

## SKRIPSI

**EFIKASI *Bacillus thuringiensis* Berl. PADA MEDIA  
CAIR DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG  
CANGKANG KEONG MAS TERHADAP *Spodoptera  
litura* Fabr.**

***EFFICACY OF Bacillus thuringiensis* Berl. ON LIQUID  
MEDIA WITH ADDITION GOLDEN SNAIL SHELL  
POWDER AGAINST *Spodoptera litura* Fabr.**



**Triansyah  
05111007071**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

S  
632.907  
Tn  
e  
2015

29273/29852  
SKRIPSI

**EFIKASI *Bacillus thuringiensis* Berl. PADA MEDIA  
CAIR DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG  
CANGKANG KEONG MAS TERHADAP *Spodoptera  
litura* Fabr.**

***EFFICACY OF Bacillus thuringiensis* Berl. ON LIQUID  
MEDIA WITH ADDITION GOLDEN SNAIL SHELL  
POWDER AGAINST *Spodoptera litura* Fabr.**



**Triansyah  
05111007071**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

## SUMMARY

**TRIANSYAH.** Efficacy of *Bacillus thuringiensis* Berl. On liquid Media with Eddition Golden Snail Shell Powder Against *Spodoptera litura* Fabr. (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI** and **ABU UMAYAH**).

*Bacillus thuringiensis* is one of biological agents which can kill insect pest with its insecticidal crystal protein. This protein is produced during sporulation phase. Insect with chewing mouthparts is one of the targets of *B. thuringiensis*. This research was conducted at the Laboratory of Phytopathology, Department of Plant Pest and Diseases, Agricultural Faculty Sriwijaya University from September to Desember 2014. The purposes of this research were to determine potential addition of shell of golden snails powder in increasing the number of cells / spores of *B. thuringiensis* and in improving mortality of *S. litura*. This study was designed by Completely Randomized Design consisting of 10 treatments and 3 replications.

The results showed addition of shells of golden snails powder on the growth of *B. thuringiensis* media tend to increase the number of spores. The highest number of spores was on treatment of coconut water mixed with tofu liquid waste and shells of golden snails powder, i.e  $30.2 \times 10^8$ /mL. The highest mortality of *Spodoptera litura* was occurred in the treatment of coconut water mixed with tofu liquid waste without addition of shells of golden snails powder, i.e. 40%. Its value of  $LT_{50}$  was 116.34 hours. The lowest of feed consumption of *S. litura* was on liquid tofu waste (non shells of golden snails powder addition) with an average of 36.33 g.

Key words: *Bacillus thuringiensis* Berl., Golden Snail Shell Powder, *Spodoptera litura* Fabr.

## RINGKASAN

**TRIANSYAH.** Efikasi *Bacillus thuringiensis* Berl. pada Media Cair dengan Penambahan Tepung Cangkang Keong Mas terhadap *Spodoptera litura* Fabr. (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI** dan **ABU UMAYAH**).

*Bacillus thuringiensis* merupakan salah satu agens hayati yang dapat membunuh serangga hama dengan cara kerja seperti racun perut. Bakteri tersebut memiliki kristal protein yang bersifat toksik dan dihasilkan selama proses sporulasi. Serangga bertipe alat mulut mandibulata seperti *S. litura* merupakan salah target dari *B. thuringiensis*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan September 2014 sampai Desember 2014. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi penambahan tepung cangkang keong mas dalam meningkatkan jumlah sel/spora *B. thuringiensis* dan efek toksisitas yang ditunjukkan dengan tingkat mortalitas *S. litura*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 10 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang keong mas pada media pertumbuhan *B. thuringiensis* dapat meningkatkan jumlah spora yang tertinggi pada perlakuan CD campuran ketiga jenis limbah (air kelapa, air cucian beras dan limbah cair tahu) yaitu  $30,2 \times 10^8$  / mL. Mortalitas *S. litura* tertinggi terjadi pada perlakuan campuran air kelapa, air cucian beras dan limbah cair tahu tanpa penambahan tepung cangkang keong mas dengan rerata 40% dan nilai  $LT_{50}$  sebesar 116,34 jam. Berat pakan yang dikonsumsi *S. litura* terendah pada perlakuan limbah cair tahu tanpa penambahan tepung keong mas dengan rata-rata 36,33 g dan nilai  $LT_{50}$  sebesar 163,65 jam.

