. (2010), penamaan campuran kedua bahan tersebut disingkat dengan "BioKaolin", Bio diambil dari kata bioinsektisida berupa cendawan *B. bassiana* dan Kaolin (bahan pembawa). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biokaolin dan ekstrak tembakau serta perlakuan yang lebih baik antara aplikasi biokaolin dan ekstrak tembakau terhadap *H. antonii* pada buah kakao.

## METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian di antaranya yaitu limbah tembakau berupa tulang daun yang sudah kering diperoleh dari petani tembakau krosok, isolat Bb Y-725 koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, bubuk kaolin, produk insektisida sintetik, perekat, buah kakao ukuran  $\pm 10-15$  cm, *H. antonii* diperoleh dari kebun kakao milik PTPN X lokasi desa

Sumberpakem, kecamatan Maesan, kabupaten Bondowoso dan air sesuai kebutuhan.

#### **Pembuatan ekstrak tembakau.**

Limbah tembakau sebanyak 100 g diambil dan dihaluskan menggunakan blender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah. 0,9 l air ditambahkan ke dalam timba berisi tembakau yang telah halus. Wadah ditutup rapat, diberi lakban agar kedap udara dan didiamkan selama 24 jam. Kemudian disaring untuk memperoleh larutan induk. Larutan induk disuspensikan dengan 1 liter air untuk aplikasi. Larutan suspensi kemudian dimasukkan ke dalam *Handsprayer*.

#### **Pembuatan formulasi biokaolin**

Bubuk Bb Y-725 (koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia) dan bubuk kaolin masing-masing ditimbang dengan neraca analitik sesuai dengan perlakuan. Bahan-bahan dicampur dan dimasukkan ke dalam kain saringan. Campuran bubuk Bb dan kaolin (Biokaolin) dimasukkan ke dalam beaker glass yang telah berisi 1 liter air. Perkat ditambahkan sebanyak 1 tetes menggunakan pipet tetes. Formulasi biokaolin selanjutnya dimasukkan ke dalam *Handsprayer*.

#### **Prosedur penelitian**

Tempat satuan percobaan berupa toples berbentuk silinder dengan ukuran tinggi  $\pm 20$  cm dan diameter  $\pm 7,5$  cm. Bagian samping dan atas toples dilubangi serta diberi kain kasa sebagai ventilasi. Bagian dalam toples diberi penyangga dari bambu untuk menyangga buah kakao. Setiap satuan percobaan dimasukkan buah kakao tanpa gejala kerusakan. Serangga uji yaitu *H. antonii* dimasukkan ke dalam toples dan suspensi perlakuan disemprotkan menggunakan *Handsprayer* secara merata pada buah kakao.

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan dan tiga ulangan, dimana perlakuan terdiri dari kontrol menggunakan air (A), insektisida sintetik (B), ekstrak tembakau konsentrasi 5% (C), ekstrak tembakau konsentrasi 10% (D), ekstrak tembakau konsentrasi 15% (E), biokaolin 0,1 g *B. bassiana* + 0,1 g kaolin (F), biokaolin 0,2 g *B. bassiana* + 0,2 g kaolin (G), biokaolin 0,4 g *B. bassiana* + 0,4 g kaolin (H).

#### **Pengamatan persentase mortalitas**

Pengamatan menghitung mortalitas dilakukan setiap 3 hari selama 12 hari. Menurut Rustama dkk. (2008) persentase mortalitas

(kematian) serangga dapat dihitung menggunakan rumus seperti berikut:

$$M = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

M : mortalitas serangga (%)

n : serangga yang mati (ekor)

N : jumlah serangga yang diuji (ekor)

