
POTENSI *Lecanicillium lecanii* UNTUK PENGENDALIAN *Helopeltis antonii* PADA TANAMAN TEH

Lecanicillium lecanii POTENTIAL FOR CONTROLLING *Helopeltis antonii* IN TEA PLANT

* Gusti Indriati, Samsudin, dan Widi Amaria

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon Km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357 Indonesia
* gindriati@yahoo.co.id

(Tanggal diterima: 2 April 2015, direvisi: 20 April 2015, disetujui terbit: 6 Juli 2015)

ABSTRAK

Lecanicillium lecanii merupakan jamur entomopatogen yang berpotensi untuk pengendali hama pengisap daun teh *Helopeltis antonii*. Penelitian bertujuan mengetahui potensi *L. lecanii* dalam mengendalikan *H. antonii* pada tanaman teh. Penelitian dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), mulai Januari sampai Oktober 2014. Pengujian terdiri atas uji infektivitas dan antifedansi *L. lecanii* terhadap nimfa *H. antonii* serta uji kompatibilitas dengan insektisida nabati secara *in vitro*, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Uji infektivitas dan antifedansi dilakukan pada empat kerapatan, yaitu 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml dan kontrol. Setiap perlakuan uji infektivitas diulang empat kali dengan variabel pengamatan adalah mortalitas dan perkembangan nimfa, sedangkan uji antifedansi diulang sepuluh kali dengan variabel pengamatan adalah persentase pengurangan makan. Uji kompatibilitas dilakukan secara *in vitro* dengan serbuk *Piper retrofractum* (PR), *Tephrosia vogelii* (TV), dan *Annona squamosa* (AS), masing-masing 2,5%; 5,0%; 7,5%; dan kontrol, dan diulang empat kali. Hasil penelitian menunjukkan jamur *L. lecanii* mampu menginfeksi dan mematikan nimfa *H. antonii* sebesar 65% di laboratorium dan mengurangi makan sebesar 83,04%. Penambahan serbuk *A. squamosa* dan *T. vogelii* masing-masing 2,5%–7,5% tidak mempengaruhi pertumbuhan koloni *L. lecanii* pada media PDA, tetapi serbuk *P. retrofractum* dengan konsentrasi yang sama secara nyata menghambat pertumbuhan *L. lecanii*. Serbuk *A. squamosa* dan *T. vogelii* kompatibel dengan *L. lecanii*.

Kata kunci: Teh, *Helopeltis antonii*, *Lecanicillium lecanii*, entomopatogen, insektisida nabati

ABSTRACT

Lecanicillium lecanii is an entomopathogenic fungus that potential to control tea mosquito bug *Helopeltis antonii*. The research aimed to determine the potential of *L. lecanii* in controlling *H. antonii* in tea plant. The research was conducted at the Laboratory of Plant Protection, Indonesian Industrial and Beverages Crops Research Institute (IIBCRI) Sukabumi, from January to October 2014. The study consisted of infectivity and antifeedancy of *L. lecanii* on *H. antonii* nymph, as well as its *in vitro* compatibility with botanical insecticide, using completely randomized design (CRD). The infectivity and antifeedancy tests of *L. lecanii* on *H. antonii* nymph were carried out using 4 densities: 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 conidia/ml, and control. Each treatment of infectivity test was repeated 4 times with observed variables were mortality and development of nymphs. Meanwhile, antifeedancy test was repeated 10 times with the observed variable was percentage of feeding reduction. The *in vitro* compatibility test of *L. lecanii* was done by using *Piper retrofractum* (PR), *Tephrosia vogelii* (TV) and *Annona squamosa* (AS) powder with the concentration of 2.5%, 5.0%, 7.5%, respectively and control, which repeated 4 times. The results showed that *L. lecanii* capable to infect and kill *H. antonii* nymph at about 65% in laboratory and reduce feeding about 83.04%. Addition of *A. squamosa* and *T. vogelii* powder at 2.5%–7.5% concentration were not significantly affecting the growth of *L. lecanii* colonies on PDA media. On the other hand, addition of *P. retrofractum* powder with the same concentration was considerably inhibiting the growth of *L. lecanii*. This result demonstrates that *A. squamosa* and *T. vogelii* powder are compatible with *L. lecanii*.

Keywords: Tea, *Helopeltis antonii*, *Lecanicillium lecanii*, entomopathogen, botanical insecticide

PENDAHULUAN

Helopeltis spp. (Hemiptera: Miridae) merupakan salah satu hama utama tanaman teh yang menyebar di Asia, Australia, dan Afrika (Sundararaju & Sundararaju Babu, 1999). Hama ini menyerang daun muda dan pucuk dengan cara menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan sel daun dengan gejala berupa bercak-bercak nekrosis berwarna cokelat kehitaman. Beberapa spesies *Helopeltis* yang berasosiasi dengan tanaman teh, yaitu *H. anacardii* Miller, *H. antonii* Signoret, *H. bergrothi* Reuter, *H. bradyi* Waterhouse, *H. cinchonae* Mann, *H. clavifer* Walker, *H. cuneatus* Distant, *H. fasciaticollis* Poppius, *H. maynei* Ghesquiere, *H. orophila* Ghesquiere, *H. orophila lutea* Ghesquiere, *H. orophila rubida* Ghesquiere, *H. schoutedeni* Reuter, *H. sumatranus* Roephe, *H. theivora theobromae* Miller, dan *H. theivora* Waterhouse (Saha & Mukhopadhyay, 2013).