Kata Kunci : *Bacillus thuringiensis*, tepung cangkang keong mas, *Spodoptera litura*

# SKRIPSI

**EFIKASI *Bacillus thuringiensis* Berl. PADA MEDIA  
CAIR DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG  
CANGKANG KEONG MAS TERHADAP *Spodoptera  
litura* Fabr.**

***EFFICACY OF Bacillus thuringiensis Berl. ON LIQUID  
MEDIA WITH ADDITION GOLDEN SNAIL SHELL  
POWDER AGAINST Spodoptera litura Fabr.***

**Sebagai Salah Satu syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Pertanian**



**Triansyah  
05111007071**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

**EFIKASI *Bacillus thuringiensis* Berl. PADA MEDIA CAIR  
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG CANGKANG KEONG  
MAS TERHADAP *Spodoptera litura* Fabr.**

### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**Triansyah**  
05111007071

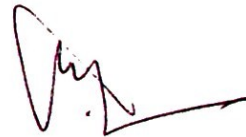
Inderalaya, Agustus 2015

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S**  
NIP. 196205181987032002



**Dr. Ir. Abu Umayah, M.S**  
NIP.195811251984031007






**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Erizal Sodikin**  
NIP. 196002111985031002

Skripsi dengan judul "Efikasi *Bacillus thuringiensis* Berl. Pada Media Cair dengan Penambahan Tepung Cangkang Keong Emas Terhadap *Spodoptera litura* Fabr." Oleh Triansyah telah dipertahankan di hadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Juli 2015 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

### Komisi Penguji

- |   |            |  |
|---|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S<br>NIP. 196205181987032002 | Ketua      | (  )    |
| 2. Dr. Ir. Abu Umayah, M.S<br>NIP.195811251984031003        | Sekretaris | (  )   |
| 3. Ir. Effendy, M.Si<br>NIP. 195406121984031002             | Anggota    | (  )  |
| 4. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.S<br>NIP. 196202021991032001  | Anggota    | (  ) |
| 5. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc<br>NIP. 196709031993021001      | Anggota    | (  ) |

Indralaya, Agustus 2015

Mengetahui  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Arzal Soedikin  
NIP. 1960021119850310002

Ketua Program Studi  
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr  
NIP. 196012071985031005

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Triansyah  
Nim : 05111007071  
Judul : Efikasi *Bacillus thuringiensis* Berl. Pada Media Cair dengan Penambahan Tepung Cangkang Keong Emas Terhadap *Spodoptera litura* Fabr.

Menyatakan bahwa semua data informasi yang dimuat didalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsure plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Inderalaya, Juli 2015



Triansyah



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Praktek lapangan ini. Penulis sangat berterima kasih kepada Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. dan Dr. Ir Abu Umayah, M.S. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih kepada kedua orang tuaku yang telah memberikan doa, motivasi dan sumbangsi sehingga peraktek lapangan ini dapat berjalan dengan lancar.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Sdr. Arsy yang telah memberikan dari segi materi, tenaga maupun fikiran dan kesempatan kepada penulis untuk mempergunakan fasilitas tempat selama penelitian berlangsung.

Ucapan terimah kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Dessy Tri Astuti SP, Siti Mashytha SP, dan Mutiara Isnaini SP, waktu dan tenaga yang telah dicurahkan dalam membantu penulis melaksanakan penelitian di lapangan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi - tingginya juga penulis tujukan secara khusus kepada Nike wulandari, Hendri Adi, Mirzan, dan Ferdi Winanda, Febriansyah atas semua dorongan dan partisipasinya yang begitu besar selama penelitian dan Penyusunan laporan Praktek lapangan berlangsung sehinga segala yang berat terasa lebih ringan dan yang sulit menjadi mudah.

Mudah – mudahan Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2015



Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 18 Juli 1992 di Lebung Batang Kecamatan Pangkalan lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI). Penulis merupakan anak ketiga dari empat saudara dari pasangan suami istri dari bapak Baiti dan ibu lawiyah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2005 di SDN 01 Lebung batang, MTs Ypi Nurul Yaqin pada tahun 2008 di Pangkalan Lampam, dan SPP N (Sekolah Pertanian Pembangunan) pada tahun 2011 di Sembawa – Palembang. Penulis memiliki pengalaman kerja di Balai Penelitian Karet Sembawa di kabupaten Banyuasin III dan pernah menjadi TKS Badan Penyuluh Pertanian di Kecamatan Pangkalan Lampam kabupaten OKI. Sejak tahun 2011 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas sriwijaya.

Pada tahun 2011/2012 penulis dipercaya menjadi anggota organisasi Bem Fakultas pertanian. Pada tahun 2012/2013 penulis dipercaya menjadi ketua Departemen Kesekretariatan BWPI. Pada tahun 2014/2015 penulis dipercaya menjadi salah satu Departemen Dana usaha Himpunan jurusan Hama dan penyakit tumbuhan, dan penulis dipercaya menjadi Asisten luar biasa dalam mata kuliah Pengelolaan tanaman Karet. Pada tahun 2015 penulis dipercaya untuk menjadi Praktisi dalam acara Sahabat Tani di TV TVRI Palembang dengan tema Pengelolaan OPT pada padi organik dan acara yang sama yaitu Sahabat Tani di TVRI Palembang dengan tema Budidaya padi organik, Budidaya padi organik dan pengelolaan penyakit mati getah atau kering alur sadap pada tanaman karet bersama Nara sumber yaitu Dr.Ir. H. Abu Umayah, M,S. Pada tahun 2015 penulis membuat atau memproduksi Pupuk Organik Cair (POC), Biopestisida dan Zat pengatur Tumbuh (ZPT) atau Nutrisi buah.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> Fabr).....	7
2.2. <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	11
2.3 Keong Mas ( <i>Pomacea canaliculata</i> Lamr).....	16
2.4 Bioinsektisida.....	20
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	25
3.1. Tempat dan Waktu.....	25
3.2. Alat dan Bahan.....	25
3.3. Metode Penelitian.....	25
3.4. Cara kerja.....	26
3.5. Parameter Pengamatan.....	30
3.6 Alalisis Data.....	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32

