

PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Nomuraea rileyi* (FARLOW) SAMSON DAN PATOGENISITASNYA PADA *Helicoverpa armigera* HUBNER DAN *Spodoptera litura* F.

NURUL HIDAYAH dan I.G.A.A. INDRAYANI

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Jl. Raya Karangploso Kotak Pos 199 Malang 65152
email : nurul_hidayah2003@yahoo.com
email : indrayaniagung@yahoo.com

(Diterima Tgl. 24 - 6 - 2011- Disetujui Tgl. 3 - 8 - 2011)

ABSTRAK

Nomuraea rileyi adalah salah satu jamur entomopatogen yang potensial mengendalikan hama *Helicoverpa armigera* dan *Spodoptera litura* pada tanaman kapas, tembakau, dan jarak kepyar. Di lapangan pernah ditemukan larva hama *H. armigera* dan *S. litura* yang terinfeksi secara alami oleh *N. rileyi* yang mengindikasikan bahwa *N. rileyi* berpotensi sebagai agens hayati. Sebelum *N. rileyi* dikembangkan sebagai perbanyakan, maka perlu diketahui metode perbanyakan pada media buatan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui komposisi media tumbuh yang sesuai untuk perbanyakan *N. rileyi* dan pengujian patogenisitasnya terhadap *H. armigera* dan *S. litura*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fitopatologi dan Laboratorium Patogen Serangga Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang mulai bulan Mei sampai dengan November 2009. Penelitian ini terdiri atas 2 pengujian, yaitu pengujian karakter biologi *N. rileyi* dan patogenisitas pada ulat *H. armigera* dan *S. litura*. Dalam pengujian karakter biologi jamur diuji 4 macam media perbanyakan, yaitu: (1) Sabouraud maltose agar + ekstrak yeast (SMAY), (2) Sabouraud maltose agar + ekstrak yeast + ekstrak beras (SMAYB), (3) Sabouraud maltose agar + ekstrak yeast + ekstrak kentang (SMAYK), dan (4) Media lengkap untuk *N. rileyi* (MLNr), serta 2 tingkat suhu inkubasi, yaitu 23±1 dan 27±1°C. Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima kali ulangan. Setiap media disiapkan di dalam 10 cawan petri per perlakuan dan masing-masing diinokulasi dengan 10⁵ konidia/ml. Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan jamur dan produksi konidia. Sedangkan dalam pengujian patogenisitas konidia *N. rileyi* terhadap larva *H. armigera* dan *S. litura* dilakukan dengan metode pelumuran (*painting*), yaitu ulat diletakkan di atas konidia di dalam cawan petri selama ± 10 detik kemudian dipindahkan ke vial-vial plastik berdiameter 2,5 cm berisi pakan daun kapas muda (± 1 cm²) untuk *H. armigera* dan daun jarak kepyar untuk *S. litura*. Apabila pakan daun telah habis, serangga diberi pakan buatan berbahan dasar tepung kedelai. Pakan buatan diganti setiap 2 hari sampai ulat menjadi pupa. Selanjutnya ulat yang telah diperlakukan dengan jamur diinkubasi-kan pada suhu ruang (27°-29°C) selama ± 14 hari dan diamati perkembangan ulat maupun jamurnya setiap hari. Parameter yang diamati adalah mortalitas ulat *H. armigera* dan *S. litura* serta gejala mikosis pada ulat terinfeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu inkubasi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan *N. rileyi*. Pada suhu 23±1°C *N. rileyi* tumbuh lebih cepat (7,42-8,23 mm/hari) pada semua komposisi media yang diuji (SMAY, SMAYK, SMAYB, dan MLNr) dibanding pada suhu 27±1°C (0,99-1,26 mm/hari). Produksi konidia *N. rileyi* lebih banyak pada suhu 27±1°C dibanding pada 23 ± 1°C, yaitu berturut-turut 24,7 x 10⁸ konidia/ml dan 17,9 x 10⁸ konidia/ml masing-masing pada media SMAYK dan MLNr. Perbedaan komposisi media tumbuh tidak menyebabkan penurunan patogenisitas pada konidia *N. rileyi* sebab mortalitas ulat *H. armigera*

maupun *S. litura* masing-masing mencapai 100%. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa *N. rileyi* mudah diperbanyak secara massal pada medium agar dan virulensinya baik pada *H. armigera* dan *S. litura*.