Menurut Atmadja (2012) *H. antonii* telah menjadi hama utama teh di Indonesia. Kehilangan hasil yang diakibatkan oleh serangan hama ini mencapai 40%, bahkan menurut Sukasman (1996) pada serangan berat dapat menimbulkan kerugian 50%–100%. Serangan *H. antonii* dapat menyebabkan kehilangan hasil 10%–50% dan *H. theivora* sekitar 80% (Roy, Mokhopadhyay, & Gurusubramanian, 2009; Debnath & Rudrapal, 2011; Shah *et al.*, 2014), sedangkan *H. schoutedeni* menyebabkan kerusakan mencapai 60% (Nyukuri *et al.*, 2013).

Pengendalian hama tanaman dalam pengelolaan hama terpadu (PHT) dilakukan dengan beberapa teknik pengendalian yang kompatibel dan dapat dikombinasikan agar diperoleh hasil maksimal. Menurut Islam & Omar (2012) dalam sistem PHT, pengendalian secara biologis dengan menggunakan jamur entomopatogen memegang peranan penting dalam mengurangi populasi hama dan penyakit tanaman secara berkelanjutan.

Jamur *L. lecanii* (= *Verticillium lecanii*) (Viegas) merupakan jamur entomopatogen yang potensial untuk dikembangkan sebagai bioinsektisida pengendali hama tanaman (Zare & Gams, 2001). Subramaniam, Babu, & Pradeepa (2010) melaporkan *L. lecanii* efektif mengendalikan larva trip pada tanaman teh *Scirtothrips bispinosus*. Proyogo (2011a) melaporkan *L. lecanii* efektif mengendalikan telur kepik cokelat *Riptortus linearis*. Balfour & Khan (2012) menyatakan *V. lecanii* dengan kerapatan $1,95 \times 10^9$ cfu/ml mampu menurunkan populasi imago *Toxoptera citrinda* sampai 95% dalam waktu 6 hari. Sementara itu hasil penelitian Putra, Hadiastono, Afandhi, & Prayogo (2013) menunjukkan *L. lecanii* dengan kerapatan 10^8 cfu/ml efektif mengendalikan imago *Bemisia tabaci* pada kedelai.

Upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian hama sangat dianjurkan dengan melakukan kombinasi beberapa teknik pengendalian (Purwar & Sachan, 2006). Hasil penelitian Prayogo (2011a; 2011b) menunjukkan penambahan insektisida nabati ke dalam media tumbuh jamur mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan jamur *L. lecanii*. Lebih lanjut disampaikan, dosis 50 g/l insektisida nabati serbuk biji srikaya (*Annona squamosa*) dan serbuk biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) kompatibel dengan jamur *L. lecanii* sehingga mampu meningkatkan efikasi pengendalian telur kepik cokelat *R. linearis* pada kedelai. Hasil penelitian Halder *et al.* (2013) menunjukkan penambahan minyak mimba pada *V. lecanii* meningkatkan mortalitas *Phenococcus solenopsis*, *Aphis cracivora*, dan *Dysdercus erysimi* pada enam hari setelah aplikasi masing-masing 82,47%; 80,23%; 73,28%; sedangkan aplikasi hanya menggunakan *V. lecanii* menyebabkan mortalitas lebih rendah, yaitu 67,11%; 72,15%; dan 57,63%. Penelitian bertujuan mengetahui potensi *L. lecanii* untuk mengendalikan *H. antonii* dan kompatibilitasnya dengan insektisida nabati.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Proteksi Tanaman, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), mulai Januari sampai Oktober 2014. Serangga uji *H. antonii* diperbanyak di laboratorium pada pakan alternatif, yaitu buah mentimun (*Cucumis sativus*) sesuai metode Kilin & Atmadja (2000). Isolat jamur entomopatogen *L. lecanii* yang digunakan diperoleh dari laboratorium Patologi Serangga Institut Pertanian Bogor. Bahan insektisida nabati yang digunakan adalah buah cabai jawa *P. retrofractum* yang diperoleh dari Kebun Agro Widya Wisata Ilmiah Balittri, Pakuwon Sukabumi, Jawa Barat, biji srikaya *A. squamosa* diperoleh dari Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat, dan daun kacang babi *T. vogelii* diperoleh dari Kebun Gunung Putri, Cipanas, Jawa Barat. Penelitian terdiri atas: (1) uji infektivitas *L. lecanii* terhadap nimfa *H. antonii*, (2) uji aktivitas antifedansi *L. lecanii* terhadap nimfa *H. antonii*, dan (3) uji kompatibilitas *L. lecanii* dengan insektisida nabati secara *in vitro*.

Perbanyakan *Lecanicillium lecanii* dan Pembuatan Bahan Insektisida Nabati

Isolat jamur *L. lecanii* ditumbuhkan pada media *potato dextrose agar* (PDA) dalam cawan petri berdiameter 9 cm dan diinkubasi pada suhu ruang selama 21 hari. Konidia yang terbentuk dikerok kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi air

10 ml, lalu dikocok menggunakan vortex selama 30 detik. Suspensi spora ini digunakan sebagai sumber inokulum. Media beras terlebih dahulu dicuci hingga bersih, kemudian dikukus selama \pm 15 menit sampai agak lunak dan dikeringanginkan. Sebanyak 50 gram beras dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas ukuran 250 gram, dan disterilkan dalam *autoclave* suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah steril, suspensi konidia *L. lecanii* diinokulasikan ke media beras tersebut dan diinkubasi selama 21 hari (Prayogo, 2011b).

