

### III. METODOLOGI

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, mulai bulan Januari sampai bulan April 2012.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, autoclave, kompor listrik, gelas beker vol 100 ml, timbangan analitik, Bunsen, jarum ose, jet sprayer, mikroskop, haemocytometer, kamera digital, hand caunter, cawan Petri, *cork borer*, gelas objek, gelas penutup.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat jamur entomopatogen *B. bassiana* koleksi Laboratorium Toksikologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, asam cuka ikan emas 25%, alkohol 70%, spirtus, beras jagung, air steril (aquades), tissue, alumunium foil, warping, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), larva *Spodoptera litura* instar 2, daun jarak kepyar sebagai pakan larva *S. litura*, kertas label.

#### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Rincian dari masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut :

Kp0	= 20 gram media beras jagung tanpa asam cuka/100 ml aquades
Kp1	= 20 gram media beras jagung + 0,5 ml asam cuka/100 ml aquades
Kp2	= 20 gram media beras jagung + 1 ml asam cuka/100 ml aquades
Kp3	= 20 gram media beras jagung + 1,5 ml asam cuka/100 ml aquades
Kp4	= 20 gram media beras jagung + 2 ml asam cuka/100 ml aquades
Kp5	= 20 gram media beras jagung + 2,5 ml asam cuka/100 ml aquades

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Sterilisasi alat dan tempat kerja

Alat dan bahan yang akan digunakan seperti cawan petri, tabung reaksi, gelas beker, Erlenmeyer, mikroskop, autoclave, laminar flow, Potato Dextrose Agar, alkohol, spiritus, kapas, aluminium foil disiapkan dahulu.

Alat-alat dari bahan gelas setelah dicuci bersih disterilkan pada autoclave dengan temperature 121 °C selama 30 menit sedangkan laminar flow dibersihkan dengan alkohol agar tidak terkontaminasi.

#### 2. Isolat *Beauveria bassiana*

Isolat jamur *B. bassiana* yang digunakan adalah koleksi dari Laboratorium Toksikologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang dikembangkan didalam cawan Petri dengan menggunakan media PDA.

#### 3. Pembuatan Medium Beras Jagung

Sebelum dilakukan pengukusan beras jagung dicuci bersih dan direndam dengan air  $\pm$  1 jam. Beras jagung diaduk dengan cara dibolak-balik selama 7-10 menit atau setengah matang, kemudian diangkat dan dikering anginkan sampai dingin. Selanjutnya, dimasukkan kedalam cawan Petri yang berisi 20 gram beras jagung/cawan Petri setelah dicampur dengan asam cuka sesuai perlakuan dengan dosis 5 tetes pipet.

Kemudian disterilkan pada autoklaf dengan suhu 121 °C, tekanan 1 atm selama 30 menit, kemudian diangkat dan didinginkan.

#### 4. Inokulasi

Pelaksanaan kegiatan inokulasi atau penularan konidia jamur pada medium beras jagung dengan cara mengambil koloni jamur dalam PDA dengan menggunakan corkbore dan diinokulasikan pada media beras jagung dengan diameter 0,5 mm/cawan petri yang berisi 20 gram medium beras jagung, kemudian tutup cawan Petri dengan warping. Kegiatan selanjutnya diinkubasikan selama 7-15 hari.

## 5. Pengamatan.

### 5.1 Perhitungan Jumlah Konidia *B. bassiana*

Pehitungan jumlah konidia dilakukan pada setiap perlakuan dan diulangi sebanyak 4 kali. Hasil perhitungan jumlah konidia dilakukan untuk analisa pengaruh perlakuan asam cuka. Mengambil suspensi konidia dari tabung reaksi dengan pipet sebanyak 1 ml kemudian dituangkan dipermukaan preparat haemocytometer pada 2 sisi. Menutup segera dengan cover clip, lalu didiamkan beberapa menit agar suspensi konidia lebih stabil berada di haemocytometer. Pengamatan mikroskopis dengan perbesaran 400 kali. Selanjutnya menghitung konidia dengan beberapa kali ulangan.

Untuk mendapatkan jumlah konidia dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$K = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6$$

**K** adalah konsentrasi konidia (konidia/ml), **t** adalah konidia dalam jumlah kotak sampel, **d** adalah faktor pengenceran, **n** adalah jumlah sampel yang diamati dan 0,25 adalah faktor koreksi (Hadioetomo, 1993).

