



Pengendalian hama penggerek ubi jalar *Cylas formicarius* (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) menggunakan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

The control of sweetpotato weevils *Cylas formicarius* (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) using entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

Marida Santi Yudha Ika Bayu*, Yusmani Prayogo

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak, KM. 8, Kotak Pos. 66, Malang 65101

(diterima April 2015, disetujui Januari 2016)

ABSTRAK

Cylas formicarius (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) merupakan hama utama ubi jalar yang menyebabkan kehilangan hasil hingga mencapai 100%. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik pengendalian *C. formicarius* yang efektif dan efisien. Penelitian dilaksanakan bulan Juni–Oktober 2014 di kebun percobaan Muneng, Probolinggo, Jawa Timur, menggunakan rancangan acak kelompok, lima perlakuan diulang tiga kali. Perlakuannya adalah perendaman stek ubi jalar dalam suspensi konidia *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. selama 30 menit sebelum tanam; aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam; stek direndam suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam dilanjutkan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST; aplikasi insektisida interval 1 minggu, kontrol. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi berbagai jenis teknik pengendalian berpengaruh nyata terhadap populasi larva dan imago *C. formicarius* serta tingkat kerusakan umbi. Populasi *C. formicarius* pada umbi dari seluruh perlakuan berkisar antara 1–4 telur/tanaman, 1–19 larva/tanaman, 0–0,2 pupa/tanaman, dan 0–4 imago/tanaman. Bobot umbi per tanaman berkisar antara 571–700 g dan tingkat kerusakan umbi berkisar antara 5,83–53,33%. Tingkat kerusakan umbi yang terendah terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah atau pangkal batang ubi jalar pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST, yaitu hanya 6%. Aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* pada permukaan tanah atau pangkal batang ubi jalar pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST berhasil menekan populasi *C. formicarius* pada umbi dan mengurangi kerusakan umbi ubi jalar hingga 48%.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*, *Cylas formicarius*, pengendalian mikroba, persistensi, stadia inang

ABSTRACT

Cylas formicarius (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) is one of the major pest on sweetpotato which can cause yield lost up to 100%. The objective of this study was to obtain the effective and efficiency control technique of sweetpotato weevils. The research was conducted on June–October 2014 at Muneng Research Station, Probolinggo, East Java, using randomized block design, five treatments and three replicates. The treatments consisted of immersion of sweetpotato cuttings in the suspension of conidia *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. for 30 minutes before planting; application of suspension of conidia *B. bassiana* on soil at 2, 4, 6, 8, 10, and 12 weeks after sowing (WAS); immersion of sweetpotato cuttings in the suspension of conidia *B. bassiana* for 30 minutes before

*Penulis korespondensi: Marida Santi Yudha Ika Bayu. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak, KM. 8, Kotak Pos 66, Malang 65101
Tel: 0341-801468, Faks: 0341-801496, Email: santi4_nov@yahoo.co.id

planting combined with application of suspension of conidia *B. bassiana* on soil at 2, 4, 6, 8, 10, and 12 WAS; application of chemical insecticide every week; and control. Analysis of variance showed that the application of various control technique significantly lowered the population of larvae and imago of *C. formicarius* and the level of tuber damage. The population level found on all treatments ranged from 1–4 eggs/plant, 1–19 larvae/plant, 0–0.2 pupae/plant and 0–4 imago/plant. The weight of tuber was 571–700 g/plant with the level of damage 6–53%. Low level of damage was found in the application of suspension of conidia *B. bassiana* on soil at 2, 4, 6, 8, 10, and 12 WAS which were 6%. Application of suspension of conidia *B. bassiana* on soil at 2, 4, 6, 8, 10, and 12 WAS can suppress the population of *C. formicarius* on tuber and reduce the level of damage up to 48%.