Bahan insektisida nabati dipersiapkan dengan cara: biji *A. squamosa* dikupas dan dibuang kulit bijinya untuk diambil daging bijinya, lalu dikeringudarkan selama 1 minggu, demikian juga dengan daun *T. vogelii* dan buah *P. retrofractum*. Setelah semua bahan insektisida nabati kering lalu digiling menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan pengayak kawat kasa berjaln 0,5 mm hingga menjadi serbuk (Dadang, Isnaeni, & Ohsawa, 2007).

Uji Infektivitas *L. lecanii* terhadap Nimfa *H. antonii*

Pengujian infektivitas *L. lecanii* terhadap nimfa *H. antonii* dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAL), lima perlakuan yang terdiri dari kerapatan 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml, dan air steril ditambah tween-80 sebagai kontrol. Masing-masing perlakuan diulang empat kali. Pembuatan suspensi konidia *L. lecanii* dengan cara menumbuhkan *L. lecanii* pada media beras, setelah 21 hari diambil sebanyak 100 g lalu ditambah air steril 100 ml. Selanjutnya ditumbuk dengan mortal dan disaring dengan kain kasa nilon halus. Suspensi konidia yang lolos saringan ditambah 0,05% tween-80 dan vortex selama 30 detik (Prayogo, 2014). Kerapatan konidia dihitung dengan *haemocytometer* di bawah mikroskop hingga mendapatkan kerapatan sesuai perlakuan (10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml). Sementara itu, *H. antonii* instar-3 ditempatkan pada tempat plastik berukuran tinggi 10 cm, diameter atas 8 cm, dan diameter bawah 5,5 cm, masing-masing dengan jumlah 10 nimfa, dan diberikan pakan mentimun. Suspensi konidia *L. lecanii* yang sudah dihitung kerapatan konidianya dan kontrol tanpa konidia selanjutnya diaplikasikan sebanyak 10 ml dengan cara disemprotkan menggunakan alat semprot tangan secara merata pada setiap nimfa *H. antonii* (Anggarawati, 2014). Pengamatan dilakukan setiap hari selama 5 hari. Variabel yang diamati adalah mortalitas nimfa akibat terinfeksi *L. lecanii*. Selama pengamatan berlangsung nimfa *H. antonii* tetap dipelihara dengan mengganti pakan setiap 2 hari sekali.

Uji Aktivitas Antifedansi *L. lecanii* Terhadap Nimfa *H. antonii*

Percobaan menggunakan RAL, lima perlakuan yang terdiri atas empat kerapatan *L. lecanii*, yaitu 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml, dan kontrol adalah air steril ditambah tween-80. Setiap perlakuan diulang sepuluh kali. Aplikasi *L. lecanii* dilakukan dengan cara suspensi konidia jamur disemprotkan pada pucuk teh daun pertama hingga daun ketiga lalu dikeringanginkan selama 5 menit. Setelah pucuk teh tersebut kering, dimasukkan ke dalam botol kaca berukuran tinggi 9,4 cm, diameter 6 cm yang berisi air, dan bertutupkan plastik, serta dilubangi bagian tengah tutup tersebut agar pucuk teh dapat dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya botol kaca yang berisi pucuk teh dimasukkan ke dalam wadah plastik yang berukuran tinggi 25 cm, diameter atas 25 cm, dan diameter bawah 20,5 cm. Masing-masing wadah diinfestasikan satu nimfa instar ke-3 *H. antonii* yang diletakkan di permukaan pucuk daun teh, kemudian wadah plastik tersebut ditutup dengan kain kasa dan diinkubasi selama 24 jam. Pengamatan dilakukan terhadap gejala serangan pada daun, yaitu berupa spot/bercak yang dihitung pada daun teh ke-1, 2, dan 3. Persentase pengurangan makan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Dutta, Reddy, & Borthakur, 2013):

$$AF = \frac{(sk - sp)}{sk} \times 100\%$$

Keterangan:

AF = persentase pengurangan makan

sk = jumlah spot/bintik pada kontrol

sp = jumlah spot/bintik pada perlakuan

Uji Kompatibilitas *L. lecanii* dengan Insektisida Nabati secara *in vitro*

Percobaan menggunakan RAL dengan perlakuan serbuk buah *P. retrofractum* (PR), serbuk daun *T. vogelii* (TV), dan serbuk biji *A. squamosa* (AS) masing-masing terdiri atas 2,5%, 5,0%, 7,5%, dan kontrol. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Insektisida nabati yang sudah dibuat menjadi serbuk, ditimbang sesuai perlakuan dan ditambahkan ke dalam media PDA (berat/volume) lalu disterilisasi di dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121 °C. Media tersebut kemudian dituang sebanyak 10 ml per cawan petri, dan dibiarkan hingga dingin. Biakan murni *L. lecanii* yang berumur 14 hari pada media PDA, dilubangi dengan bor berdiameter 10 mm kemudian dipindahkan ke bagian tengah cawan petri berisi media PDA yang mengandung insektisida nabati sesuai perlakuan. Pada perlakuan kontrol, berisi media PDA tanpa penambahan

insektisida nabati. Semua perlakuan diinkubasi pada suhu ruang (Amutha *et al.*, 2010; Prayogo, 2011b). Diameter pertumbuhan koloni jamur *L. lecanii* pada tiap cawan petri diukur setiap 48 jam setelah inokulasi dengan menggunakan penggaris sampai koloni pada kontrol menutupi seluruh permukaan cawan petri. Persentase penghambatan pertumbuhan jamur *L. lecanii* yang diaplikasikan insektisida nabati pada PDA dihitung dengan rumus berikut (Sundar *et al.*, 1995 cited in Sarkar *et al.*, 2010).