### 5.2 Daya Kecambah Konidia *B. bassiana*

Perhitungan daya kecambah konidia dilakukan pada setiap perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Daya kecambah konidia jamur entomopatogen dapat dihitung dengan cara mengambil suspensi jamur entomopatogen, kemudian diletakkan pada gelas obyek cekung yang berisi aquades dan kemudian ditutup dengan cover glass dan diinkubasi selama 24 jam dalam cawan Petri lalu diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

Daya kecambah konidia dapat dihitung sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$PC = \frac{\sum C}{\sum K} \times 100\%$$

**PC** adalah persentase perkecambahan,  $\sum C$  adalah jumlah konidia yang berkecambah dan  $\sum K$  adalah jumlah konidia yang diamati (Ekawati, 2001).

### 5.3 Patogenisitas

Larva instar 2 *S. litura* yang diperoleh dari BALITTAS (Badan Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat) digunakan sebagai serangga uji patogenisitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dengan menggunakan metode celup larva, larva *S. litura* dimasukkan ke dalam suspensi kerapatan konidia *B. bassiana* selama 5 detik. Inokulum yang digunakan berumur 21 hari dalam bentuk suspensi dengan konsentrasi sekitar  $10^8$  konidia/ml. Pengamatan kematian larva akibat terinfeksi *B. bassiana* dilakukan setiap 24 jam selama 20 hari. Serangga yang mati diinkubasi dalam cawan Petri yang terisi kapas basah.

Persentase kematian dihitung dengan rumus yang digunakan dalam penelitian Cahyadi (2005) yaitu:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

**P** adalah persentase kematian, **X** adalah jumlah serangga uji yang mati, **Y** adalah jumlah total serangga yang digunakan dalam perlakuan.

#### Analisis Data

Data jumlah konidia pada setiap konsentrasi asam cuka yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam Uji F taraf 5% dan apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan uji DMRT 5%.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Produksi *Konidia Beauveria bassiana*

Hasil penelitian produksi konidia *B. bassiana* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda menunjukkan bahwa asam cuka dengan konsentrasi 0 ml; 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung berpengaruh nyata terhadap produksi konidia *B. bassiana* pada 10 hari setelah inokulasi. Produksi konidia paling tinggi ( $2,12 \times 10^9$ )/ml terdapat pada perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam medium beras jagung. Produksi konidia *B. bassiana* paling rendah ( $3,41 \times 10^8$ )/ml terdapat pada perlakuan tanpa asam cuka. Rerata jumlah produksi konidia dari masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata produksi konidia *B. bassiana* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda

Konsentrasi Asam Cuka (ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung)	Konidia/ml	
	$n \times 10^8$	Peningkatan (%)
0	3,41 a	0,00
0,5	3,54 b	3,67*
1	4,13 c	17,43
1,5	4,21 d	19,00
2	$2,12 \times 10^e$	83,91
2,5	4,14 d	17,63

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji BNT ( $p=0,05$ ) \*Peningkatan (%) adalah rasio antara kerapatan konidia (3,54) dengan kerapatan konidia pada kontrol (3,41) dikali 100%

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan 2 ml asam cuka/100 ml aquades dalam 20 gram beras jagung lebih sesuai untuk perkembangan dan pertumbuhan jamur *B. bassiana* dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Berbedanya produksi konidia yang dihasilkan pada konsentrasi asam cuka masing-masing 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung diduga karena asam cuka mempengaruhi nutrisi, pH,

suhu, dan kelembaban medium beras jagung untuk pertumbuhan dan metabolisme jamur. Hal ini sesuai dengan Bjornsdottier *et al.*, (2005, dalam Rumambar, 2008) yang menyatakan bahwa pemberian asam organik lemah seperti asam cuka mempengaruhi pH, dan suhu. Peningkatan produksi konidia pada perlakuan dosis asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung adalah tertinggi yaitu 83,91% dibanding kontrol.