Key words: *Beauveria bassiana*, *Cylas formicarius*, host stage, microbial control, persistence

PENDAHULUAN

Hama boleng, *Cylas formicarius* (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) merupakan hama utama ubi jalar di seluruh dunia (Kandori et al. 2006; Sharah et al. 2012). Hama ini tersebar luas di Amerika Utara, Amerika Tengah, Eropa, Afrika, dan Asia (Capinera 1998). *C. formicarius* dapat menyebabkan kehilangan hasil ubi jalar hingga mencapai 100% (Chiranjeevi et al. 2003). Di Indonesia, kehilangan hasil yang diakibatkan oleh serangan *C. formicarius* mencapai 90% (Nonci 2005). Stadia *C. formicarius* yang menyerang ubi jalar adalah larva. Larva *C. formicarius* menghabiskan siklus hidupnya di dalam umbi dan memakan umbi dengan membuat liang-liang gerek. Umbi yang terserang terasa pahit dan tidak laku dijual. *C. formicarius* tidak hanya menyerang umbi di lapangan tapi juga menimbulkan kerusakan berat di tempat penyimpanan.

Teknik pengendalian *C. formicarius* yang dilakukan petani adalah menggunakan insektisida kimia. Hingga saat ini penggunaan insektisida kimia belum mampu mengendalikan *C. formicarius* secara signifikan (Leng & Reddy 2012), sedangkan insektisida kimia yang diaplikasikan secara terus menerus justru dapat meningkatkan resistensi hama dan residunya berbahaya bagi lingkungan serta kesehatan manusia (Norris et al. 2003). Penggunaan insektisida kimia dalam mengendalikan *C. formicarius* pada tanaman ubi jalar tidak efektif karena larva *C. formicarius* menyerang di dalam umbi sehingga aplikasinya tidak tepat sasaran (Capinera 1998). Oleh karena itu, diperlukan teknik yang lebih efektif serta ramah lingkungan.

Pengendalian biologis menggunakan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* merupakan

salah satu upaya yang telah dikembangkan untuk mengendalikan *C. formicarius* (Ratissa 2011; Ahdiaty 2013). *B. bassiana* memiliki kisaran inang yang luas dan efektif terhadap berbagai jenis hama pada tanaman maupun dalam penyimpanan (Hansen & Steenberg 2007). *B. bassiana* mampu menginfeksi hampir semua ordo serangga pada berbagai stadia (Gayathri et al. 2010; Tamuli & Gurusubramanium 2011). Oleh karena itu, *B. bassiana* cukup prospektif digunakan sebagai alternatif pengendalian untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia karena bersifat infeksiif serta aman terhadap lingkungan (Meyling & Eilenberg 2007; Costa et al. 2010; Trizelia & Nurdin 2010; Kafie et al. 2011).

Bari (2006) melaporkan bahwa *B. bassiana* menyebabkan tingkat kematian *C. formicarius* yang tinggi, yaitu mencapai 100%. Eksplorasi terhadap berbagai isolat cendawan *B. bassiana* telah dilakukan oleh Prayogo (2010) dan memperoleh tiga isolat yang cukup efektif karena mampu membunuh imago, larva, serta menggagalkan penetasan telur *C. formicarius* hingga 100%. Selain itu, Faishol (2011) juga mengemukakan bahwa aplikasi *B. bassiana* efektif mengendalikan *C. formicarius* hingga 80% pada kerapatan konidia 10^9 /ml.

Pengendalian *C. formicarius* menggunakan cendawan entomopatogen *B. bassiana* masih belum banyak diterapkan di Indonesia. Hal ini terjadi karena petani belum mendapatkan informasi yang valid mengenai keefektifan, cara, dan waktu aplikasi *B. bassiana* dalam mengendalikan *C. formicarius* pada ubi jalar. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik pengendalian *C. formicarius* menggunakan cendawan entomopatogen *B. bassiana* yang efektif dan efisien.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–Oktober 2014 di kebun percobaan Muneng, Probolinggo, Jawa Timur. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan diulang tiga kali. Pengelompokan dilakukan karena adanya keragaman intensitas cahaya akibat naungan. Perluannya adalah stek direndam suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam (P1), aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam (MST) (P2), stek direndam suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam ditambah aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P3), aplikasi insektisida kimia berbahan aktif chlorpyrifos interval 1 minggu (P4), dan kontrol (tanpa aplikasi *B. bassiana* maupun insektisida kimia) (P5). Aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* dan insektisida kimia dilakukan dengan cara disemprot pada permukaan tanah dekat pangkal batang tanaman ubi jalar. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf 5%.