4.1. Hasil .....	32
4.2. Pembahasan .....	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

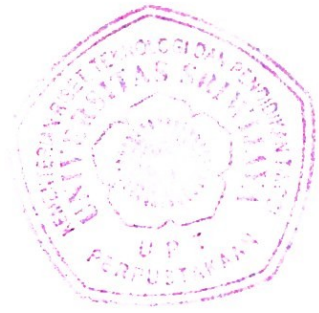
	Halaman
2.1. Telur <i>Spodoptera litura</i> Fabr. ....	8
2.2. Larva <i>Spodoptera litura</i> Fabr. ....	9
2.3. Pupa <i>Spodoptera litura</i> Fabr. ....	10
2.4. Imago <i>Spodoptera litura</i> Fabr. ....	11
2.5. Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl. ....	12
2.6. Mekanisme kerja bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl. ....	16
2.7. Keong mas dan kumpulan telurnya ....	20
3.1. Pemeliharaan serangga uji.....	26
3.2. Tepung cangkang keong mas ....	27
3.3. Proses pembuatan <i>seed culture</i> ....	28
3.4. Proses perhitungan jumlah kerapatan spora ....	29
3.5. Uji mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> Fabr. ....	30
4.1. Spora <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl. ....	36
4.2. Larva <i>Spodoptera litura</i> Fabr. yang terinfeksi dan yang sehat .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Tipe patogenis dari <i>Bacillus thuringiensis</i> . .....	14
2.2. Kandungan kimia limbah cair tahu .....	21
2.3. Kandungan zat gizi air kelapa muda dan tua per 100 g .....	23
2.4. Kandungan nutrisi pada tepung cangkang keong mas .....	24
3.1. Komposisi media cair pada setiap perlakuan .....	26
4.1. Pengaruh penambahan tepung cangkang keong mas pada media pertumbuhan bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> terhadap kerapatan spora .....	32
4.2. Pengaruh penambahan tepung cangkang keong mas pada media pertumbuhan bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> terhadap mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> . .....	33
4.3. Berat pakan yang dikonsumsi larva <i>Spodoptera litura</i> .....	34
4.4. Nilai <i>Lethal time</i> (LT <sub>50</sub> ) larva <i>Spodoptera litura</i> pada perlakuan Penambahan tepung cangkang keong mas.....	35

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Serangga yang berasosiasi dengan tanaman sayuran di Indonesia berjumlah 266 jenis serangga. Berdasarkan jumlah tersebut terdapat 111 jenis serangga yang bersifat sebagai hama, 53 jenis serangga yang kurang penting, 61 jenis serangga predator dan 40 jenis serangga yang bersifat parasit. Berdasarkan jumlah serangga yang bersifat sebagai hama tersebut terdapat 50 jenis serangga yang tergolong perusak daun dan serangga penting hanya 9 jenis (Arifin, 1997). Salah satu serangga hama yang tergolong dalam serangga penting yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura*) akibat serangan hama ini dapat menimbulkan kerugian baik secara kualitas maupun kuantitas.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena hama tersebut menyebabkan daun menjadi robek dan buah berlubang. Bila tidak segera dikendalikan maka daun atau buah tanaman di areal pertanian akan habis (Lembaga Pertanian Sehat, 2008). *S. litura* bersifat polifag. Tanaman inangnya adalah cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah), kangkung, bayam, pisang, dan tanaman hias (Marwoto & Suharsono, 2008).

*S. litura* merupakan salah satu serangga hama yang potensial merusak tanaman pertanian. Larva *S. litura* atau ulat grayak ini bersifat polifag dan menyerang berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan (Badan Pusat Statistik, 1993). Ulat grayak menyerang tanaman pada semua stadia. Ulat *S. litura* instar 1, 2, 3 menyerang daun sehingga bagian daun yang tertinggal hanya epidermis atas dan tulang-tulang daun, sedangkan instar 4 dan 5 merusak tulang-tulang daun sehingga tampak lubang-lubang bekas gigitan sedangkan pada instar 6, ulat sudah memasuki masa pupa dimana pergerakan ulat menjadi lamban dan daya makan ulat juga sudah berkurang (Arifin, 1991).