$$\text{Persentase penghambatan} = [(X - Y)/X] \times 100$$

Keterangan:

X = diameter pertumbuhan jamur yang tidak diberi perlakuan (kontrol)

Y = diameter pertumbuhan jamur yang diberi perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Infektivitas *L. lecanii* terhadap Nimfa *H. antonii*

Hasil penelitian menunjukkan pada hari pertama sampai hari ketiga setelah perlakuan jamur *L. lecanii* dengan kerapatan 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml menyebabkan mortalitas nimfa *H. antonii* masih kurang dari 50%. Tetapi hari keempat dan kelima setelah perlakuan terlihat bahwa kerapatan 10^9 konidia/ml, *L. lecanii* mampu mematikan 57,5% dan 65,0% *H. antonii* dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Pada perlakuan kerapatan 10^6 , 10^7 , dan 10^8 konidia/ml sampai pada akhir pengamatan (hari kelima), persentase mortalitas serangga *H. antonii* tidak berbeda nyata dengan nilai berturut-turut sebesar 32,5%, 35,0% dan 47,5%.

Jamur *L. lecanii* mampu menginfeksi nimfa *H. antonii* dicirikan dengan adanya hifa berwarna putih yang keluar pada ruas-ruas tungkai serangga yang mati. Hifa kemudian berkembang dan menutupi seluruh tubuh

serangga uji. Pada hari pertama setelah inokulasi, persentase mortalitas serangga tertinggi ditunjukkan dari perlakuan kerapatan konidia tertinggi (10^9 /ml). Jumlah serangga yang mati meningkat sejalan dengan lamanya inkubasi. Pada hari kelima setelah inokulasi, mortalitas serangga tertinggi mencapai 65% dari perlakuan kerapatan konidia 10^9 /ml, berbeda nyata dengan perlakuan kerapatan konidia yang lebih rendah. Kematian *H. antonii* diduga karena toksin yang dihasilkan oleh *L. lecanii*, sebagaimana dilaporkan oleh Murakoshi *et al.* (2005). *L. lecanii* menghasilkan toksin *cyclosporin A*, *dipcolonic acid*, dan *hydroxycarboxylic acid* yang dapat mendegradasi dinding kutikula serangga.

Aktivitas Antifedansi *L. lecanii* terhadap Nimfa *H. antonii*

Gejala serangan *H. antonii* pada daun teh ditandai dengan bercak-bercak nekrosis berwarna cokelat kehitaman. Perlakuan *L. lecanii* yang disemprotkan pada daun ke-1, ke-2 dan ke-3 berpengaruh terhadap jumlah bercak. Jumlah bercak daun yang diberi perlakuan memperlihatkan penurunan dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1). Jumlah bercak daun ke-1 setelah diberi perlakuan kerapatan *L. lecanii* 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 konidia/ml dan kontrol berturut turut 28,3; 29,0; 34,1; 34,3; 39,4. Semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii* yang disemprotkan pada daun teh semakin sedikit jumlah bercak yang ditimbulkan oleh serangan nimfa *H. antonii*. Jumlah bercak yang ditemukan pada daun ke-1 lebih tinggi dibandingkan daun ke-2 dan ke-3. Menurut Nyukuri, Kirui, Wanjala, Ogema, & Cheramgoi (2013), *H. theivora* lebih menyukai bagian pucuk terutama daun ke-1 dan ke-2, kemudian tunas, dan daun ke-3, sedangkan menurut Bhuyan & Battacharyya (2006), *H. theivora* lebih menyukai daun ke-2 dibandingkan daun ke-1, ke-3, dan batang tanaman teh.

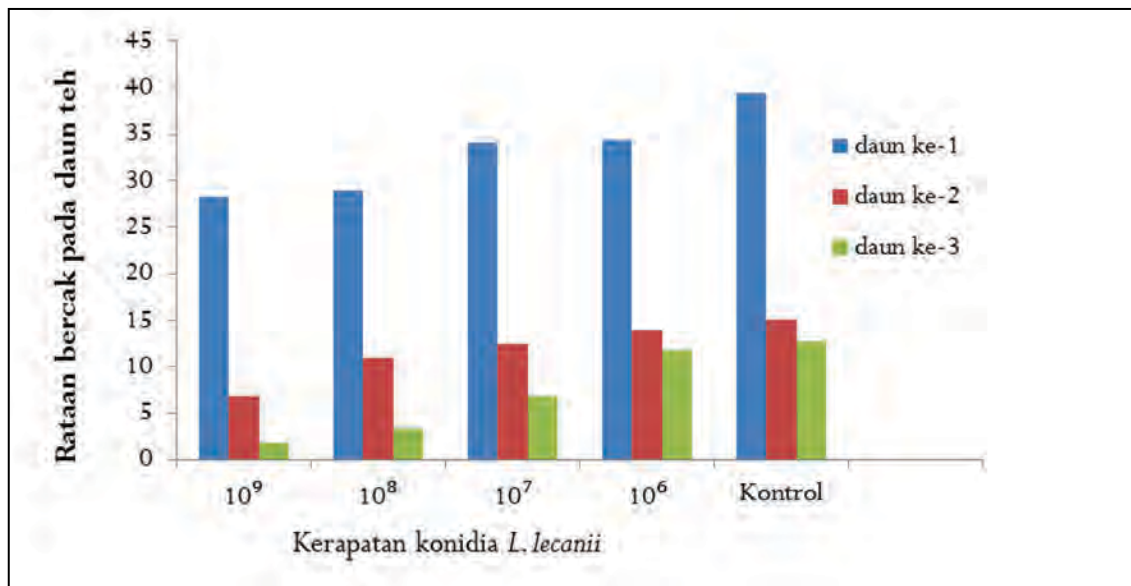
Tabel 1. Pengaruh kerapatan konidia *Lecanicillium lecanii* terhadap mortalitas nimfa *Helopeltis antonii*