Persiapan tanaman untuk perlakuan

Ubi jalar ditanam pada petak yang berukuran 4 m x 5 m per perlakuan per ulangan dengan jarak tanam di dalam baris 20 cm dan jarak antar baris 1 m. Setiap lubang ditanam satu stek ubi jalar. Total tanaman per petak adalah 100 tanaman. Tanaman dipupuk dengan 200 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha (1/3 dosis Urea dan KCl + seluruh SP36 diberikan saat tanam, 2/3 Urea dan KCl diberikan pada tanaman berumur 1,5 bulan).

Perbanyakan *B. bassiana*

Isolat cendawan *B. bassiana* yang memiliki virulensi tertinggi hasil penelitian pada tahun 2011 dikulturkan pada media *potato dextrose agar* (PDA). Pada umur 21 hari setelah inokulasi (HSI), konidia yang terbentuk ditumbuhkan pada media jagung di laboratorium. Pada umur 21 HSI, konidia *B. bassiana* yang terbentuk dicampur dengan air, selanjutnya dihitung kerapatan konidianya dengan menggunakan *haemocytometer* hingga memperoleh kerapatan konidia 10^7 /ml. Suspensi konidia *B. bassiana* sebelum diaplikasikan

ditambahkan Tween 80 sebanyak 2 ml/l sebagai bahan perata dan perekat.

Perlakuan dan aplikasi *B. bassiana*

Aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* diberikan ke dalam tanah dengan cara menyemprotkan suspensi pada permukaan tanah atau pangkal batang tanaman ubi jalar. Setiap tanaman diberikan sebanyak 10 ml suspensi *B. bassiana* yang diaplikasikan sesuai perlakuan dan dilakukan pada pagi hari pukul 07:00 WIB. Perlakuan pencelupan stek ubi jalar dilakukan dengan merendam pangkal stek dalam suspensi konidia *B. bassiana* 10^7 /ml selama 30 menit sebelum tanam. Dosis aplikasi cendawan *B. bassiana* sesuai dengan volume semprot 400–600 l/ha yang mengandung konidia 10^7 /ml.

Pengumpulan dan analisis data

Pengamatan dilakukan pada saat panen. Sebanyak lima rumpun tanaman contoh dipilih secara acak untuk selanjutnya diamati populasi telur, larva, pupa, dan imago *C. formicarius*, tingkat kerusakan umbi, jumlah umbi, bobot umbi, dan ukuran umbi. Komponen hasil yang diamati adalah jumlah tanaman yang dipanen serta bobot umbi per plot. Tingkat kerusakan umbi akibat *C. formicarius* dinilai dari intensitas serangan *C. formicarius*. Skor serangan *C. formicarius* dibagi dalam 5 tingkatan sebagai berikut:

- 0: tanaman tidak terserang dan tanpa gejala gerakan pada umbi.
- 1: umbi terserang *C. formicarius* ditandai dengan gejala adanya lubang bekas gerakan *C. formicarius* dengan intensitas > 0–25%.
- 2: umbi terserang *C. formicarius* ditandai dengan gejala adanya lubang bekas gerakan *C. formicarius* dengan intensitas > 25–50%.
- 3: umbi terserang *C. formicarius* ditandai dengan gejala adanya lubang bekas gerakan *C. formicarius* dengan intensitas > 50–75%.
- 4: umbi terserang *C. formicarius* ditandai dengan gejala adanya lubang bekas gerakan *C. formicarius* dengan intensitas \geq 76%.

Selanjutnya hasil skor umbi tanaman sampel digunakan untuk menghitung intensitas serangan *C. formicarius* pada tanaman dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Zuraida et al. (2005) dan Man et al. (2011):

$$I = \sum \frac{ni \times vi}{ZN} \times 100\%, \text{ dengan}$$

I: intensitas serangan (%); ni: banyaknya umbi yang menunjukkan skor ke-i; vi: skor umbi ke-i (i = 0–4); Z: skor tertinggi (4); N: banyaknya umbi yang diamati

HASIL

Pengaruh teknik pengendalian terhadap populasi *C. formicarius* dan tingkat kerusakan pada umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis teknik pengendalian berpengaruh nyata terhadap populasi larva, imago, dan tingkat kerusakan umbi yang diakibatkan oleh *C. formicarius*, namun tidak berbeda nyata pada populasi telur dan pupa (Tabel 1). Populasi telur *C. formicarius* tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P5). Sedangkan, populasi telur terendah terdapat pada perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam yang dilanjutkan dengan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P3).