Menurut Marwoto, (2007) kehilangan hasil akibat serangan ulat grayak dapat mencapai 80% dan serangan berat menyebabkan gagal panen. Hama *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif dan generatif. Pada fase vegetatif larva memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan fase generatif dengan memakan polong-polong muda. Serangan *S. litura* menyebabkan kerusakan sekitar 12,5% dan lebih dari 20% pada tanaman umur lebih dari 20 hari setelah tanam. Serangan berat akan menyebabkan tanaman mati (Hennie Puspita *et al.*, 2003; Adisarwanto & Wudianto, 1999).

Menurut Pramono (2009) ada beberapa faktor yang menyebabkan meningkatnya populasi dan serangan ulat grayak pada tanaman yaitu cuaca panas pada kondisi yang kering dan suhu yang cukup tinggi, sehingga metabolisme serangga hama meningkat dan membuat siklus hidup serangga hama tersebut pendek. Akibatnya produksi telur yang dihasilkan oleh serangga hama tersebut meningkat dan populasi juga meningkat. Hal ini juga disebabkan oleh aplikasi insektisida yang kurang tetap baik jenis maupun dosisnya digunakan sehingga menyebabkan musuh alami dari serangga tersebut mati.

Pengendalian hama tanaman yang dilakukan oleh para petani masih mengandalkan insektisida kimia (Marwoto, 1992). Petani umumnya menggunakan insektisida kimia yang intensif (dengan frekuensi dan dosis tinggi). Hal ini mengakibatkan timbulnya dampak penggunaan pestisida seperti gejala resistensi hama, terbunuhnya musuh alami, meningkatnya residu pada hasil, mencemari lingkungan dan gangguan kesehatan bagi pengguna (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2008).

Pengurangan penggunaan pestisida di areal pertanian menuntut tersedianya cara pengendalian lain yang aman dan ramah lingkungan, diantaranya dengan memanfaatkan musuh alami, seperti cendawan entomopatogen, serangga predator, dan parasitoid (Lembaga Pertanian Sehat, 2008).

Pengendalian hama pada tanaman diarahkan pada penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT adalah suatu pendekatan atau cara pengendalian hama yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan ekosistem yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Musuh alami (parasit, predator, dan patogen serangga) merupakan faktor pengendali



hama penting yang perlu dilestarikan dan dikelola agar mampu berperan secara maksimum dalam pengaturan populasi hama di lapang (Nathan & Kalaivani, 2005).

Dampak negatif dalam penggunaan insektisida kimia bagi lingkungan sangat berbahaya, sehingga perlunya dilakukan pengendalian serangga hama secara hayati. Pengendalian serangga secara hayati yaitu menggunakan musuh alami dari serangga tersebut. Adapun musuh alami yang digunakan dalam pengendalian serangga hama antara lain parasitoid, predator dan entomopatogen. Penggunaan bakteri *B. thuringiensis* sebagai pengendalian hayati sudah banyak dilakukan seperti pada serangga dari ordo Lepidoptera, ordo Coleoptera, ordo Diptera, ordo Hymenoptera, ordo Homoptera. Selain itu juga bakteri ini dapat digunakan untuk mengendalikan kelas Acarina (Bravo *et al.*, 1998)

Pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi populasi ulat grayak di lahan pertanian agar tidak mengganggu hasil produksinya sudah banyak dilakukan. Pengendalian yang masih umum dilakukan oleh petani adalah menggunakan insektisida. Insektisida yang digunakan oleh petani umumnya insektisida sintetik yang apabila tidak digunakan dengan tepat guna dapat menimbulkan dampak yang buruk untuk pengguna, lingkungan dan konsumen karena insektisida meninggalkan residu dalam produk pertanian yang akan dikonsumsi oleh konsumen (Badan Pusat Statistik, 2006).

Komposisi medium berpengaruh pada produk bionsektisida yang dihasilkan. Medium pada bioinsektisida akan menghasilkan jumlah sel secara maksimal dan waktu terjadinya lisis sel yang berbeda-beda (Pearson & Ward 1988). Medium yang digunakan harus memiliki komposisi yang baik, karena akan mempengaruhi pertumbuhan, toksisitas dan potensi produk bakteri entomopatogen, *B. thuringiensis*. Proses perbanyakan bakteri entomopatogen, *B. thuringiensis* pada media air kelapa, cairan limbah tahu, air cucian beras dan tepung cangkang keong mas sangat cocok untuk bakteri memproduksi spora.