Kata kunci : *Nomuraea rileyi*, epizootik, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, konidia, patogenisitas, mortalitas

ABSTRACT

Effect of medium composition on growth of entomopathogenic fungi Nomuraea rileyi (Farlow) Samson and its pathogenicity against Helicoverpa armigera and Spodoptera litura

N. rileyi is one of potential entomopathogenic fungi to control cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*, tobacco and *Rhizinus* caterpillar, *Spodoptera litura*. These fungi naturally infect those insect pests indicating their potential to be used as natural control agent. Techniques of *in vitro* production of these fungi need to be developed to find out their potential against the insect target. Study on effect of medium composition on growth of entomopathogenic fungi *N. rileyi* and its pathogenicity against *H. armigera* and *S. litura* was carried out at Phytopathology and Insect Pathology Laboratories of Indonesian Tobacco and Fiber Crops Research Institute (IToFCRI) from May to November 2009. The objective of the study was to find out the suitable composition of medium for *N. rileyi* and its pathogenicity against *H. armigera* and *S. litura*. The study consisted of two tests. The first test was testing for biological characters, namely *in vitro* growth rate and conidia production of *N. rileyi* on four different compositions of medium as followed: (1) Sabouraud maltose agar + yeast extract (SMAY), (2) Sabouraud maltose agar + yeast extract + rice extract (SMAYR), (3) Sabouraud maltose agar + yeast extract + potato extract (SMAYP), and (4) Completed medium for *N. rileyi* (MLNr). All treatments were designed in randomized complete design (RCD) with five replicates. Parameters observed were the growth rate of *N. rileyi* and conidia production. The second was testing on pathogenicity of *N. rileyi* produced from all medium tested against *H. armigera* and *S. litura* larvae. Result showed that incubation temperature influenced the growth rate of fungi. *N. rileyi* grew faster at 23±1°C (7.42-8.23 mm/day) than that at 27±1°C (0.99-1.26 mm/day) on all media tested. Conidia production was higher at 27±1°C than at 23±1°C. Both SMAYP and MLNr were the best media for producing *N. rileyi* conidia, which were 24.7 and 17.9 x 10⁸ conidia/ml, respectively. Pathogenicity of *N. rileyi* against *H. armigera* and *S. litura* was not affected by composition of medium tested because the larval mortality of both insect pests was 100%. This study indicated that *N. rileyi* can be easily produced massively on agar media and it is virulent against *H. armigera* and *S. litura*.

Key words : *Nomuraea rileyi*, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, conidia, *in vitro*, pathogenicity, mortality, epizootic

PENDAHULUAN

Helicoverpa armigera adalah hama utama yang masih menjadi salah satu faktor pembatas produktivitas pada tanaman kapas. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini dapat menurunkan hasil kapas berbiji 50%. Teknik pengendalian yang telah tersedia untuk hama ini cukup banyak, termasuk pemanfaatan musuh alami, pestisida botani, dan penggunaan nuclear polyhedrosis virus (NPV). Sementara itu *S. litura* adalah serangga hama pemakan daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan jarak kepyar (*Ricinus communis*) yang hingga saat ini masih dikendalikan secara intensif dengan insektisida kimia, yang diketahui menyebabkan pencemaran lingkungan dan meningkatkan biaya pengendalian hama. Oleh karena itu, ketergantungan terhadap insektisida kimia, khususnya pada pengendalian *S. litura* perlu dikurangi dengan cara mencari alternatif pengendalian yang lebih aman bagi lingkungan, yaitu dengan agensia hayati patogen serangga, khususnya dari kelompok jamur.

Jamur entomopatogen, seperti *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*, sudah banyak dikembangkan untuk pengendalian serangga hama pada berbagai komoditas (SULISTYOWATI *et al.*, 2002; RAO *et al.*, 2006; NIRMALA *et al.*, 2006). Spesies jamur entomopatogen lain yang juga potensial dalam pengendalian serangga hama adalah *Nomuraea rileyi* (TANG dan HOU, 2001; VIMALA DEVI *et al.*, 2003; GUNDANNAVAR *et al.*, 2008; WALIKAR *et al.*, 2011). Di Brasil, *N. rileyi* telah digunakan secara intensif dalam pengendalian ulat *Anticarsia gemmatilis* yang menyerang tanaman kedelai (ONOFRE *et al.*, 2002) dan di India digunakan untuk mengurangi kerusakan buah kapas akibat serangan *H. armigera* (UMA DEVI *et al.*, 2003) dan *S. frugiperda* pada kacang-kacangan (PAVONE *et al.*, 2009).