Table 1. Effect of conidia density of *Lecanicillium lecanii* on the percentage of cumulative mortality of *Helopeltis antonii* nymphs

Kerapatan konidia (/mL)	Mortalitas (%) pada hari setelah perlakuan (HSP)				
	1	2	3	4	5
10^9	22,5 a	42,5 a	47,5 a	57,5 a	65,0 a
10^8	7,5 b	22,5 ab	32,5 a	37,5 b	47,5 b
10^7	7,5 b	22,5 ab	32,5 a	35,0 b	35,0 b
10^6	5,0 b	20,0 ab	32,5 a	32,5 b	32,5 b
Kontrol	0 b	2,5 b	7,0 b	10,0 c	10,0 c

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

Notes : Numbers followed by the same letters in same column and application are not significantly different according to DMRT at 5% levels



Gambar 1. Pengaruh kerapatan konidia *Lecanicillium lecanii* terhadap jumlah bercak nekrosis pada daun teh
 Figure 1. Effect of conidia density of *Lecanicillium lecanii* on the amount of necrotic spots

Tabel 2. Persentase pengurangan makan nimfa *Helopeltis antonii*

Table 2. The percentage of feeding reduction on *Helopeltis antonii* nymph

Kerapatan konidia (/ml)	Pengurangan makan nimfa <i>H. antonii</i> (%) pada daun teh ke		
	1	2	3
10 ⁶	12,94 b	7,33 d	7,09 d
10 ⁷	13,45 b	16,67 c	46,46 c
10 ⁸	26,40 a	26,67 b	73,23 b
10 ⁹	28,17 a	54,67 a	83,04 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%
 Notes : Numbers followed by the same letters in same column and application are not significantly different according to DMRT at 5% levels

Perbedaan jumlah bercak pada daun teh menunjukkan adanya pengurangan makan (antifedansi) *H. antonii* akibat dari aplikasi *L. lecanii*. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii* yang diaplikasikan semakin besar persentase penurunan makan dari nimfa *H. antonii*. Kerapatan *L. lecanii* 10⁹ konidia/ml mampu mengurangi makan *H. antonii* sebesar 28,17% pada daun ke-1, 54,67% pada daun ke-2, dan 83,04% pada daun ke-3 dengan jumlah bercak terendah dibandingkan dengan kerapatan konidia lainnya. Hasil ini menunjukkan *L. lecanii* memiliki kemampuan untuk mencegah/mengurangi makan dari nimfa *H. antonii*.

Kompatibilitas *L. lecanii* dengan Insektisida Nabati

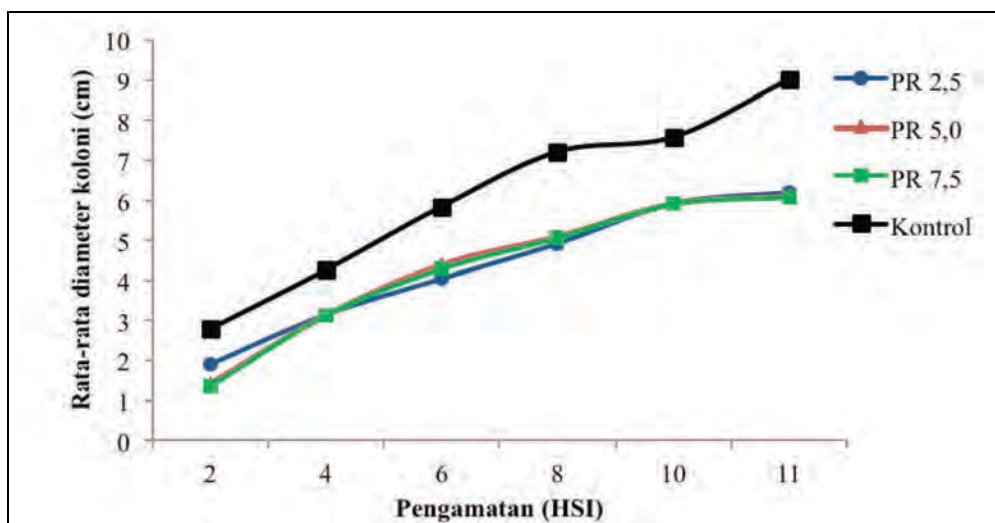
Koloni jamur entomopatogen *L. lecanii* yang tidak diberi perlakuan insektisida nabati (kontrol)

tumbuh menutupi seluruh permukaan cawan petri dalam waktu 11 hari setelah inokulasi (HSI). Penambahan serbuk *P. retrofractum* (PR) dengan dosis 2,5%, 5,0%, dan 7,5% secara nyata dapat menghambat perkembangan jamur *L. lecanii* pada media PDA dibandingkan kontrol (Gambar 2). Pertumbuhan koloni *L. lecanii* sejak pengamatan 2 HSI sampai 11 HSI tertekan dan rata-rata diameter koloninya di bawah kontrol. Hal ini mengindikasikan adanya fungsi anti jamur dari serbuk *P. retrofractum* sehingga bahan ini tidak dapat diintegrasikan untuk mengendalikan *H. antonii* karena tidak kompatibel.