Populasi larva tertinggi juga terdapat pada perlakuan kontrol (P5). Sedangkan, populasi larva terendah terdapat pada perlakuan penyemprotan dengan *B. bassiana* pada permukaan tanah atau pangkal batang pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P2). Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman stek ubi jalar ke dalam

suspensi *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam yang dilanjutkan dengan penyemprotan *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P3).

Populasi pupa tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi insektisida kimia. Sedangkan, populasi pupa terendah terdapat pada perlakuan penyemprotan *B. bassiana* interval dua minggu pada permukaan tanah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST, perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam, dan kontrol. Populasi imago tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol, yaitu 4 individu per rumpun. Sedangkan, pada perlakuan aplikasi *B. bassiana* pada permukaan tanah atau pangkal batang ubi jalar pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST tidak ditemukan imago.

Teknik pengendalian berpengaruh secara nyata terhadap tingkat kerusakan umbi oleh *C. formicarius* (Tabel 1). Tingkat kerusakan umbi tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol, yaitu mencapai 53,33% per tanaman. Sedangkan, tingkat kerusakan umbi yang terendah terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam yang dikombinasikan dengan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST.

Tabel 1. Populasi telur, larva, pupa, dan imago *Cylas formicarius* serta tingkat kerusakan umbi pada berbagai perlakuan teknik pengendalian

Perlakuan	Populasi <i>Cylas formicarius</i> per tanaman				Tingkat kerusakan umbi (%)
	Telur (butir)	Larva (individu)	Pupa (individu)	Imago (individu)	
P1	4,00	7,67 b	0,00	1,40 b	23,33 b
P2	1,00	1,33 c	0,00	0,13 c	5,83 c
P3	0,67	1,73 c	0,00	0,47 bc	8,60 bc
P4	0,73	4,47 bc	0,13	0,33 bc	11,67 bc
P5	4,33	19,20 a	0,07	3,93 a	53,33 a
F	2,735	34,273	2,285	12,381	13,790
Db	4, 8	4, 8	4, 8	4, 8	4, 8
P	p < 0,105	p < 0,000	p < 0,148	p < 0,001	p < 0,001

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Pengaruh teknik pengendalian terhadap komponen hasil ubi jalar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai teknik pengendalian *C. formicarius* berpengaruh nyata terhadap bobot umbi ubi jalar per plot. Namun, tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah tanaman yang dipanen, jumlah umbi, bobot umbi, panjang umbi, serta diameter umbi (Tabel 2).

Bobot umbi ubi jalar pada masing-masing plot perlakuan berkisar antara 20,3–44,2 kg. Bobot umbi tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam (P1). Namun, tidak berbeda nyata dengan bobot umbi pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST dan perlakuan aplikasi insektisida. Sedangkan, pada perlakuan kontrol, bobot umbi tercatat lebih rendah dibandingkan dengan keempat perlakuan lainnya.

Teknik pengendalian *C. formicarius* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per tanaman. Jumlah umbi per tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST. Sedangkan, jumlah umbi per tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Selain itu, bobot umbi per tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam dan bobot umbi yang terendah terdapat pada perlakuan aplikasi insektisida kimia.

Panjang umbi ubi jalar pada perlakuan aplikasi berbagai teknik pengendalian *C. formicarius* ber-

kisar antara 12,0–14,2 cm/umbi. Umbi yang menunjukkan ukuran terpanjang terdapat pada perlakuan kontrol. Namun, tidak berbeda nyata dengan panjang umbi terendah yang terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST. Hal serupa juga terlihat dari diameter umbi. Umbi yang menunjukkan diameter terbesar terdapat pada perlakuan tanpa pengendalian dan perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam yang dilanjutkan dengan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST. Diameter umbi pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan diameter umbi pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST, yang merupakan umbi dengan diameter terkecil.