#### **Pengamatan jumlah tusukan pada buah kakao**

Pengamatan jumlah tusukan dilakukan pada hari terakhir pengamatan. Dilakukan untuk melihat tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh hama *H. antonii* pada buah kakao. Menghitung banyaknya tusukan *H. antonii* pada buah kakao dapat dihitung dengan rumus (Susi, 2006) seperti berikut:

$$k=l/m$$

Keterangan :

k : jumlah tusukan per buah

l : jumlah total tusukan per perlakuan

m: banyaknya jumlah ulangan

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Persentase Mortalitas *H. antonii***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa biokaolin dan ekstrak tembakau dapat mematikan hama *H. antonii* (Tabel 1). Keduanya dapat dijadikan alternatif dalam pengendalian. Pada 3 hari setelah aplikasi perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan E dan D mampu mematikan *H. antonii* di atas 50% yaitu 66% dan 53%.

Perlakuan kontrol tidak menyebabkan mortalitas (0%) dan perlakuan B sudah mencapai 100% pada 3 hari setelah aplikasi. Pengamatan 6 hari setelah aplikasi, mortalitas perlakuan menggunakan ekstrak tembakau berbagai konsentrasi (5%, 10%, 15%) mencapai di atas 50% bahkan perlakuan E sudah mencapai 90%, berbeda dengan perlakuan menggunakan biokaolin yang menyebabkan mortalitas di bawah 50%.

Mortalitas *H. antonii* pada 9 hari setelah aplikasi dan 12 hari setelah aplikasi terus mengalami peningkatan pada setiap perlakuan, kecuali kontrol. Pada 12 hari setelah aplikasi perlakuan B dan ekstrak tembakau dengan berbagai konsentrasi mencapai 100%, perlakuan G tidak berbeda nyata dengan H dan berbeda nyata dengan F. Pada hari ke- 12, perlakuan G secara angka menunjukkan mortalitas paling tinggi dibandingkan dua perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rerata Persentase Mortalitas *H. antonii* pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Rerata mortalitas <i>H. antonii</i> (%) pada hari setelah aplikasi			
	3	6	9	12
Kontrol (A)	0,00 e	0,00 f	0,00 e	0,00 d
Insektisida Sintetik (B)	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Ekstrak Tembakau 5% (C)	43,33 c	70,00 c	83,33 c	100,00 a
Ekstrak Tembakau 10% (D)	53,33 bc	66,67 c	93,33 b	100,00 a
Ekstrak Tembakau 15% (E)	66,67 b	90,00 b	100,00 a	100,00 a
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,1 g + kaolin 0,1 g) (F)	43,33 c	46,67 d	73,33 cd	80,00 c
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,2 g + kaolin 0,2 g) (G)	26,67 d	43,33 de	73,33 cd	86,67 b
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,4 g + kaolin 0,4 g) (H)	23,33 d	36,67 e	63,33 d	83,33 bc

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Persentase mortalitas yang disebabkan oleh aplikasi ekstrak tembakau lebih baik dibandingkan dengan aplikasi biokaolin (Tabel 1). Ekstrak tembakau yang memiliki kandungan nikotin diduga bereaksi cepat dalam membunuh serangga. Menurut Afifah dkk. (2015), kemampuan nikotin dalam membunuh hama disebabkan karena nikotin merupakan racun saraf yang dapat bereaksi sangat cepat. Berbeda dengan perlakuan biokaolin yang lebih rendah diduga karena *B. bassiana* memerlukan waktu untuk membunuh *H. antonii*. Menurut Hasnah dkk. (2012), cendawan *B. bassiana* masih memerlukan waktu untuk menembus integumen sampai menimbulkan infeksi dan kematian pada nimfa dan imago *N. viridula*.

Pada perlakuan ekstrak tembakau yang terbaik adalah perlakuan E yaitu ekstrak tembakau konsentrasi 15%. Makin tinggi konsentrasi yang diberikan, makin tinggi pula persentase mortalitas hama yang disebabkan oleh ekstrak tembakau (Tabel 1). Menurut Sari (2011), konsentrasi yang tinggi mempunyai efektivitas yang tinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah dalam mengendalikan hama. Sujak dan Diana (2012) menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tembakau yang diberikan menyebabkan persentase mortalitas *Aphis gossypii* semakin tinggi.