Jamur entomopatogen umumnya membutuhkan bahan organik karbon sebagai sumber energi dan bahan anorganik seperti nitrogen sebagai sumber mineral dan faktor pertumbuhan (Taborsky 1992, dalam Susanto, 2007). *Beauveria bassiana* membutuhkan bahan karbon untuk mendukung pembelahan dan bahan nitrogen dibutuhkan untuk melanjutkan pertumbuhan hifa (Smith dan Grula, 1981; Mointero dkk, 2006 dalam Susanto, 2007). Berbedanya produksi konidia yang dihasilkan pada konsentrasi asam cuka masing-masing 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung diduga karena asam cuka mempengaruhi kisaran nitrogen yang terkandung pada medium beras jagung. Nickerson dan Mohan (1953, dalam Bilgrami dan Verma, 1978) menyatakan bahwa banyak jamur dapat menggunakan asam amino baik sebagai sumber nitrogen serta sumber karbon tunggal. Hal ini sejalan dengan pendapat Taborsky (1992, dalam Susanto, 2007) yang menyatakan bahwa unsur karbon biasanya didapat dari dektrosa yang dapat digantikan oleh polisakarida (seperti zat tepung) atau lipid sedangkan nitrogen didapat dari nitrit, amonia atau kandungan organik seperti asam amino atau protein. Nitrogen dibutuhkan oleh semua organisme untuk mensintesa asam amino dan membentuk protein yang dibutuhkan untuk membentuk protoplasma (Moore, 1982 dalam Anonim, 2008). Pembentukan konidia jamur dipengaruhi oleh kandungan protein dalam media. Protein diperlukan untuk pembentukan organel yang berperan dalam pembentukan apikal hifa dan sintesis enzim yang diperlukan selama proses tersebut dan enzim juga berperan dalam aktivitas perkecambahan dan protein yang diserap dalam bentuk asam amino (Garraway dan Evans, 1984)

Pada penelitian ini konsentrasi terbaik untuk produksi konidia adalah asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung sedang pada

Rumambar (2008) adalah 1,5 ml asam cuka. Perbedaan hasil terbaik yang didapat seperti diatas dapat disebabkan oleh dosis asam cuka dan media. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung sedangkan pada Rumambar (2008) menggunakan 1,5 ml dalam 100 gram medium beras, selain itu jamur yang digunakan sebagai bahan kajian juga berbeda. Goral dan Lappa (1972 dalam, Soetopo dan Indrayani, 2007) menyatakan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan jamur *B. bassiana* adalah 5,7-5,9, tapi idealnya pH 7-8. Sedangkan pH optimal untuk jamur *V. tricorpus* Kamera (2007) menyatakan bahwa asam cuka mempengaruhi kecepatan tumbuh jamur *V. tricorpus* karena jamur ini menyukai suasana asam dengan pH 2,5. Pengaruh faktor lingkungan fisik ini dikemukakan oleh Bilgrami dan Verma (1978 dalam, Rumambar, 2008) yang menyatakan bahwa jamur menghendaki lingkungan fisik yang optimum antara lain suhu, kelembaban, pH, radiasi cahaya, serta nutrisi. Perbedaan sporulasi antara pustaka dengan hasil yang didapat membuktikan bahwa setiap organisme memiliki kisaran pH masing-masing dan membutuhkan pH optimum yang berbeda-beda.

#### 4.2. Daya Kecambah Konidia *Beauveria bassiana*

Hasil penelitian daya kecambah *B. bassiana* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda menunjukkan bahwa asam cuka dengan konsentrasi 0 ml; 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung berpengaruh nyata terhadap daya kecambah *B. bassiana*. Persentase daya kecambah paling tinggi (70,75%) terdapat pada perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung. Persentase daya kecambah *B. bassiana* paling rendah (43,73%) terdapat pada perlakuan tanpa asam cuka. Berbedanya daya kecambah konidia yang dihasilkan pada konsentrasi asam cuka masing-masing 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung diduga asam cuka mempengaruhi pH, suhu, kelembaban dan nutrisi pada medium beras jagung. Peningkatan daya kecambah pada perlakuan dosis asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung adalah tertinggi yaitu 38,19% dibanding kontrol. Rerata persentase daya kecambah dari masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata persentase daya kecambah konidia *B. bassiana* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda

Konsentrasi Asam Cuka (ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung)	Daya Kecambah	
	Data Asli (%)	Peningkatan (%)
0	43,73 a	0,00
0,5	44,00 a	0,61*
1	52,10 b	16,06
1,5	56,35 c	22,39
2	70,75 d	38,19
2,5	56,69 c	22,86

Keterangan : Angka-angka yang di ikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT ( $p=0,05$ ) \*Peningkatan (%) adalah rasio antara persentase daya kecambah (44,00) dengan persentase daya kecambah pada kontrol (43,73) dikali 100%