PEMBAHASAN

Perbedaan populasi *C. formicarius* pada umbi ubi jalar disebabkan oleh perbedaan teknik pengendalian yang diaplikasikan. Populasi *C. formicarius* terendah terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* pada permukaan tanah sejak tanaman berumur 2–12 MST, yaitu 2 individu. Diduga bahwa *B. bassiana* sangat persisten di tanah dalam jangka waktu yang lama sehingga konidinya mampu menginfeksi tubuh imago *C. formicarius* yang akan menyerang umbi ubi jalar.

Tanah merupakan media tumbuh yang kondusif untuk terjadinya infeksi konidia cendawan

Tabel 2. Jumlah tanaman panen, bobot umbi, jumlah umbi, dan ukuran umbi ubi jalar pada berbagai perlakuan teknik pengendalian

Perlakuan	Jumlah tanaman dipanen (tanaman)	Bobot umbi/plot (kg)	Jumlah umbi/tanaman (buah)	Bobot umbi/tanaman (g)	Panjang umbi (cm)	Diameter umbi (cm)
P1	72,3	44,2 a	2,0	700,7	14,1	5,3
P2	74,3	37,7 a	2,6	680,9	12,0	4,4
P3	71,7	33,0 ab	2,1	573,5	14,0	5,4
P4	73,0	36,2 a	2,5	571,0	13,5	5,1
P5	73,0	20,3 b	1,8	659,2	14,2	5,4
F	0,191	3,636	1,439	1,402	0,823	0,108
Db	4, 8	4, 8	4, 8	4, 8	4, 8	4, 8
P	-	p > 0,056	p > 0,305	p > 0,316	-	p > 0,424

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

entomopatogen karena suhu dan kelembapannya relatif seimbang (Ansari et al. 2008). Pada penelitian ini, aplikasi *B. bassiana* dilakukan dengan kerapatan konidia $10^7/\text{ml}$ dan frekuensi aplikasi hingga 8 kali selama musim tanam. Hal ini diduga menjadi penyebab banyaknya imago *C. formicarius* yang terinfeksi *B. bassiana* sebelum berhasil meletakkan telur pada pangkal batang atau kulit umbi ubi jalar sehingga populasi telur, larva, dan pupa rendah. Hasil penelitian Krreutz et al. (2004) menunjukkan bahwa distribusi cendawan entomopatogen terjadi secara horizontal dan semakin banyak konidia yang dihasilkan semakin besar pula terjadi distribusi patogen sehingga semakin cepat terjadi epizooti. Selain itu, Ansari et al. (2008) juga melaporkan bahwa semakin rendah kerapatan konidia yang diaplikasikan membutuhkan waktu yang lama untuk terjadinya infeksi pada tubuh serangga. Apabila imago *C. formicarius* terinfeksi *B. bassiana* maka berpeluang besar untuk mati sehingga tidak dapat meletakkan telur pada umbi.

Pada perlakuan aplikasi insektisida (P4), populasi *C. formicarius* baik telur, larva, pupa, maupun imago terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi *B. bassiana*. Aplikasi insektisida yang dilakukan setiap minggu ini justru menyebabkan resistensi pada *C. formicarius*. Imago *C. formicarius* memiliki ketahanan yang tinggi terhadap insektisida sehingga tetap bertahan hidup dan meletakkan telurnya pada umbi ubi jalar. Selain itu, aplikasi pemupukan yang dilakukan untuk memelihara kesuburan tanaman menjadikan tanah tempat tumbuhnya ubi jalar mengandung bahan organik yang tinggi. Menurut Kepler & Bruck (2006), aktifitas *imidacloprid* dan jenis insektisida lainnya akan terhambat apabila diaplikasikan ke tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Di duga, kondisi ini mengakibatkan insektisida tidak dapat bekerja secara optimal dalam mengendalikan *C. formicarius*.