Kandungan bahan aktif dari daun tembakau meresap ke dalam kulit serangga uji dan menyebar ke seluruh jaringan pusat saraf dan mengganggu sistem saraf secara keseluruhan sehingga sel-sel saraf mengalami kelumpuhan yang diakhiri dengan kematian (Ratnawati, 2011). Menurut Muntazah (2011), nikotin yang merupakan bahan aktif dari batang tembakau masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit. Serangga memiliki sistem peredaran darah terbuka, mengakibatkan nikotin masuk ke jalur yang dilalui oleh hemolim. Hemolim dan nikotin

bersamaan mengisi seluruh rongga tubuh serangga yang membuat keduanya langsung kontak dengan seluruh jaringan dan organ tubuh yang membutuhkan, sehingga nikotin yang masuk ke dalam tubuh akan menyebar ke seluruh jaringan pusat saraf dan mengganggu sistem saraf keseluruhan sehingga sel-sel saraf akan mengalami kelumpuhan.

Pada perlakuan biokaolin yang terbaik adalah perlakuan G yaitu *B. bassiana* 0,2 g + kaolin 0,2 g (Tabel 1). Ada beberapa faktor yang diduga menyebabkan perlakuan dengan dosis tersebut menjadi paling baik dibandingkan dosis lainnya. Pertama, adanya pengaruh metabolisme serangga. Menurut Leatemia dkk. (2014), makin tinggi konsentrasi maka makin banyak pula jumlah konidia *B. bassiana*, tetapi kutikula serangga uji juga diduga turut mempengaruhi. Keadaan ini sangat berhubungan dengan metabolisme tubuh serangga yang berbeda, bahkan dalam satu spesies dan satu generasi.

Kedua, bahan pembawa kaolin juga diduga menjadi faktor penyebabnya. Penambahan bahan pembawa kaolin berpengaruh terhadap viabilitas *B. bassiana*. Viabilitas yang tinggi memiliki kemampuan menginfeksi inang yang lebih besar sehingga dapat menyebabkan mortalitas tinggi. Pada penelitian ini dosis kaolin sebanyak 0,2 g menjadi dosis optimum karena mortalitas *H. antonii* adalah paling tinggi. Dosis yang terlalu tinggi diduga menyebabkan pembentukan spora terhambat akibatnya viabilitas menjadi rendah sehingga mortalitas juga rendah. Menurut Herlinda dkk. (2006), konsentrasi bahan pembawa yang terlalu tinggi akan melampaui kebutuhan *B. bassiana* sehingga berakibat terjadi penumpukan metabolit yang dapat menghambat pembentukan spora. Penumpukan hasil metabolisme dari sintesis protein justru memacu terbentuknya enzim yang dapat menghambat metabolisme reproduksi jamur.

Mekanisme penetrasi *B. bassiana* dimulai dari pertumbuhan spora pada kutikula, selanjutnya hifa mengeluarkan enzim kithinase, lipase, dan protease yang membantu dalam menguraikan kutikula serangga (Leatemia dkk., 2014). *B. bassiana* memproduksi toksin yang disebut beauvericin (Soetopo dan Iga, 2007). Antibiotik ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi.

Menurut Purnomo (2009), cendawan entomopatogen mampu menginvasi serangga inang dengan penetrasi langsung melalui kutikula. Awalnya spora cendawan akan melekat pada kutikula. Pada kondisi yang *favourable*, spora akan berkecambah, mempenetrasi kutikula dan masuk ke hemocoel. Cendawan akan bereproduksi dalam hemocoel, selalu dari bentuk *yeast-like*

hifa. Hemocoel selanjutnya akan terisi oleh tubuh hifa. Serangga akan mati dan cendawan akan terus melanjutkan siklusnya dalam fase saprofitik.