Di Indonesia penelitian pemanfaatan potensi *N. rileyi* sebagai agensia hayati pengendalian serangga hama belum banyak peningkatan meskipun serangga inangnya sering dijumpai pada berbagai komoditas penting, seperti kapas, jagung, tomat, tembakau, dan kacang-kacangan. Disamping itu, epizootik jamur *N. rileyi* telah berkembang pada populasi ulat *H. armigera* dan *S. litura* di lapang. Berdasarkan hasil observasi bahwa selama tiga tahun terakhir pada tanaman kapas, jagung, dan tomat di sekitar Malang, Jawa Timur bahwa paling sedikit 1-2 dari setiap 20 ulat *H. armigera* atau *S. litura* yang dikoleksi dari lapang terinfeksi *N. rileyi* (INDRAYANI, 2009 komunikasi pribadi). Fenomena yang sama juga pernah terjadi sebelumnya di India dan Meksiko, yaitu dengan ditemukannya ulat *S. litura* yang terinfeksi *N. rileyi* pada tanaman kacang tanah, kedelai, dan jagung, serta ulat *H. armigera* pada kapas (KULKARNI dan LINGAPPA, 2002; PATIL *et al.*, 2003; RIOS-VELASCO *et al.*, 2010; RACHAPPA dan LINGAPPA, 2007). Kesamaan fenomena inilah yang menjadi pertimbangan untuk meneliti lebih lanjut potensi *N. rileyi* dalam pengendalian *H. armigera* dan *S. litura*.

Mengembangkan *N. rileyi* sebagai agensia hayati pengendalian hama memerlukan studi pendahuluan, terutama untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangannya secara *in vitro* pada berbagai komposisi media agar. Sebagaimana umumnya jamur entomopatogen, *N. rileyi* juga membutuhkan media tumbuh dengan komposisi nutrisi tertentu. MONGKOLWAI *et al.* (2003) mengatakan bahwa *N. rileyi* membutuhkan komposisi media tumbuh dan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhannya, terutama media yang mengandung sumber karbon (C) dan energi, seperti glukosa, ekstrak kentang, tepung jagung, tepung gandum, dan tepung beras, serta pepton sebagai sumber nitrogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai komposisi media terhadap pertumbuhan jamur *N. rileyi* serta tingkat patogenisitasnya pada ulat *H. armigera* dan *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan Laboratorium Patogen Serangga, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang mulai bulan Mei sampai dengan November 2009. Penelitian terdiri atas dua kegiatan, yaitu: uji laju pertumbuhan *N. rileyi* pada media buatan dan uji patogenisitas pada ulat *H. armigera* dan *S. litura*.

Perbanyakan Jamur *N. rileyi*

Isolat *N. rileyi* yang digunakan dalam penelitian ini adalah strain MA 01 yang pertama kali diisolasi dari ulat *H. armigera* dan *S. litura* pada tanaman jagung dan kapas di lapang. Ciri-ciri ulat terinfeksi jamur *N. rileyi* pada saat ditemukan di lapang, antara lain: adanya gejala mumifikasi (tubuh kaku), terbentuknya miselium berwarna putih yang menyelimuti seluruh permukaan integumen (ulat), dan adanya massa konidia yang berwarna hijau gelap (SRIDHAR dan DEVAPRASAD, 1996). Untuk memastikan identitas *N. rileyi* dilakukan pemeriksaan secara morfologis terhadap konidia mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh LUBILOSA (2005).

Sebelum jamur diisolasi, ulat yang terinfeksi disterilisasi terlebih dahulu untuk mengurangi kontaminasi patogen lain. Sterilisasi dilakukan dengan cara merendam ulat dalam larutan kloroks 1,25% selama 1 menit, kemudian dibilas dengan aquades. Selanjutnya konidia setebal ujung jarum oze diinokulasikan pada media Sabouraud Maltose Agar + ekstrak Yeast (SMAY) dan diinkubasikan pada suhu 23-25°C hingga terbentuk massa konidia *N. rileyi* ($\pm$ 14 hari). Hanya biakan yang tidak terkontaminasi yang dipilih sebagai sumber inokulum untuk perbanyakan selanjutnya.

jutnya. Penggunaan media SMAY adalah untuk memastikan bahwa *N. rileyi* tumbuh dan memproduksi konidia secara optimal untuk bahan perlakuan.

Perbanyakan Serangga Uji

Serangga yang diujikan pada jamur *N. rileyi* adalah ulat *H. armigera* dan *S. litura* hasil pemeliharaan di laboratorium selama empat generasi dengan menggunakan pakan buatan berbahan dasar tepung kedelai. Ulat *H. armigera* dan *S. litura* yang diperlakukan terhadap jamur *N. rileyi* adalah ulat instar II (umur 2 hari).