Tingkat kerusakan umbi yang rendah terlihat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* secara tunggal ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P2), sedikit lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam yang dilanjutkan dengan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke

tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST (P3). Diduga, suspensi konidia *B. bassiana* yang diaplikasikan ke tanah telah menginfeksi imago *C. formicarius*. Imago yang terinfeksi berat akan mati, sedangkan yang terinfeksi ringan masih dapat bertahan dan meletakkan telur pada pangkal batang atau kulit umbi. Namun, imago *C. formicarius* yang telah kontak dengan *B. bassiana* akan terinfeksi oleh toksin dari *B. bassiana* sehingga produksi telur dan larva yang berhasil menetas dari telur juga terinfeksi toksin *B. bassiana*. Hal ini menyebabkan telur tidak menetas dan larva tidak dapat berkembang serta menyerang umbi secara sempurna. Glare et al. (2002) melaporkan bahwa imago serangga dari ordo Coleoptera yang terinfeksi oleh *B. bassiana* akan mentransfer spora cendawan tersebut ke larva dan menyebabkan kematian larva 50–100%. Imago yang terinfeksi *B. bassiana* dapat menularkan infeksi ke serangga lain dan ke generasi berikutnya di lapang (Dembilio et al. 2010; Reddy et al. 2014). Aplikasi *B. bassiana* di tanah sangat efektif karena dapat menekan populasi *C. formicarius* sehingga tingkat kerusakan umbi ubi jalar juga semakin rendah. Gouli et al. (2008) mengemukakan bahwa aplikasi cendawan entomopatogen di tanah merupakan pengendalian biologi yang efektif. Pada penelitian ini, perlakuan P2 lebih efisien dibandingkan dengan perlakuan P3 karena dengan hanya aplikasi tunggal atau tanpa mengombinasikan dengan perendaman stek ubi jalar sesaat sebelum tanam, populasi larva yang masuk ke umbi dapat ditekan sehingga kerusakan umbi yang dihasilkan rendah meskipun populasi telur dan pupa tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam (P1) menunjukkan tingkat kerusakan umbi yang tinggi, yaitu 23,33% apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain selain kontrol. Hal ini disebabkan populasi larva *C. formicarius* yang ditemukan dalam umbi pada perlakuan P1 ini yang juga tinggi. Vega et al. (2008) dan Quesada-Moraga et al. (2009) mengemukakan bahwa perendaman stek merupakan salah satu metode yang kurang sensitif dan ada kemungkinan terdapat cendawan lainnya yang bersifat endofit pada potongan tanaman selain *B. bassiana*. Adanya cendawan endofit

pada bagian tanaman akan mengurangi persistensi *B. bassiana* yang selanjutnya mempengaruhi perkecambahan konidia *B. bassiana* sehingga proses penetrasi ke dinding tubuh *C. formicarius* terhambat bahkan tidak terjadi. Inokulasi *B. bassiana* menggunakan metode perendaman stek kurang efektif mengendalikan *C. formicarius* karena memungkinkan adanya persaingan dengan cendawan endofit yang tidak diketahui keberaannya sebelumnya.

Bobot umbi pada perlakuan kontrol (P5) rendah karena serangan *C. formicarius* yang tinggi, yaitu mencapai 53,33%. Imago *C. formicarius* leluasa untuk meletakkan telurnya pada pangkal batang atau kulit umbi di perlakuan kontrol (P5) kerana tidak ada aplikasi *B. bassiana* ataupun insektisida kimia. Telur *C. formicarius* yang tidak terinfeksi oleh konidia *B. bassiana* dapat menetas, selanjutnya larva dapat masuk ke dalam umbi dengan menggerek dan merusak umbi secara maksimal.