### Jumlah Tusukan pada Buah Kakao

Pengamatan jumlah tusukan dilakukan untuk melihat tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh *H. antonii* pada buah kakao. Pada perlakuan kontrol jumlah tusukan paling banyak disebabkan tidak ada mortalitas mulai awal hingga akhir pengamatan. Pada perlakuan insektisida sintetik terdapat tusukan yang kemungkinan terjadi beberapa jam sebelum serangga itu mati. Perlakuan ekstrak tembakau 15% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan ekstrak tembakau 10% tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak tembakau 5%. Perlakuan biokaolin dengan berbagai dosis tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Jumlah Tusukan *H. antonii* pada Kakao (*T. cacao*)

Perlakuan	Rerata Jumlah Tusukan
Kontrol (A)	2.035,67 a
Insektisida Sintetik (B)	5,67 e
Ekstrak Tembakau 5% (C)	166,33 c
Ekstrak Tembakau 10% (D)	229,67 bc
Ekstrak Tembakau 15% (E)	35,67 d
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,1 g + kaolin 0,1 g) (F)	306,33 bc
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,2 g + kaolin 0,2 g) (G)	227,00 bc
Biokaolin ( <i>B. bassiana</i> 0,4 g + kaolin 0,4 g) (H)	386,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Ekstrak tembakau dan *B. bassiana* diduga sama-sama memiliki kemampuan menghambat aktivitas makan *H. antonii* sehingga mempengaruhi jumlah tusukan pada buah. Menurut Meikawati dkk. (2013), nikotin dalam tanaman tembakau merupakan bahan beracun yang dapat digunakan sebagai insektida, fungisida, akarisida yang bekerja secara racun kontak dan racun perut. Menurut Hasnah dkk. (2012), gejala awal infeksi *B. bassiana* pada serangga adalah serangga tidak makan, gerakan lemah, bergerak tidak menentu atau kehilangan gerak. Hasnah dkk. (2012) juga menjelaskan bahwa penghambat makan nimfa dan imago disebabkan oleh terganggunya jaringan tubuh *N. viridula* diakibatkan cendawan mengeluarkan enzim dan toksinnya sehingga menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, sistem pencernaan, sistem pernafasan serta menghancurkan daya tahan tubuh serangga sehingga nafsu makan *N. viridula* menjadi berkurang dan serangga menjadi mati.

Pada perlakuan ekstrak tembakau 10%, jumlah tusukan lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan ekstrak tembakau 5% (Tabel 2). Pada perlakuan ekstrak tembakau 10% diduga aktivitas makan *H. antonii* terhadap buah kakao lebih aktif dibandingkan dengan *H. antonii* yang ada pada perlakuan ekstrak tembakau 5%. *H. antonii* saat menemukan pakan diduga ada dua kondisi yang terjadi yaitu *H. antonii* langsung menusuk dan menghisap cairan buah kakao dan ada yang masih berjalan merambat di sekitar buah. Pergerakan *H. antonii* yang tidak menentu karena masih menyesuaikan dengan kondisi lingkungannya. Menurut Harwanto dkk. (2012), saat serangga mendekati pakan ada dua kondisi yang terjadi yakni serangga langsung masuk ke dalam lubang potongan daun bawang merah dan ada yang merambat di luar bagian potongan daun bawang.

Perilaku serangga yang demikian menunjukkan bahwa serangga sudah menemukan habitat inangnya (menemukan pakan). Harwanto dkk. (2012) juga menjelaskan serangga tidak

langsung melakukan kegiatan makan akan tetapi masih melakukan aktivitas lain yaitu tahap penyesuaian untuk menemukan pakan. Tahapan serangga menemukan inangnya merupakan bagian dari perilaku serangga sebelum melakukan aktivitas makan.