Uji Laju Pertumbuhan *N. rileyi*

Pengujian ini terdiri atas empat komposisi media sebagai perlakuan, yaitu: (1) Sabouraud Maltose Agar + ekstrak yeast (SMAY: 15 g agar + 40 g maltose + 10 g pepton + 15 g ekstrak yeast), (2) sabouraud maltose agar + ekstrak yeast + ekstrak beras (SMAYB: 15 g agar + 40 g maltose + 10 g pepton + 15 g ekstrak yeast + ekstrak 100 g beras), (3) Sabouraud maltose agar + ekstrak yeast + ekstrak kentang (SMAYK: 15 g agar + 40 g maltose + 15 g ekstrak yeast + ekstrak 170 g kentang), dan (4) Media lengkap untuk *N. rileyi* (MLNr: 15 g agar + 40 g maltose + 15 g ekstrak yeast + 0,4 g KH_2PO_4 + 1,4 g Na_3PO_4 + 1 g KCl + 0,6 g MgSO_4 + 0,7 g NH_4NO_3). Sebanyak 10 μL suspensi konidia *N. rileyi* dengan konsentrasi 10^5 konidia/ml diinokulasikan pada masing-masing media. Setiap perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali ulangan. Uji laju pertumbuhan *N. rileyi* dilakukan pada dua suhu inkubasi yang berbeda, yaitu $23\pm 1^\circ\text{C}$ dan $27\pm 1^\circ\text{C}$. Parameter yang diamati adalah: (1) laju pertumbuhan harian *N. rileyi*, yaitu dengan cara mengukur diameter pertumbuhan koloni jamur setiap hari, dan (2) perkiraan produksi konidia yang dihitung dengan menggunakan Haemocytometer. Konidia dipanen dari cawan petri dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi ukuran >10 ml dan ditambahkan larutan emulsifier 0,01% Tween 80 untuk mencegah konidia bergerombol, kemudian dilakukan pengenceran 100-1.000 kali sampai diperoleh populasi konidia yang mudah dihitung pada alat penghitung konidia (Haemocytometer-Double Rulling).

Uji Patogenisitas *N. rileyi* pada *H. armigera* dan *S. litura*

Perlakuan yang digunakan dalam pengujian ini adalah konidia *N. rileyi* yang dihasilkan dari masing-masing media SMAY, SMAYB, SMAYK, dan MLNr pada pengujian sebelumnya (uji laju pertumbuhan). Perlakuan ini tidak menggunakan rancangan perlakuan karena hanya

untuk mengetahui patogenisitasnya, terutama kemampuan jamur untuk mematikan dan menimbulkan gejala mikosis pada ulat instar II (muda). Setiap perlakuan terdiri atas 25 ulat dan konsentrasi konidia *N. rileyi* yang diperlakukan adalah konsentrasi optimal, yaitu 10^9 konidia/g. Menurut TANG *et al.* (1999), ulat instar muda membutuhkan konsentrasi konidia *N. rileyi* lebih tinggi dibandingkan dengan instar yang lebih tua karena berhubungan dengan proses pergantian kulit (perubahan instar) yang lebih cepat pada ulat-ulat kecil sehingga banyak konidia yang hilang terbawa kulit lama.

Perlakuan diaplikasikan dengan metode pelumuran (*painting*), yaitu ulat diletakkan di atas konidia di dalam cawan petri selama ± 10 detik kemudian baru dipindahkan ke vial-vial plastik berdiameter 2,5 cm berisi pakan daun kapas muda ($\pm 1 \text{ cm}^2$) untuk *H. armigera* dan daun jarak kepyar untuk *S. litura*. Apabila pakan daun telah habis, serangga diberi pakan buatan berbahan dasar tepung kedelai. Pakan buatan diganti setiap 2 hari sampai ulat menjadi pupa. Selanjutnya ulat yang telah diperlakukan dengan jamur diinkubasikan pada suhu ruang ($27\text{-}29^\circ\text{C}$) selama ± 14 hari dan diamati perkembangan ulat maupun jamurnya setiap hari. Parameter yang diamati adalah mortalitas ulat *H. armigera* dan *S. litura* serta gejala mikosis pada ulat terinfeksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Jamur *N. rileyi*

Pertumbuhan jamur *N. rileyi* pada media (SMAY, SMAYB, SMAYK, dan MLNr) diawali dengan munculnya koloni berwarna putih kecoklatan berukuran $\pm 5 \text{ mm}$ pada 2-3 hari setelah inokulasi. Rata-rata laju pertumbuhan jamur *N. rileyi* cenderung lambat pada semua jenis media dan baru pada hari ke-9 setelah inokulasi terbentuk miselium berwarna putih yang kadang pula sudah disertai dengan pembentukan konidia. Salah satu keunikan jamur *N. rileyi* adalah pembentukan konidia yang hampir bersamaan dengan pertumbuhan miseliumnya. Hal ini menunjukkan bahwa proses sporulasi yang cepat akan mempercepat produksi konidia. Tetapi kelemahannya adalah konidia menjadi lebih cepat tua yang diikuti dengan penurunan virulensi.