Bobot umbi per plot terlihat tinggi pada perlakuan perendaman stek ubi jalar pada suspensi konidia *B. bassiana*, namun tidak berbeda nyata dengan bobot umbi pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah. Hal ini disebabkan karena larva *C. formicarius* yang meyerang umbi jumlahnya sangat sedikit sehingga kerusakan yang ditimbulkan juga rendah. Penggunaan *B. bassiana* untuk mengendalikan *C. formicarius* lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan insektisida kimia. Cendawan *B. bassiana* mampu menginfeksi berbagai stadia *C. formicarius* mulai dari stadia telur, larva, maupun imago dengan tingkat efikasi yang cukup tinggi, sedangkan aplikasi insektisida kimia hanya membunuh stadia imago tanpa menularkan infeksi terhadap generasinya sehingga telur akan menetas dan larva akan menggerek umbi serta menimbulkan kerusakan umbi yang lebih besar. Oleh karena itu, pengendalian biologi penggerek ubi jalar menggunakan cendawan *B. bassiana* mempunyai prospek yang lebih baik karena selain efektif juga mendukung sistem pertanian yang ramah lingkungan karena dapat menekan paparan residu insektisida baik di produk yang dihasilkan maupun di lingkungan.

KESIMPULAN

Teknik pengendalian *C. formicarius* dengan mengaplikasikan suspensi konidia cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada permukaan tanah atau bagian pangkal batang ubi jalar pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST adalah efektif dan efisien. Teknik tersebut berhasil menekan populasi *C. formicarius* pada umbi dan mampu mengurangi kerusakan umbi ubi jalar hingga 47,5% dibandingkan dengan kontrol. Teknik tersebut juga lebih efisien dari segi waktu, tenaga, dan biaya bila dibandingkan dengan teknik perendaman stek yang dikombinasikan dengan penyemprotan pada permukaan tanah. Selain itu, aplikasi *B. bassiana* untuk mengendalikan *C. formicarius* dapat menekan residu insektisida sehingga lebih aman terhadap lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Badan Litbang Pertanian yang telah memberikan dana melalui DIPA untuk terlaksananya penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiaty I. 2013. *Pengaruh Umur Cendawan Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin terhadap Infektivitasnya pada Cylas formicarius (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ansari MA, Brownbridge M, Shah FA, Butt TM. 2008. Efficacy of entomopathogenic fungi against soil-dwelling life stages of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, in plant-growing media. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 127:80–87. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00674.x>.
- Bari D. 2006. *Keefektifan Beberapa Isolat Cendawan Entomopatogen Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin terhadap Hama Boleng Cylas formicarius (Fabr.) (Coleoptera: Curculionidae) di Laboratorium*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Capinera JL. 1998. Sweet Potato Weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius). Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- Chiranjeevi C, Reddy DDR, Gour TB, Reddy YN, Sultana A. 2003. Comparative biology of sweet potato weevil *Cylas formicarius* Fabricius on vines and tubers of sweet potato. *Journal of Research Angraui* 31:17–21.
- Costa J, Alves LFA, Daros AA. 2010. Safety of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin to *Galus domesticus* L. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 53:465–471. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132010000200027>.
- Dembilio O, Moraga EQ, Alvarez CS, Jacas JA. 2010. Potential of an indigenous strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* as a biological control agent against the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. *Journal of Invertebrate Pathology* 104:214–221. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jip.2010.04.006>.
- Faishol A. 2011. *Pengujian Keefektifan Cendawan Metarhizium brunneum Petch terhadap Hama Ubi Jalar Cylas formicarius Fabricius (Coleoptera: Brentidae)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Gayathri G, Balasubramanian C, Moorthi PV, Kubendran T. 2010. Larvicidal potential of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize.) Brown and Smith on *Culex quinquefasciatus* (Say.). *Journal of Biopesticides* 3:147–151.
- Glare TR, Placer C, Nelson TL, Reay SD. 2002. Potential of *Beauveria* and *Metarhizium* as control agents of pinhole borers (*Platypus* spp.). *New Zealand Plant Protection* 55:73–79.
- Gouli V, Gouli S, Skinner M, Shternshis MV. 2008. Effect of the entomopathogenic fungi on mortality and injury level of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 4:37–47.
- Hansen LS, Steenberg T. 2007. Combining larval parasitoid and an entomopathogenic fungus for biological control of *Sitophilus granaries* (Coleoptera: Curculionidae) in stored grain. *Biological Control* 40:237–242. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2006.09.012>.
- Kafie L, Wu WJ, Kao SS, Shin CJ. 2011. Efficacy of *Beauveria bassiana* against the red imported fire ant *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) in Taiwan. *Pest Management Science* 67:14321–1438.
- Kandori I, Kimura T, Tsumuki H, Sugimoto T. Cold tolerance of the sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae), from the Southwestern Islands of Japan. *Applied Entomology and Zoology* 41:217–226. doi: <http://doi.org/10.1303/aez.2006.217>.
- Kepler RM, Bruck DJ. 2006. Examination of the interaction between the black vine weevil (Coleoptera: Curculionidae) and an entomopathogenic fungus reveals a new tritrophic interaction. *Environmental Entomology* 35:1021–1029. doi: <http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X-35.4.1021>.
- Krreutz J, Zimmermann G, Vaupel O. 2004. Horizontal transmission of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* among the spruce bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) in the laboratory and under field conditions. *Biocontrol Science and Technology* 14:837–848. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/788222844>.
- Leng PH, Reddy GVP. 2012. Bioactivity of selected ecofriendly pesticides against *Cylas formicarius* (Coleoptera: Brentidae). *Florida Entomological Society* 95:1040–1047. doi: <http://dx.doi.org/10.1653/024.095.0433>.
- Man YS, Ndiwa ASS, Arsa IGBA. 2011. Tingkat ketahanan klon potensial ubi jalar lokal asal NTT terhadap hama lanas (*Cylas formicarius* Fab.). *Jurnal HPT Tropika* 11:139–146.
- Meyling NV, Eilenberg J. 2007. Ecology of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in temperate agroecosystems: Potential for conservation biological control. *Journal of Microbiology* 104:1401–1411. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.07.007>.
- Nonci N. 2005. Bioekologi dan pengendalian kumbang *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Litbang Pertanian* 24: 63–69.
- Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. *Concept in Integrated Pest Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Prayogo Y. 2012. Virulensi beberapa isolate cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) untuk mengendalikan penggerek ubi jalar *Cylas formicarius*. Di dalam: Widjono A, Hermanto, Nugrahaeni N, Rahmiana AA, Suharsono, Rozi F, Ginting E, Taufiq A, Harsono A, Prayogo Y, Yusnawan E (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Bogor, 15 Nopember 2011)*. hlm. 738–754. Bogor: Puslitbang Tanaman Pangan.
- Quesada-Moraga E, Munoz-Ledesma FJ, Santiago A, Alvarez C. 2009. Systemic protection of *Papaver somniferum* L. against *Iraella luteipes* (Hyme-