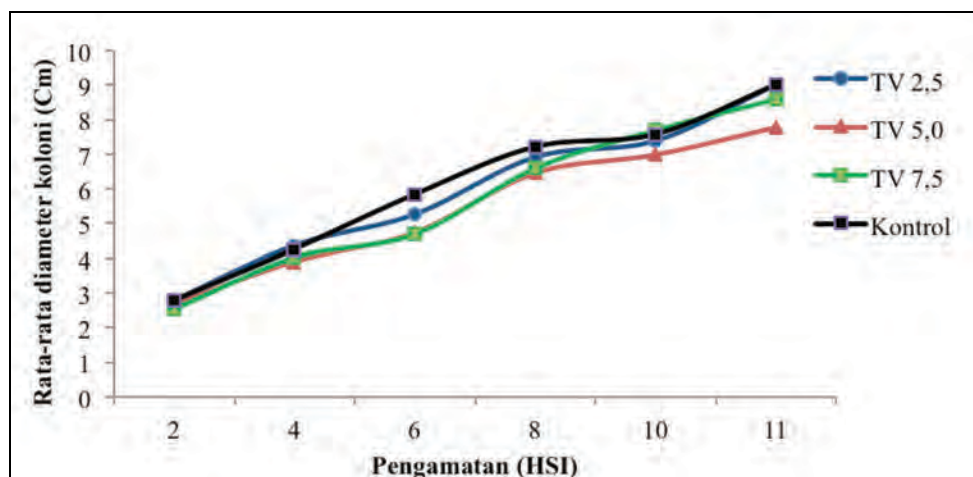
Penambahan serbuk daun *T. vogelii* (TV) dengan dosis 2,5%, 5,0%, dan 7,5% pada media PDA terlihat tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur entomopatogen *L. lecanii*. Hasil pengamatan pertama dan kedua pertumbuhan koloni *L. lecanii* sama dengan kontrol.

Meskipun pengamatan selanjutnya terlihat ada sedikit penghambatan pertumbuhan *L. lecanii*, akan tetapi tidak secara nyata berbeda dengan pertumbuhan pada kontrol (Gambar 3). Hasil ini mengindikasikan bahwa *T. vogelii* kompatibel dengan *L. lecanii* dan dapat diaplikasikan bersamaan untuk mengendalikan *H. antonii* pada teh. Demikian pula penambahan serbuk *A. squamosa* (AS) tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *L. lecanii* pada media PDA (Gambar 4). Kompatibilitas *T. vogelii* dan *A. squamosa* dengan *L. lecanii* yang mempunyai potensi menyebabkan mortalitas tinggi serangga hama diteliti oleh Risnawati (2013), ekstrak etil asetat daun *T. vogelii* konsentrasi 0,19% menyebabkan mortalitas larva *Crociodolomia pavonana*

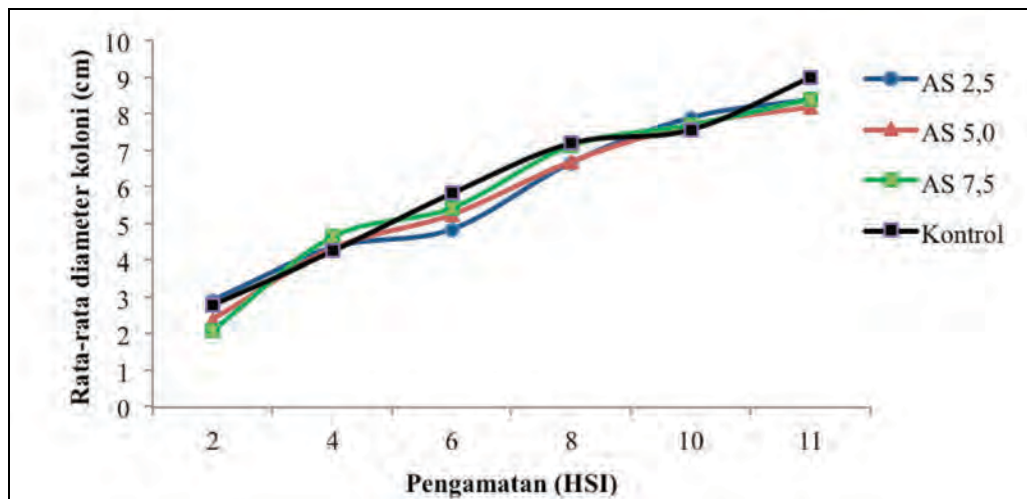
98,67% dan ekstrak metanol *A. squamosa* dengan konsentrasi 0,02% mengakibatkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 88% pada 48 jam setelah perlakuan. Hal ini disebabkan sifat insektisida daun *T. vogelii* yang mengandung rotenoid, termasuk rotenon, tefrosin, dan deguelin (Delfel *et al.*, 1970; Lambert *et al.*, 1993). Ekstrak biji srikaya dilaporkan aktif terhadap berbagai jenis serangga pemakan daun dan pengisap cairan tanaman (Grange & Ahmed, 1988), sedangkan sifat insektisida *A. squamosa* adalah mengandung senyawa golongan asetogenin, terutama asimisin dan squamosin (Ohsawa, Kato, & Manuwoto, 1994; Zafra-Polo *et al.*, 1996).