#### Ciri-ciri *H. antonii* yang Terinfeksi *B. bassiana*

Ciri-ciri *H. antonii* yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu adanya hifa berwarna putih yang menyelimuti tubuh serangga (Gambar 1). Munculnya hifa tersebut terjadi rata-rata pada 6 hari setelah aplikasi yang diketahui dari adanya miselia yang tumbuh pada ruas-ruas tungkai,

antena dan toraks. Miselia tersebut kemudian tumbuh dan berkembang, sehingga seluruh tubuh serangga inang dipenuhi oleh miselia cendawan *B. bassiana*. Ciri-ciri *H. antonii* yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu adanya hifa berwarna putih yang menyelimuti tubuh serangga. Menurut Koswanudin dan Wahyono (2014), bahwa *N. lugens* yang terinfeksi jamur *B. bassiana* terlihat hifa berwarna putih diseluruh tubuhnya. Menurut Sodiq dan Martiningsia (2009), gejala kematian serangga yang disebabkan *B. bassiana* ditandai dengan adanya konidia dan hifa berwarna putih pada permukaan tubuh serangga yang mati.



Gambar 1. Koloni Cendawan *B. bassiana* yang Menginfeksi Imago *H. antonii*, Terlihat Pertumbuhan Intensif Miselia Menyelimuti Tubuh Serangga. (a) Perlakuan F, (b) Perlakuan G, (c) Perlakuan H

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi biokaolin dan ekstrak tembakau dapat mematikan *H. antonii*. Aplikasi ekstrak tembakau lebih baik dibandingkan aplikasi biokaolin berdasarkan pengamatan pada mortalitas dan jumlah tusukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afifah F, YS Rahayu dan U Faizah. 2015. Efektivitas kombinasi filtrat daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan filtrat daun paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai pestisida nabati hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada tanaman padi. *J. LenteraBio*, 4(1):25-31.
- Fiana Y, Nurbani dan D Danial. 2015. Kajian keefektifan agen hayati *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah dalam pengendalian hama PBK di kalimantan timur. *J. Biod Ind*, 1(5):1222-1226.
- Harwanto, Martono, Trisyono dan Wahyono. 2012. Pengaruh ekstrak limbah daun tembakau madura terhadap aktivitas makan

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi beserta Program Beasiswa Unggulan Agroindustri Spesifik Kopi-Kakao yang telah memberikan dukungan finansial melalui Beasiswa Unggulan tahun 2012-2016.

serangga *Spodoptera exigua*. *J. Biosaintifika*, 4(1):1-9.

Hasnah., Susanna dan H Sably. 2012. Keefektifan cendawan *Beauveria bassiana* Vuill terhadap mortalitas kepik hijau *Nezara viridula* L. pada stadia nimfa dan imago. *J. Floratek*, 7:13-24.

Herlinda, Utama, Pujiastuti, dan Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana* (Bals.) akibat subkultur dan pengayaan media, serta virulensinya terhadap larva *Plutella xylostella* (Linn.). *J. HPT Trop*, 6(2):70-78.

Indrayani I, D Soetopo dan J Hartono. 2013. Efektivitas formula jamur *Beauveria bassiana* dalam pengendalian penggerek