Tanaman kelapa banyak kita jumpai pada setiap daerah. Selain bisa tumbuh diseluruh wilayah Indonesia, tanaman kelapa banyak digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Tanaman kelapa merupakan tanaman yang banyak menghasilkan manfaat bagi manusia. Salah satu manfaat air kelapa adalah bisa

dibuat nata de coco. Air kelapa sangat cocok untuk perbanyak bakteri entomopatogen, *B. thuringiensis*. Air kelapa memiliki potensi yang baik untuk dibuat media fermentasi karena kandungan zat gizinya yang kaya dan relatif lengkap seperti begitu juga dengan cairan limbah tahu memiliki kandungan gizi dan senyawa organik yang tinggi (Sarfat, 2010)

Limbah cair tahu banyak mengandung protein, glukosa dan komponennya lain yang memiliki kandungan nitrogen dan karbon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan spora bakteri. Dengan kandungan yang ada dalam limbah cair tahu tersebut sehingga sangat berpotensi sebagai medium untuk pertumbuhan bakteri entomopatogen, *B. thuringiensis*, sehingga bakteri dapat memproduksi spora yang akan digunakan dalam pengendalian serangga hama. Limbah cair tahu merupakan limbah yang dibuang pada waktu proses pembuatan tahu, sehingga dapat menimbulkan pencemaran bagi lingkungan karena menimbulkan bau tak sedap. Begitu juga dengan air rendaman kedelai yang merupakan limbah dari pembuatan tahu dan tempe yang digunakan dalam medium pertumbuhan bakteri entomopatogen.

Proses pengolahan beras menjadi nasi, beras biasanya akan dicuci berulang kali hingga dianggap bersih. Air cucian tersebut biasanya akan langsung dibuang karena dianggap tidak memiliki nilai apapun, namun sebenarnya air cucian yang biasa dikenal dengan istilah *leri* tersebut masih mengandung karbohidrat, protein dan vitamin B yang sebagian besar terdapat pada *pericarpus* dan aleuron yang ikut terkikis; vitamin B<sub>1</sub> atau *thiamin* (Moehyi, 1992; Rachmat & agustina, 2007).

Saat mencuci beras, biasanya air cucian pertama akan berwarna keruh. Warna keruh bekas cucian itu menunjukkan bahwa lapisan terluar dari beras ikut terkikis. Meskipun banyak nutrisi yang telah hilang, namun pada bagian kulit ari masih terdapat sisa-sisa nutrisi yang sangat bermanfaat tersebut. Dengan kandungan yang ada dalam limbah cucian beras tersebut sehingga sangat berpotensi sebagai medium untuk pertumbuhan bakteri entomopatogen, *B. thuringiensis*, sehingga bakteri dapat memproduksi spora yang akan digunakan dalam pengendalian serangga hama.

Tepung cangkang keong emas memiliki potensi yang baik untuk dibuat media *B. thuringiensis* sehingga diduga dapat meningkatkan spora *B. thuringiensis*. Kandungan yang ada dalam tepung cangkang keong emas adalah kalsium dan protein sehingga sangat berpotensi sebagai medium untuk pertumbuhan bakteri *B. thuringiensis*, sehingga bakteri dapat memproduksi spora yang akan digunakan dalam pengendalian serangga hama.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah penambahan tepung cangkang keong emas mampu meningkatkan jumlah sel / spora *B. thuringiensis*
2. Apakah dengan penambahan tepung cangkang keong mas dapat meningkatkan mortalitas larva *S.litura*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Efikasi penambahan tepung cangkang keong mas dalam meningkatkan jumlah sel / spora *B. thuringiensis*
2. Mengetahui potensi penambahan tepung cangkang keong mas dalam meningkatkan jumlah mortalitas *S. litura*

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengatasi hama keong mas pada lahan sawah secara hayati dan dapat memberikan sumber informasi dalam mengendalikan serangga khususnya *S. litura* menggunakan bioinsektisida cair berbasis *B. thuringiensis*.

## 1.5 Hipotesis

1. Diduga media penambahan tepung cangkang keong mas pada media pertumbuhan bakteri *B. thuringiensis* dapat meningkatkan jumlah spora (*S. litura*).

2. Diduga pengaruh penambahan tepung cangkang keong emas *P. canaliculata* pada media pertumbuhan *B. thuringiensis* dapat meningkatkan mortalitas ulat grayak (*S. litura*)