Laju pertumbuhan *N. rileyi* pada keempat media pada suhu inkubasi $27\pm 1^\circ\text{C}$ rata-rata lebih rendah (0,99-1,26 mm/hari) dibanding dengan laju pertumbuhannya pada suhu inkubasi $23\pm 1^\circ\text{C}$ (7,42-8,23 mm/hari) (Gambar 1). Jika kedua suhu yang diperlakukan tersebut diasumsikan sebagai suhu rendah ($23\pm 1^\circ\text{C}$) dan suhu tinggi ($27\pm 1^\circ\text{C}$), maka pada suhu yang lebih tinggi jamur *N. rileyi* kurang dapat tumbuh secara optimal. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu bahwa laju perkecambahan jamur *N. rileyi* meningkat pada suhu yang lebih

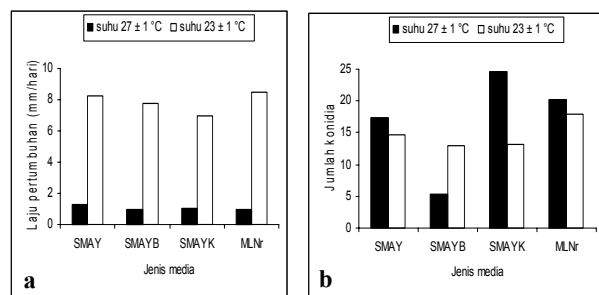
rendah (20-25°C) dibandingkan pada suhu yang lebih tinggi (30-35°C) (TANG dan HOU, 2001). Hasil penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa kisaran suhu ideal *N. rileyi* untuk dapat menginfeksi inangnya adalah 18-25°C, sedangkan suhu >35°C biasanya menghambat perkembangan jamur (EDELSTEIN *et al.*, 2005; IQTIAT *et al.*, 2009). Gambar 1 menunjukkan bahwa pada suhu lebih rendah (23±1°C), semua media yang digunakan cukup ideal sebagai media tumbuh *N. rileyi*, sedangkan pada suhu lebih tinggi (27±1°C) media terbaik sekalipun tidak mendukung laju pertumbuhan jamur.

N. rileyi memproduksi konidia rata-rata lebih banyak pada suhu 27±1°C dibanding pada suhu 23±1°C (Gambar 1b). Hal ini berlawanan dengan laju pertumbuhan miselium yang cenderung lebih cepat pada suhu 23±1°C. Gambar 1b menunjukkan bahwa media SMAYB menghasilkan konidia lebih sedikit dibanding media lainnya pada kedua suhu inkubasi. Pada suhu 27±1°C, media SMAYK memproduksi konidia tertinggi (24,7 x 10⁸ konidia/ml), menyusul MLNr dan SMAY (15-20 x 10⁸ konidia/ml). Sedangkan pada suhu 23±1°C produksi konidia pada media MLNr lebih tinggi (17,9 x 10⁸ konidia/ml) dibanding pada SMAY (14,6 x 10⁸ konidia/ml). Proses pembentukan konidia membutuhkan suhu lingkungan yang lebih hangat dibanding dengan saat pembentukan miselium, sehingga suhu 27±1°C masih ditolerir sebagai suhu optimal pembentukan konidia (LINGAPPA dan PATIL, 2002). Sedangkan pada suhu >30°C sangat menghambat produksi konidia (TANG dan HOU, 2001). Perbedaan suhu ini tidak berpengaruh nyata terhadap produksi konidia karena pada kedua suhu *N. Rileyi* mempro-

duksi konidia cukup tinggi. Namun demikian, kestabilan produksi konidia terlihat nyata pada media lengkap (MLNr) mungkin karena berhubungan dengan ketersediaan nutrisi yang cukup (lengkap). Kisaran produksi konidia hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian terdahulu, yaitu sekitar 1-1,4x10⁹ konidia/ml (VIMALA DEVI, 1994; MONGKOLWAI *et al.*, 2003).

Uji Patogenisitas pada *H. armigera*

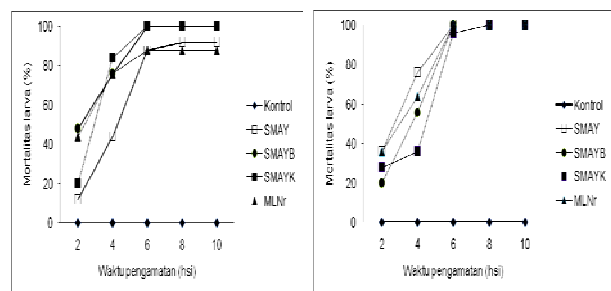
Hasil uji patogenisitas *N. rileyi* terhadap ulat *H. armigera* dan *S. litura* menunjukkan bahwa *N. rileyi* patogenik terhadap kedua spesies serangga hama dengan persentase mortalitas mencapai 100% (Gambar 2). Perbedaan media tumbuh tampaknya tidak banyak berpengaruh terhadap patogenisitasnya karena peningkatan mortalitas ulat pada pengamatan dua harian cukup nyata. Inisiasi infeksi jamur tampaknya sudah terjadi pada hari ke-2 atau ke-3 setelah perlakuan karena pada hari ke-4 sudah ada yang mencapai mortalitas ulat sekitar 60-80%. Mortalitas ulat tertinggi akibat infeksi *N. rileyi* dari berbagai media adalah pada hari ke-6 setelah perlakuan dan berlangsung hingga hari ke-10 yang mencapai 100%. Tingginya mortalitas karena yang terinfeksi adalah ulat instar II, baik *H. armigera* maupun *S. litura*. Hal ini berkaitan erat dengan stadia perkembangan ulat, terutama pergantian kulit atau perubahan instar. Meskipun perubahan ulat dari instar II menjadi instar III relatif singkat (± 2 hari), tetapi dengan perlakuan konsentrasi tinggi mampu menyebabkan mortalitas tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat SHANTHAKUMAR *et al.* (2010)