Perkecambahan konidia merupakan satu tahap yang penting dalam proses infeksi jamur entomopatogen pada serangga inang. Isolat yang memiliki daya kecambah konidia yang tinggi akan mempunyai peluang yang besar untuk menimbulkan infeksi dan mematikan serangga uji (Tanada dan Kaya, 1993). Hal ini sejalan dengan pendapat Prayogo (2005) yang menyatakan bahwa persentase daya kecambah konidia menentukan keberhasilan jamur dalam pertumbuhan selanjutnya. Berbedanya daya kecambah yang dihasilkan pada konsentrasi asam cuka masing-masing 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram dalam medium beras jagung diduga karena asam cuka mempengaruhi kisaran karbon yang terkandung pada medium beras jagung. Bilgrami dan Verma (1978) menyatakan bahwa jamur dapat menggunakan berbagai bahan organik atau CO<sub>2</sub> sebagai sumber karbon. Sumber bahan organik yang dapat digunakan termasuk karbohidrat (mono-, di-, oligo- dan polisakarida) serta asam organik. Taborsky (1992, dalam Susanto, 2007) menyatakan bahwa jamur entomopatogen umumnya membutuhkan bahan organik karbon sebagai sumber energi dan bahan anorganik seperti nitrogen sebagai sumber mineral dan faktor pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Basri, (2007) yang menyatakan bahwa nutrisi cukup



penting dalam menghasilkan energi yang sebagian disimpan dalam konidia dan akan digunakan dalam proses perkecambahan.

Pada penelitian ini dosis terbaik untuk daya kecambah adalah asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung sedang pada Rumambar (2008) adalah 1,5 ml asam cuka. Perbedaan hasil terbaik yang didapat seperti diatas dapat disebabkan oleh dosis asam cuka dan media. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung sedangkan pada Rumambar (2008) menggunakan 1,5 ml dalam 100 gram medium beras, selain itu jamur yang digunakan sebagai bahan kajian juga berbeda. Bilgrami dan Verma (1978) menyatakan bahwa setiap jamur memiliki kemampuan yang berbeda untuk dapat menggunakan sumber karbon yang berbeda, sehingga mempengaruhi kandungan nutrisinya. Moore (1982 dalam, Anonim, 2008) menyatakan bahwa banyak faktor seperti pH, temperatur, mineral yang dapat mempengaruhi penyerapan nutrisi. Menurut Tanada dan Kaya (1993) perkecambahan konidia sangat bergantung pada kondisi lingkungan seperti pH, kelembaban, suhu, dan cahaya, serta nutrisi. Perlakuan tanpa asam cuka menunjukkan daya kecambah terendah, yaitu sebesar 43,73%; daya kecambah semakin meningkat searah dengan penambahan asam cuka, namun mengalami penurunan pada perlakuan terakhir, yaitu pada perlakuan dosis 2,5 ml asam cuka. Hal ini diduga karena jamur *B. bassiana* tidak didukung oleh faktor abiotik seperti pH, dan nutrisi sehingga pertumbuhan dan perkembangan jamur tidak berlangsung dengan baik.

#### 4.3. Patogenisitas Jamur *Beauveria bassiana*

Hasil penelitian patogenisitas *B. bassiana* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda menunjukkan bahwa asam cuka dengan konsentrasi 0 ml; 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung berpengaruh nyata terhadap mortalitas *S. litura* pada 20 hari setelah inokulasi. Patogenisitas *B. bassiana* paling tinggi (86,5%) terdapat pada perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung. Patogenisitas *B. bassiana* paling rendah (66,5%) terdapat pada perlakuan tanpa asam cuka. Rerata

persentase mortalitas larva *Spodoptera litura* dari masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata persentase mortalitas larva *Spodoptera litura* pada konsentrasi asam cuka yang berbeda

Konsentrasi Asam Cuka (ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung)	Mortalitas	
	Data Asli (%)	Peningkatan (%)
0	66,5 a	0,00
0,5	69,75 b	4,65*
1	71,5 c	6,99
1,5	73 c	8,90
2	86,5 d	23,12
2,5	74,5 c	10,73

Keterangan : Angka-angka yang di ikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT ( $p=0,05$ ) \*Peningkatan (%) adalah rasio antara persentase mortalitas (69,75) dengan persentase mortalitas pada kontrol (66,5) dikali 100%