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahdianto D. F. 2006. Kajian Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Produksi Bioinsektisida oleh *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* Menggunakan Substrat Onggok Tapioka. *Skripsi* Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aitkenhead, P., Baker, C.R.B and Chickera, G.W.D. (1974) An outbreak of *Spodoptera litura*, a new pest under glass in Britain. *Plant Pathol.* 23: 117-118.
- Ali S, Yusuf Zafar, Ghulam Muhammad Ali dan Farhat Nazir. 2010. *Bacillus thuringiensis* and its Application in agriculture. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 9(14),pp.2022-2031.
- Anonymous,(1991). Agricultural Statistics. Statistics and Farm Management Unit, Department of Agriculture,Peradeniya (unpublished).
- Arifin M. 1991. Bioekologi, serangan dan pengendalian hama pemakan daun kedelai. Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Malang, 8-11 Agustus 1991.
- Arifin M. 1991. Pertumbuhan intrinsik ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai. hlm. 453-464. Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus 1991, Cisarua, Bogor, 13-15 Mei 1991. AARP Badan Litbang Pertanian Ditjen Perguruan Tinggi, Jakarta.
- Arifin, M. 1997. Hama utama tanaman kedelai: Bioekologi dan cara penanggulangannya. Kerjasama Direktorat Bina Pembenihan dengan Proyek UNDP "Soybean Seed Production and Development". Sukamandi, 3-7 Juli 1997. 13 Hal
- Aronson, A., L., W. Beckman dan P. Dunn. 1986. *Bacillus thuringiensis* dan Related Insect Pathogen. *Microbial. Rev.* 50 (1) : 1-24.
- Badan Pusat Statistik Propinsi NTB. 2006. Nusa Tenggara Barat Dalam Rangka. Mataram.
- Badan Pusat Statistik 1993. Survei Pertanian. Luas dan Intensitas Serangan Jasad Pengganggu Padi dan Palawija di Jawa. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bahagiawati. 2002. Penggunaan *Bacillus thuringiensis* sebagai Bioinsektisida. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor.
- Balai Informasi Pertanian, 1990/1991. Mengenal Siput Murbai Sebagai Hama Tanaman Padi dan Pengendaliannya. No. 1, Banjar Baru, Kalimantan Selatan. Hal 5-7.

- Bernhard, K. dan R. Utz. 1993. Production of *Bt* Insecticides for Experimental and Commercial Uses, Hlm. 255 – 265. Di dalam P. F. Entwistle, J. S. Cory, M. J. Bailey, dan S. Higgs (eds). *Bt An Environmental Biopesticide : Theory and Practice*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Blondine ChP, Yohanes S, Hono W. 2005. Partisipasi Masyarakat dalam Membiakkan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* H-14 Galur Lokal dalam Buah Kelapa untuk mengendalikan Jentik Vektor Malaria *Anopheles sundaicus* di kampung Laut, Kabupaten Cilacap. *Jurnal Kedokteran YARSI*. 13 (2), 184-190.
- Bravo A, Sarabia S, Lopez L, Ontiveros H, Abarca C, Ortiz A, Ortiz M, Lina L, Villalobos FJ, Pena G, Nunez-Valdez M-E, Soberon M and Quintero R. 1998. haracterization of *cry* genes in a Mexican *Bacillus thuringiensis* strain collection. *Appl nviron Microbiol* 64: 4965-4972..
- Budi, A.S., Afandhi, A. and Puspitarini, R.D. (2013) Patogenisitas Jamur Entemopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteromycetes : Moniliales) Pada Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae). *Jurnal HPT Volume 1 Nomor 1*.
- Bulla I, Jr Faust RM, Wabiko H, Raymondk C. 1977. Insecticidal Bacilli *in* D. Dubahau (eds): *The Molecular Biology of the Bacilli*, CAD Press. Inc. London. 1977. 185-210.
- Bulletin Warta Pertanian, 1990. Siput Murbai Perlu dikendalikan. Departemen Pertanian Indonesia
- Dinas Perikanan, 1990. Informasi tentang Keong Mas. Jawa Tengah No. 17/Th IV/1990.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. 2008. Pengenalan dan Pengendalian Hama Tana- man Sayuran Prioritas. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanam- an Hortikultura.
- Dulmage HT, J.A Correa and G.G. Morale.1990. Potential of Improved Fomulation of *Bt* through Standardization and Cultivation Development. Di *dalam* bacterial Control of Mosquitoes and Blackfleis: Biochemistry, Genetics and Application of *Bt* and *Bacillus sphaericu*. *Eds* : H.D Brjac and D.J Sutherland. Rutgers University Press. New Brunswick, New Jersey, USA.110-133.
- Dulmage HT and Rhodes RA. 1971. Production of Pathogens in Artificial Media, pp.507-540 In: Burges, H.D. (eds). *Microbial Control of Pest and Plant Diseases 1970-1980*. Acad Press, New York.