Gambar 1. Laju pertumbuhan (a) dan produksi konidia (b) *N. rileyi* pada 4 jenis media agar dan 2 suhu inkubasi (23±1 dan 27±1°C)

Figure 1. Growth rate (a) and conidial production (b) of *N. rileyi* at four different compositions of medium and 2 different temperatures of incubation (23±1 and 27±1°C)

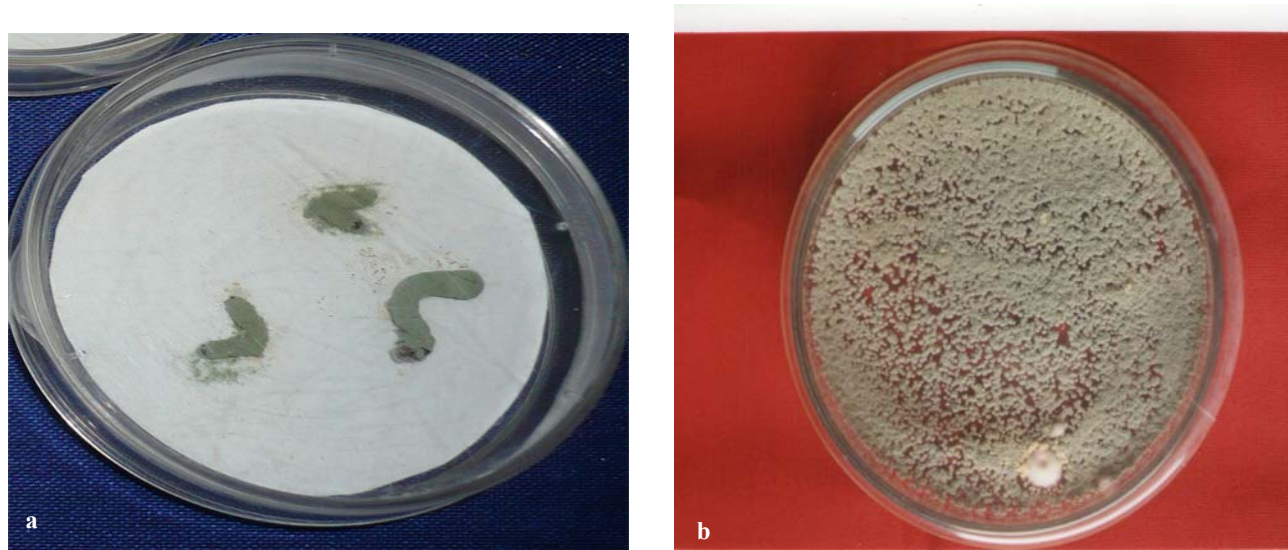
Keterangan : SMAY = sabouraud maltose agar + yeast extract; SMAYB = sabouraud maltose agar + yeast and rice extracts; SMAYK = sabouraud maltose agar + yeast and potato extracts; and MLNr = complete medium for *N. rileyi*



Gambar 2. Mortalitas ulat *H. armigera* (a) dan *S. litura* (b) yang terinfeksi *N. rileyi* yang diproduksi dari berbagai komposisi media

Figure 2. Mortality of *H. armigera* (a) and *S. litura* (b) larvae infected by *N. rileyi* conidia produced on different composition of medium.

Keterangan : SMAY = sabouraud maltose agar + yeast extract; SMAYB = sabouraud maltose agar + yeast and rice extracts; SMAYK = sabouraud maltose agar + yeast and potato extracts; and MLNr = complete medium for *N. rileyi*



Gambar 3. Mikosis pada ulat terinfeksi *N. rileyi* (a) dan pertumbuhan *N. rileyi* pada media agar (b)
Figure 3. Mycosis on *N. rileyi* infected-larvae (a) and *N. rileyi* cultured on agar medium (b)

bahwa pemberian konsentrasi tinggi dapat mempercepat infeksi pada ulat instar muda (instar II) yang masa ganti kulitnya cenderung singkat. Gambar 3a dan 3b menunjukkan mikosis pada ulat *H. armigera* yang ditunjukkan dengan adanya massa konidia berwarna hijau menutupi seluruh integumen ulat sebagai warna khas konidia *N. rileyi* dan pertumbuhan *N. rileyi* yang cepat menutupi permukaan media agar.