- buah kapas (*Helicoverpa armigera*). *J. Litri*, 19(4):178-185.
- Koswanudin, D dan TE Wahyono. 2014. Keefektifan Bioinsektisida *Beauveria bassiana* terhadap Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*), Walang Sangit (*Leptocoris oratorius*), Pengisap Polong (*Nezara viridula*) Dan (*Riptortus linearis*). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. 18 – 19 Juni 2014. 415-420.
- Kresnawaty, Budiani, Wahab, dan Darmono. 2010. Aplikasi biokaolin untuk perlindungan buah kakao dari serangan PBK, *Helopeltis* spp. dan *Phytophthora palmivora*. *J. Menara Perkebunan*, 78(1):25-31.
- Leatemia JA, VG Siahaya dan M Amahoru. 2014. Efektivitas bioinsektisida *Beauveria bassiana* (BbAss) strain 725 terhadap larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) di Laboratorium. *J. Budi Pert*, 10(2):66-70.
- Meikawati W, T Salawati dan U Nurullita. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Tembakau (Nicotianae Tobacum L) Sebagai Insektisida Untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai. *Prosiding Seminar Nasional 2013. Menuju Masyarakat Madani dan Lestari. Universitas Muhammadiyah Semarang*: 455-460.
- Muntazah, L. 2011. Pemanfaatan Limbah Batang Tembakau untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Prayogo Y. 2006. Upaya mempertahankan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman pangan. *J. Litbang Pert*, 25(2):47-56.
- Purnomo H. 2009. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Andi Yogyakarta. Jember
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2012. *Kumpulan Materi Pelatihan Budidaya dan Pengolahan Kakao*. Jember.
- Ratnawati CL. 2011. Pengaruh Ekstrak Jenis Daun Tembakau dan Konsentrasi terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* F. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Rubiyo dan Siswanto. 2012. Peningkatan produksi dan pengembangan kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia. *Bul Ristri*, 3(1):33-48.
- Rustama M, M Melanie dan B Irawan. 2008. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crociodolomia pavonana* Fab. dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis dengan Menggunakan Agensia Hayati. *Laporan Penelitian*. Jawa Barat: Universitas Padjadjaran.
- Sari DP. 2011. Pengaruh Limbah Tembakau terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Sianturi NB, Y Pangestiningih dan L Lubis. 2014. Uji efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) dan *Metarhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera : Pyralidae) di Laboratorium. *J. Online Agrotek*, 2(4):1607-1613.
- Siswanto dan E Karmawati. 2012. Pengendalian hama utama kakao (*Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* spp.) dengan pestisida nabati dan agens hayati. *J. Perspektif*, 11(2):99-103.
- Sodiq M dan D Martiningsia. 2009. Pengaruh *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas semut rangrang *Oecophylla smaragdina* (F.) (Hymenoptera: Formicidae). *J. Entomol Ind*, 6(2):53-59.
- Soetopo D dan I Iga. 2007. Status teknologi dan prospek *Beauveria bassiana* untuk pengendalian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan. *J. Perspektif*, 6(1):29-46.
- Sujak dan NE Diana. 2012. Uji efektivitas ekstrak nikotin formula 1 (pelarut ether) terhadap mortalitas *Aphis gossypii* (Homoptera; Aphididae). *J. Agrovigor*, 5(1):47-51.
- Suryana. 2005. *Prospek Pengembangan Pasar dan Prospek Komoditas*. Direktorat

- Pengembangan Perkebunan. Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian. Republik Indonesia.
- Susi M. 2006. Pemanfaatan Jamur *Beauveria bassiana* terhadap Serangga *Helopeltis* spp. pada Kakao. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Tuti HK, W Retno dan Supriyono. 2014. Efektivitas limbah tembakau terhadap wereng coklat dan pengaruhnya terhadap laba-laba predator. *J. Ilmu Pert*, 29(1):17-24.
- Wiryadiputra S. 2003. Keefektifan limbah tembakau sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama *Helopeltis* sp. pada kakao. *J. Perl Tan Ind*, 9(1):35-45.
- Wiryadiputra S. 2006. Keefektifan pestisida nabati daun ramayana (*Cassia spectabilis*) dan tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap hama utama tanaman kopi dan pengaruhnya terhadap arthropoda lainnya. *J. Pelita Perk*, 22(1):25-39.
- Yustiani, V. A dan I. Chamami. 2014. *Ancaman Helopeltis sp. pada Tanaman kakao*. Surabaya: Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Yusuf, Sihombing, Handayati, Nuryani dan Saepuloh. 2011. Uji efektivitas bioinsektisida berbahan aktif *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin terhadap kutu daun *Macrosiphoniella sanborni* pada krisan. *J. Hort*, 21(3): 265-273.