- Fast, D. G. 1981. The Crystal Toxin of Bt. Di dalam H. D. Burges (ed). *Microbial Control of Pest and Plant Disease 1970-1980*. Academic Press, New York.
- Feitelson, J. S., Payne, and L. Kim. 1992. Bt : Insects and Beyond. *Biotechnology*. 10 : 271-275. Di dalam Bahagiawati (2002). *Penggunaan Bt sebagai Bioinsektisida*. *Bulletin Agrobio* 5 (1) : 21-28.
- Frashad, 1925. *Anatomy of Common Indian Apple Snail. Pila Glubbosa memories of the Indian Musium*. Vol 8.
- Freburg dan Harelwood, 1965. *Oxygen Consumption of Two Amphibious Snails Pomacea sp and Marisa cornuarietis*. Department Of Zoologi. University of Missouri Colombia, Missouri 65201. USA. Hal 541-542.
- Gill. S.S.E.A, Knowles dan P.V. Pietrantonio. 1992. *The Mode of Action of Bacillus thuringiensis*. *Endotoxin*. *Annu. Rev. Entomol.* 37:615-636.
- Glare RT, O'Callaghan M. 2000. *Bacillus thuringiensis: Biology, Ecology dan safety*. Chichester: Jhon Wiley & Sons.
- Guerrero, 1989. *The Biology of Golden Snail in Relation Filipina aquatic Biosystem*. National Hyway, Bay Laguna. Filipina.
- Halimah dan Ismail, 1989. "Penelitian Pendahuluan Budidaya Siput Murbai". *Bulletin Penelitian Perikanan darat*. Jawa Barat. Hal 38-43.
- Harahap, I. 2005. *Seri PHT Hama Palawija*. Pene- bar Swadaya: Jakarta.
- Hartati, N. 2010. *Pengaruh Aerasi Terhadap Produksi Biopestisida Oleh Pseudomonas putida Menggunakan Substrat limbah cair tahu*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hennie J, Puspita F, Hendra. 2003. *Kerentanan larva Spodoptera litura F terhadap virus Nuklear Polyhedrosis*. *Jurnal Natur Indo- nesia* 15(2). [http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal\\_nature/vol5\(2\)](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_nature/vol5(2)). [diakses 25 Februari 2009].
- Heimpel AM, Angus TA. 1967. *Disease caused by Certain Sporeforming Bacteria*. In Steinhaus, E.A. (eds). *Insect Pathology and Advanced Trastise*, vol 2;p.21-73.
- Hickle, L.A dan W.L. Fitch. 1990. *Analytical Chemistry of Bacillus thuringiensis*. ACS. Washington DC.1-8
- Hofte H dan HR Whiteley. 1989. *Distribution of Bacillus thuringiensis*. *Microbiol. Rev.* 53(2): 242-255.

- Kalshoven, L.G.E. (1981) *The Pests of Crops In Indonesia*. Revised And Translated by P.A. Van der Laan. PT. Ictiar Baru. Van Hoeve. Jakarta.
- Lembaga Pertanian Sehat Develop Useful Innovation for Farmers. 2008. Virus Patogen Serangga: BioInsektisida Ramah Lingkungan. <http://www.pertaniansehat.or.id/?pilih=news&aksi=lihat&id=19>. [diakses 11 Oktober 2008].
- Luthy, P., J. L. Cordier dan H. M. Fischer. 1982. *Bt as a Bacterial Insecticide : Basic Consideration and Application*, hlm 35-73. Di dalam E. Kurstak (ed). *Microbial & Viral Pesticides*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Marwoto. 1992. Masalah pengendalian Hama Kedelai Di Tingkat Petani. Di dalam: Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang, 8-10 Agustus 1991, Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Marwoto. 2007. Dukungan Pengendalian Hama Terpadu Dalam Program Bangkit Kedelai. *Iptek Tanaman Pangan* 2 (1): 79-92.
- McNeil, B dan L.M. Harvey. 2008. *Practical Fermentation Technology*. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Milne RAZ, River Ged, Dean DH. 1990. Specificity of Insectisidal Crystal Proteins: Implacations for Industrial Standazation.
- Min, W and X. Yan 2006. The golden apple snail (*Pomacea canaliculata*) in China, p. 285-289. In: Joshi RC & Sebastian LS (eds.). *Global advances in ecology and management of golden apple snails*. Phil Rice, Ingeneria.
- Misfit Putrina dan Fardedi. 2007. Remanfaatan Air Kelapa dan Air rendaman Kedelai Sebagai Media Perbanyakkan Bakteri *Bacillus thuringiensis* Barliner. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9(1), 64-70
- Miyahara, Y., Wakikado, T. and Tanaka, A. (1971) [Seasonal changes in the number and size of the egg-masses of *Prodenia litura*]. *Japanese J. Appl. Entomol. Zool.* 15: 139-143.
- Moehyi, Sjahmien. 1992. *Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Bhratara: Jakarta.
- Murata and Tojo. (2002) Utilization of Lipid for Flight and Reproduction *Spodoptera litura* (Lepidoptera : Noctuidae). *J. Entomol.* 99: 221- 224.
- Nakasuji, F. (1976) Factors responsible for change in the pest status of the tobacco cutworm *Spodoptera litura*. *Physiol. Ecol. Japan* 17: 527-533.