Gambar 2. Pertumbuhan koloni *Lecanicillium lecanii* pada PDA yang ditambah serbuk *Piper retrofractum* (PR)
Figure 2. The growth of *Lecanicillium lecanii* colony on PDA with the addition of *Piper retrofractum* (PR) powder



Gambar 3. Pertumbuhan koloni *Lecanicillium lecanii* pada PDA yang ditambah serbuk *Tephrosia vogelii* (TV)
Figure 3. The growth of *Lecanicillium lecanii* colony on PDA with the addition of *Tephrosia vogelii* (TV) powder



Gambar 4. Pertumbuhan koloni *Lecanicillium lecanii* pada PDA yang ditambah serbuk *Annona squamosa* (AS)
Figure 4. The growth of *Lecanicillium lecanii* colony on PDA with the addition of *Annona squamosa* (AS) powder

Hasil penelitian Sahayaraj, Namasivayam, & Rathi (2011) menunjukkan ekstrak etanol *A. squamosa* kompatibel dengan 3 jenis jamur entomopatogen, yaitu *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosorosea*, dan *L. lecanii*. Bahkan Prayogo (2011b) melaporkan penambahan serbuk daun *Aglaia odorata* (pacar cina), biji *Annona squamosa* (srikaya), dan biji *Jatropha curcas* (jarak pagar) mampu meningkatkan pertumbuhan jamur entomopatogen *L. lecanii* dan yang terbaik adalah penambahan 50 g/l serbuk biji *A. squamosa*.

KESIMPULAN

Jamur *L. lecanii* mampu menginfeksi dan mematikan nimfa *H. antonii* di laboratorium. Perlakuan kerapatan 10^9 konidia/ml mampu mematikan 65% nimfa dan mengurangi makan sebesar 83,04%. Serbuk *A. squamosa* dan *T. vogelii* dengan dosis 2,5%–7,5% kompatibel dengan *L. lecanii* pada media PDA, akan tetapi serbuk *P. retrofractum* dengan konsentrasi yang sama bersifat antagonis dan dapat menghambat pertumbuhan *L. lecanii*. Serbuk *A. squamosa* dan *T. vogelii* kompatibel dengan *L. lecanii*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Sumantri dan Euis yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Amutha, M., Banu, G., Suruliveru, T., & Gopalakrishnan, N. (2010). Effect of commonly used insecticides on the growth of white muscardin fungus, *Beauveria bassiana* under laboratory conditions. *Journal of Biopesticides*, 3(1), 143–146.
- Anggarawati, S.H. (2014). *Upaya pengendalian hayati Helopeltis sp., Hama penting tanaman Acacia crassicarpa dengan cendawan Beauveria bassiana dan Lecanicillium lecanii* (Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor).
- Atmadja, W.R. (2012). Pengendalian terpadu *Helopeltis* tanaman perkebunan. *Sirkuler Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* (p. 25).
- Bhuyan, M., & Bhattacharyya, P.R. (2006). Feeding and oviposition preference of *Helopeltis theivora* (Hemiptera: Miridae) on tea in Northeast India. *Insect Science*, 13, 485–488.
- Balfour, A., & Khan, A. (2012). Effect of *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas on *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hymenoptera: Braconidae). *Plant Protection Sci.*, 48(3), 123–130.
- Dadang, Isnaeni, N., & Ohsawa, K. (2007). Ketahanan dan pengaruh fitotoksik campuran ekstrak *Piper retrofractum* dan *Annona squamosa* pada pengujian semi lapang. *J. HPT Tropika*, 7(2), 91–99.
- Debnath, M., & Rudrapal, M. (2011). Tea mosquito bug *Helopeltis theivora* Waterhouse: A threat for tea plantation in North East India. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 4(1), 70–73.
- Delfel, N.E., Tallent, W.H., Carlson, D.G., & Wolff, I.A. (1970). Distribution of rotenone and deguelin in *Tephrosia vogelii* and aparanation of rotenoid-rich fractions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 18, 385–390.