Hasil penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa *N. rileyi* lebih efektif membunuh ulat *H. armigera* instar II (92,5%) dibanding instar III-V (47,5-82,5%) pada konsentrasi yang sama (10^8 konidia/ml) (GUNDANNAVAR *et al.*, 2005; GUNDANNAVAR *et al.*, 2008). Meskipun banyak hasil penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa *N. rileyi* lebih patogenik terhadap instar yang lebih muda (I-II), tetapi tidak sedikit penelitian yang membuktikan keefektifan *N. rileyi* pada instar yang lebih tua (TANG *et al.*, 1999; TANG *et al.*, 2003; VIMALA DEVI *et al.*, 2003; RIOS-VELASCO *et al.*, 2010). Proses pergantian kulit atau instar (molting) pada ulat sangat menentukan keberhasilan infeksi jamur. Serangga Lepidoptera dikenal memiliki ketebalan kutikula yang beragam, sehingga diperlukan ketepatan instar ulat dan metode inokulasi. Menurut TANG *et al.* (1999), ulat *Pseudoplusia includens*, *Anticarsia gemmatilis*, dan *H. zea* instar IV lebih peka terhadap infeksi *N. rileyi* dibanding dengan instar II. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan spesies hama sasaran menyebabkan perbedaan tingkat efektivitas pada masing-masing instarnya. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa jamur *N. rileyi* dapat dimanfaatkan untuk pengendalian *H. armigera* dan *S. litura*, karena

mudah memperbanyak medianya dan virulensinya tinggi pada *H. armigera* dan *S. litura*.

KESIMPULAN

Perbedaan suhu inkubasi menyebabkan perbedaan laju pertumbuhan jamur *N. rileyi*. Pada suhu $23 \pm 1^\circ\text{C}$ *N. rileyi* tumbuh lebih cepat (7,42-8,23 mm/hari) pada semua komposisi media (SMAY, SMAYK, SMAYB, dan MLNr), sedangkan pada suhu $27 \pm 1^\circ\text{C}$ pertumbuhannya lebih lambat (0,99-1,26 mm/hari). Konidia *N. rileyi* diproduksi lebih banyak pada media SMAYK dan MLNr pada suhu $27 \pm 1^\circ\text{C}$, yaitu berturut-turut $24,7 \times 10^8$ dan $17,9 \times 10^8$ konidia/ml. Perbedaan komposisi media tumbuh tidak menyebabkan penurunan patogenisitas *N. rileyi* sebab mortalitas ulat *H. armigera* dan *S. litura* mencapai 100%. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa *N. rileyi* mudah diperbanyak secara massal pada medium agar dan tingkat virulensinya tinggi terhadap *H. armigera* dan *S. litura*.

DAFTAR PUSTAKA

- EDELSTEIN, J.D., E.V. TRUMPER, and R.E. LECUONA. 2005. Temperature-dependent development of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson in *Anticarsia gemmatilis* (Hubner) larvae (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology* 34: 593-599.