- noptera: Cynipidae) by an endophytic strain of *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales). *Environmental Entomology* 38:723–730. doi: <http://dx.doi.org/10.1603/022.038.0324>.
- Ratissa DA. 2011. Keefektifan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin terhadap *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae) dan Pengaruhnya pada Kepepidian. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Reddy GVP, Zihua Z, Richard AH. 2014. Laboratory and field efficacy of entomopathogenic fungi for the management of the sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (Coleoptera: Brentidae). *Journal of Invertebrate Pathology* 122:10–15. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jip.2014.07.009>.
- Sharah HA, Sodangi BI, Abdurrahman M. 2012. The economic implication of *Cylas* spp. and rot organism infestation on the marketability of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) in three markets in Maiduguri Metropolis Borno State Nigeria. *International Journal of Economic Development Research and Investment* 3:32–38.
- Tamuli AK, Gurusubramaniam G. 2011. Entomopathogenicity of white muscardine fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes) (BBFF-135) against *Odontotermes* (Rambur) (Isoptera: Termitidae). *Assam University Journal of Science & Technology: Biological and Environmental Sciences* 7:118–125.
- Trizelia, Nurdin F. 2010. Virulence of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* isolates to *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Agrivita* 32: 254–262.
- Vega FE, Posada F, Aime MC, Pava-Ripoll M, Infante F, Rehner SA. 2008. Entomopathogenic fungal endophytes. *Biological Conservation* 46:72–82. doi: <http://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2008.01.008>.
- Zuraida N, Minantyorini, Koswanudin D. 2005. Penyaringan ketahanan plasma nutfah ubi jalar terhadap hama lanas. *Buletin Plasma Nutfah* 11:11–15.