- Dutta, P., Reddy, S.G.E., & Borthakur, B.K. (2013). Effect of neem kernel aqueous extract (NKAE) in tea mosquito bug *Helopeltis theivora* (Waterhouse, 1886) (Heteroptera: Miridae). *Mun. Ent. Zool.*, 8(1), 213–218.
- Grange, M., & Ahmed, S. (1988). *Handbook of plants with pest control properties*. New York: J. Wiley.
- Halder, J., Rai, A.B., & Kondandaram, M.N. (2013). Compatibility of neem oil and different entomopathogens for the management of major vegetable sucking pests. *Natl. Acad. Sci. Lett.*, 36(1), 19–25.
- Islam, M.T., & Omar, D.B. (2012). Combined effect of *Beauveria bassiana* with neem on virulence of insect in case of two application approaches. *The Journal of Animal & Plant Science*, 22(1), 77–82.
- Kilin, D., & Atmadja, W.R. (2000). Perbanyakan serangga *Helopeltis antonii* SIGN. pada buah ketimun dan pucuk jambu mete. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 5(4), 119–122.
- Lambert, N., Trouslot, M.F., Campa, C.N., & Chrestin, H. 1993. Production of rotenoids by heterotrophic and photomixotrophic cell cultures of *Tephrosia vogelii*. *Phytochemistry*, 34, 1515–1520.
- Murakoshi, S., Ichinoe, M., Suzuki, A., Kanaoka, M., Isogai, A., & Tamura, A. (2005). Presence of toxic substance in fungus bodies of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Verticillium lecanii*. *Appl. Entomol. Zool*, 13(2), 97–102.
- Nyukuri, R.W., Kirui, S.C., Wanjala, F.M.E., Ogema, V., & Cheramgoi, E. (2013). Effect of varying population and feeding preference of *Helopeltis schoutedeni* Reuter (Hemiptera: Miridae) on parts of tea shoot (*Camellia sinensis* Kuntze) in Kenya. *Peak Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 1–5.
- Ohsawa, K., Kato, S., & Manuwoto, S. (1994). Bioactive substances in tropical plant. In Sanchess, F. F., & Ohsawa, K. (Eds). *Natural bioactive substances in tropical plants* (pp. 65–72). NODIA Center for International Program. Tokyo University of Agriculture.
- Prayogo, Y. (2011a). Isolat virulen cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* sebagai bioinsektisida untuk pengendalian telur kepik coklat *Riptortus linearis* (F.) pada kedelai. *Buletin Palawija*, 21, 39–54.
- Prayogo, Y. (2011b). Sinergisme cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* dengan insektisida nabati untuk meningkatkan efikasi pengendalian telur kepik coklat *Riptortus linearis* pada kedelai. *J. HPT.*, 11(2), 166–177.
- Prayogo, Y. (2014). Efikasi cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* terhadap *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) pada kedelai. *J. HPT Tropika*, 14(2), 187–200.
- Purwar, J.P., & Sachan, G.C. (2006). Synergistic effect of entomogenous fungi on some insecticides against Bihar hairy caterpillar *Spilarctia obliqua* (Lepidoptera: Arctiidae). *Microbiol Res.*, 161(1), 38–42.
- Putra, G.M., Hadiastono, T., Afandhi, A. & Proyogo, Y. (2013). Patogenisitas jamur entomopatogen *Lecanicillium lecanii* (Deutromycotina: Hyphomycetes) terhadap *Bemisia tabaci* (G.) sebagai vektor virus *cowpea mild mottle virus* (CMMV) pada tanaman kedelai. *Jurnal HPT*, 1(1), 27–39.
- Risnawati. (2013). *Aktivitas biologi campuran ekstrak Tephrosia vogelii dan Annona squamosa terhadap Crocidolomia pavonana*. (Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor).
- Roy, S., Mokhopadhyay, A., & Gurusubramanian, G. (2009). Sensitivity of the tea mosquito bug (*Helopeltis theivora* Waterhouse), to commonly used insecticides in 2007 in Doors Tea Plantation, India and implication for control. *J. Agric & Environ. Sci*, 6(2), 244–251.
- Saha, D., & Mukhopadhyay, A. (2013). Insecticide resistance mechanisms in three sucking insect pests of tea with reference to North-East India: an appraisal. *International Journal of Tropical Insect Science*, 33(1), 46–70.
- Sahayaraj, K., Namasivayam, S.K.R., & Rathi, J.M. (2011). Compatibility of entomopathogenic fungi with extracts of plants and commercial botanicals. *African Journal of Biotechnology*, 10(6), 933–938.
- Sukasman. (1996). Pengujian pohon lamtoro tahan kutu (Hantu) sebagai sarana pengendalian hayati *Helopeltis antonii* pada teh sekaligus meningkatkan keuntungan 400 kali lebih bagi perkebunan. *Prosiding Seminar Sehari Alternatif Pengendalian Ilmu Teh Secara Hayati Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung* (pp. 22–27). Bandung, 5 Desember 1996.
- Sarkar, S., Narayanan, P., Divakaran, A., Balamurugan, A., & Premkumar, R. (2010). The in vitro effect of certain fungicides, insecticides, and biopesticides on mycelial growth in the biocontrol fungus *Trichoderma harzianum*. *Turk J. Biol.*, 34, 399–403.
- Shah, S., Yadav, R.N.S., & Borua, P.K. (2014). Biochemical defence mechanism in *Camellia sinensis* against *Helopeltis theivora*. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 4(3), 246–253.
- Subramaniam, M.S.R., Babu, A., & Pradeepa, N. (2010). A new report of the entomopathogen, *Lecanicillium lecanii* infecting larvae of the tea thrips, *Scirtothripsbi spinosus* (Bagnall). *Journal of Biosci. Res.*, 1(3), 146–148.
- Sundararaju, D., & Sundararaju Babu, P.C. (1999). *Helopeltis* spp. (Heteroptera: Miridae) and their management in tea plantation and horticultural crops of India. *J. Plant Crops*, 27(1), 55–74.
- Zafra-Polo, M.C., Gonzales, M.C., Estornell, E., Sahnaz, S., & Cortez, D. (1996). Acetogenins from Annonaceae inhibitor of mitochondrial complex I. *Phytochemistry*, 42(2), 253–271.
- Zare, R., & Gams, W. (2001). A revision of *Verticillium* sect. Prostata IV. The genera *Lecanicillium* and *Simplicillium* gen. *Nova Hedwigia*, 73, 1–50.