- Nathan, Sentil S. and K. Kalaivani. 2005. Efficacy of nucleopolyhedrosis virus and azadirachtin on *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *Biol. Control* 34: 93-98.
- Norman, Edw, 1990. "Keong Mas si Cantik yang Mengancam.Kompas". Jum'at, 14 September 1990.
- Nuhidayati, 1993. Studi Biologi Siput Murbai di Sumatera Selatan dan Sumbangannya pada Pengajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas. Skripsi S1. Biologi FKIP UNSRI. Hal 39.
- Nuraida, L., A. H. Sihombing, dan Srikandi, F. 1996. Produksi Karotenoid Pada Limbah Climbah cair tahu, Air Kelapa, dan Onggok oleh Kapang *Neurospora* sp. Artikel Bulletin Teknologi dan Industri Pangan. Vol. VII.
- Pearson D, O. P. Ward. 1988. Effect of Culture Conditions on Growth and Sporulation Of *Bacillus thuringiensis* subsp *israelensis* and Development of Media for Production of The Protein Crystal Endotoxin. *Biotechnol. Lett.* 10(7) : 451-456.
- Pikiran Rakyat, 1992. "Kalau tidak Terkendali Musnahkan Keong Mas". Terbit 22 Juni 1992. Hal 11.
- Pracaya. 2005. Hama dan Penyakit Tanaman. Pe- nebar Swadaya: Jakarta.
- Pramono, D. 2005. Seri Pengelolaan Hama Tebu Secara Terpadu. Jilid 1 dan 2. PT. Dioma, Malang. 219 dan 225 hal.
- Pramono D. 2009. Antisipasi Ledakan Populasi Hama Ulat Grayak Pasca Musim Kemarau Panjang di Tahun 2009 Akibat ELNINO. Kelompok Peneliti Hama Tebu. P3GI Pasuruan E-mail:Jk\_pramn@yahoo.com
- Prihatmanti D, NA Matjik. 2004. Penggunaan ZPT, NAA dan BAP serta air kelapa untuk mendeteksi organogenesis tanaman anthurium (*Anthuriumandreamum* L. *Ex Andre*). *Bul. Anggaran.* XXXII : 20-25.
- Pujiastuti Y.2013. Toksisitas Bioinsektisida Berbasis *Bacillus thuringiensis* Asal Tanah Ogan Ilir Sumatera Selatan terhadap *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2013.
- Puspitarini, Margaret. 2011. Air cucian Beras Bisa Tumbuhkan Tanaman. tersedia: <http://kampus.okezone.com/read/2011/10/18/372/517127/air-cucian-beras-bisa-suburkan-tanaman>. diakses pada tanggal 22 november 2012.

- Rachmat, A. dan Agustina, F. 2009. *Pembuatan Nata De Coco Dengan Fortifikasi Limbah Cucian Beras Menggunakan Acetobactor Xylinum*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sarfat M, Syukur. 2010. Produksi Bioinsektisida dari *Bacillus thuringiensis* subsp. *Aizawai* menggunakan Limbah Industri Tahu sebagai Substrat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Shieh, T. R. 1994. Identification and Classification of Bt. Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sintim, H.O., Tashiro, T. and Motoyama, N. (2009) Response of the cutworm *Spodoptera litura* to sesame leaves or crude extracts in diet. 13pp. *J. Insect Sci.* 9: 52.
- Sriwijaya Post, 1993. "Keong Mas sekarang tidak lagi ramah". Terbit Selasa, 12 Juli 1992. Hal 12.
- Sudarmo, S. 2000. *Pengendalian Serangga Hama*. Kanisius: Yogyakarta.
- Sulistyaningtyas E. 2006. Pengaruh penambahan ammonium sulfat dan waktu penundaan bahan baku limbah cair terhadap kualitas Nata De Soya. <http://library.gunadarma.ac.id> (21 Mei 2012).
- Sumarjanto, 1991. "Biologi Keong Mas dan kemungkinannya Pemanfaatan sebagai Pakan Ikan". *Majalah Ilmiah Unsoed Purwokerto*. Hal 2-5.
- Sumarni, 1989. Golden Shell Keong Mas Baru Penghuni Aquarium. *Trubus No. 240 Th XX November*. Yayasan Tani Membangun. Jakarta. Hal 217.
- Sunardiono L. 1993. *Tanaman Kelapa*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Soemadi, W. 2003. *Pengendalian Hama Tanaman Pangan*. CV Aneka: Bogor.
- Swadener, C. 1994. *Bacillus thuringiensis*. *Journal of Pesticides Reform* Vol 14. No.3 Hal 13-20 Northwest Coalition for Alternative to Pesticides. Canada.
- Swadener C. 1994. *Bacillus thuringiensis* J. *Pesticed Reform* Vol 14 No. 3 Hal 14-20. Northwest Coalition for Alternatif to Pesticides. Canada.
- Tarupay, Hatimah, dan Yuliati, 1990. Penelitian Pendahuluan Preferensi Siput Murbai (*Pomacea canaliculata* L.) Terhadap Tanaman Air dan Padi. Jawa Barat. *Bulletin Penelitian Perikanan darat*. Vol 10 No. 1 Maret 1991.
- Vaviarman, 1993. "Petani Belitang Mengadu". *Sriwijaya Post*. Terbit Selasa 27 April 1993. Vaviarman, 1993. "Petani Belitang Mengadu". *Sriwijaya Post*. Terbit Selasa 27 April 1993