Secara umum dapat dilihat bahwa rerata persentase tertinggi terlihat pada konsentrasi asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras. Pengamatan yang dilakukan secara harian, perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung mampu mematikan larva lebih tinggi dibandingkan perlakuan asam cuka 0 ml; 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; dan 2,5 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung. Dengan perlakuan yang berbeda dalam waktu yang sama, *B. bassiana* perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung mampu mematikan larva *S. litura* hingga 86,5% pada 20 hari setelah inokulasi. Hal ini didukung oleh data produksi konidia ( $2,12 \times 10^9$  konidia/ml) dan daya kecambah konidia (70,75%) yang menunjukkan bahwa produksi konidia dan daya kecambah terjadi pada perlakuan asam cuka 2 ml/100 ml aquades dalam 20 gram medium beras jagung. Hal ini sesuai dengan pendapat Prayogo (2005), mortalitas/kematian serangga ditentukan oleh produksi konidia jamur entomopatogen yang diaplikasikan dan persentase daya kecambah konidia menentukan keberhasilan jamur dalam pertumbuhan selanjutnya. Peningkatan mortalitas pada perlakuan dosis asam cuka 2 ml/100 ml

aquades dalam 20 gram medium beras jagung adalah tertinggi yaitu 23,12% dibanding kontrol.

Perbedaan virulensi antar perlakuan *B. bassiana* terhadap larva *S. litura* diduga disebabkan oleh adanya perbedaan karakter fisiologi seperti daya kecambah konidia. Pada umumnya jamur yang virulen mempunyai daya kecambah konidia yang lebih tinggi. Daoust dan Roberts (1982, dalam Rusdi dan Trizelia, 2009) mengemukakan bahwa adanya perbedaan virulensi antar isolat *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin terhadap larva *Culex pipiens pipiens* Linn. (Diptera: Culicidae) disebabkan oleh adanya perbedaan daya kecambah konidia dari masing-masing isolat. Isolat yang virulen memiliki daya kecambah konidia yang lebih tinggi daripada isolat yang avirulen. Selain faktor daya kecambah konidia, kemampuan sporulasi juga dapat digunakan sebagai indikator jamur. Jamur yang virulen memiliki kemampuan sporulasi yang lebih baik dibandingkan dengan jamur yang avirulen. Hasil penelitian yang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti lain menunjukkan bahwa isolat yang virulen mempunyai kemampuan sporulasi yang lebih tinggi daripada isolat yang avirulen (Devi *et al.*, 2003 dalam Rusdi dan Trizelia, 2009).

Pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa jamur *B. bassiana* bersifat patogenik terhadap larva *S. litura* dan menurunkan kemampuan bertahan hidup hama tersebut secara signifikan. Aktivitas jamur yang terpenting terjadi selama stadium larva. Kematian larva terjadi pada hari ke-2 setelah inokulasi. Dari hasil pengamatan yang dilakukan setelah aplikasi *B. bassiana* terhadap larva *S. litura* dengan menggunakan metode celup didapatkan bahwa larva berhenti beraktivitas selama 10-20 detik kemudian larva kembali memakan daun jarak yang telah disediakan. Larva *S. litura* yang telah terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* menunjukkan ciri yang khas pada tubuhnya. Warna tubuhnya berubah secara bertahap yaitu mulai dari hijau terang menjadi hijau tua kecoklatan. Pada saat itu, larva menjadi lemah tetapi tetap beraktivitas untuk makan. Tubuh larva yang hijau kecoklatan berubah menjadi kuning kecoklatan kemudian berubah menjadi coklat kehitaman. Pada saat itu, aktivitas makan dan gerak larva telah berhenti total. Kemudian larva mati dan tubuhnya berubah menjadi hitam dan mengeras seperti

mumi dan tubuh serangga tersebut tumbuh hifa jamur *B. bassiana* yang berwarna putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Barson, (1977) yang menyatakan bahwa serangga yang terinfeksi jamur *B. bassiana* ditandai dengan gejala lemah, kurang aktif, dan pada kutikula ditemui bercak hitam yang menunjukkan tempat penetrasi cendawan, selanjutnya miselia tumbuh pada seluruh tubuh serangga dan berwarna putih. Gambar gejala infeksi jamur *B. bassiana* terhadap larva *S. litura* tersaji pada (Gambar 3).



Gambar 3. a. Larva *S. litura* terinfeksi jamur *B. bassiana*; b. Larva sehat *S. litura*;