- GUNDANNAVAR, K.P., S. LINGAPPA, and R.S. GIRADDI. 2005. Dose mortality response between *Helicoverpa armigera* (Hubner) and mycoinsecticide *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson. *Karnataka J. Agric. Sci.* 18(1): 141-143.
- GUNDANNAVAR, K.P., S. LINGAPPA, R.S. GIRADDI, and K.A. KULKARNI. 2008. Susceptibility of *Helicoverpa armigera* (Hubner) to *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson. *J. Entomological Research*. 32(1): 78-85.
- IQTIAI, I.I., M.I. AL-MASRI, and R.M. BARAKAT. 2009. The potential of native palestinian *Nomuraea rileyi* isolates in the biocontrol of corn earworm *Helicoverpa (Heliothis) armigera*. *Agricultural Sciences* 36(2): 43-46.
- KULKARNI, N.S. and S. LINGAPPA. 2002. Seasonal incidence of entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson on *Helicoverpa armigera* in cotton, redgram, and stylosanthes - A comparative study. *Karnataka J. Agri. Sci.* 15: 57-62.
- LINGAPPA, S. and R.K. PATIL. 2002. *Nomuraea rileyi* – A potential Mycoinsecticide. University of Agricultural Sciences, Dharwad, 40p.
- LUBILOSA, 2005. Mass production of fungal pathogenes for insect control. *Insect Pathology Manual*, Section VII. 20pp.
- MONGKOLWAI, T., U. VATANABOT, P. PROMPIBOON, C. BOONYAT, C. WIWAT, and A. BHUMIRATANA. 2003. Production of *Nomuraea rileyi* by solid substrate and submerged fermentations. Department of Microbiology, Mahydol University Bangkok (abstract), 1p.
- NIRMALA, R., B. RAMANUJAM, R.J. RABINDRA, and N.S. RAO. 2006. Effect of entomofungal pathogen on mortality of three aphid species. *J. Biol. Control* 20: 89-94.
- ONOFRE, S.B., R.R. GONZALES, C.L. MESSIAS, J.L. AZEVEDO, and N.M. DE BARROS. 2002. LC₅₀ of the peptide produced by the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson active against third instar larvae of *Anticarsia gemmatilis* (Lepidoptera: Noctuidae). *Braz. Arch. Biol. Technol.* 45(3): 145-152.
- PATIL, R.K., S. LINGAPPA, and I.G. HIREMATH. 2003. Seasonal incidence of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson on *Spodoptera litura* (F.) in groundnut ecosystem. *J. Ent. Res.*, 22: 109-113.
- PAVONE, D., M. DIAZ, L. TRUJILLO, and B. DORTA. 2009. A granular formulation of *Nomuraea rileyi* Farlow (Samson) for the control of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Averciensia*. 34(2):130-134.
- RACHAPPA, V. and S. LINGAPPA. 2007. Seasonality of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson in Northern Transitional Belt of Karnataka. *Annals of Plant Protection Sciences* (abstract). 15(1), p. 1.
- RAO, C.U.M, K. UMA DEVI, and P.A.A. KHAN. 2006. Effect of combination treatment with entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Nomuraea rileyi* (Hypocreales) on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Biocontrol Science and Technology*. 16(3): 221-232.
- RIOS-VELASCO, C., E. CERNA-CHAVEZ, S.S. PENA, and G.G. MORALES. 2010. Natural epizootic of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson infecting *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Coahuila Mexico. *The Journal of Research on the Lepidoptera*. 43: 7-8.
- SHANTHAKUMAR, S.P., P.D. MURALI, S. MALARVANNAN, V.R. PRABAVATHY, and S. NAIR. 2010. Laboratory evaluation on the potential of entomopathogenic fungi, *Nomuraea rileyi* against tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* Fabricius (Noctuidae: Lepidoptera) and its safety to *Trichogramma* sp. *J. Biopesticides* 3(special issue): 132-137.
- SRIDHAR, V. and V. DEVAPRASAD. 1996. Mycoses of *Nomuraea rileyi* in field populations of *Spodoptera litura* in relation to four host plants. *Indian J. Ent.* 58: 191-193.
- SULISTYOWATI, E., Y.D. YUNianto, E. MUFRIHATI, dan A. WAHAB. 2002. Keefektifan jamur *Paecilomyces fumosoroseus* untuk mengendalikan penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*). *Pelita Perkebunan* 18(3): 120-128.
- TANG, L.C., D.J. CHENG, and R.F. HOU. 1999. Virulence of entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* to various larval stages of the corn earworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Appl. Entomol. Zool.* 34(3): 399-403.
- TANG, L.C. and R.F. HOU. 2001. Effects of environmental factors on virulence of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* against the corn earworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Applied Entomology*. 125(5): 243-248.
- TANG, L.C. and R.F. HOU. 2003. Potential application of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi*, for control of the corn earworm, *Helicoverpa armigera*. *Entomologia Experimentalis Applicata*. 88: 25-30.
- UMA DEVI, K., M. MURALI C.H., J. PADMAVATHI, and K. RAMESH. 2003. Susceptibility to fungi of cotton bollworms before and after a natural epizootic of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (Hyphomycetes). *Biocontrol Science and Technology*. 13: 367-371.
- VIMALA DEVI, P.S. 1994. Conidia production of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* and its evaluation for control of *Spodoptera litura* (Fab.) on *Ricinus communis*. (abstract). *J. Invertebr. Pathol.* 63(2): 145-150.

- VIMALA DEVI, P.S., Y.G. PRASAD, D.A. CHOWDARY, L.M. RAO, and K. BALAKRISHNAN. 2003. Identification of virulent isolates of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (F) Samson for the management of *Helicoverpa armigera* and *Spodoptera litura*. *Mycopathologia*. 156(4): 365-373.
- WALIKAR, S.T., V.P. DEASHAPANDE, and N.M. SUNILKUMAR. 2011. Biological control of *Helicoverpa armigera* (Hubner) by *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson under intercropping system in sorghum. *Research Journal of Agricultural Sciences*. 2(1): 72-75.