

SKRIPSI

**PRODUKSI *Bacillus thuringiensis* PADA MEDIUM
AIR KELAPA DAN AIR CUCIAN BERAS DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG DAGING KEONG MAS
PADA LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
HAMA PEMAKAN DAUN SOLANACEAE *Epilachna sp.*
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE)**

**PRODUCTION OF *Bacillus thuringiensis* IN COCONUT
WATER MEDIUM AND WATER WASHING RICE WITH THE
ADDITION OF GOLDEN SNAIL MEAT FLOUR IN STORAGE
TIME TO LEAF-EATING PEST SOLANACEAE *Epilachna sp.*
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**



**Sarah Dirgahayu Marpaung
05071281419098**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

SARAH DIRGAHAYU M. Production of *Bacillus thuringiensis* In Coconut Water Media and Rice Water With Rice Flour Meat Flour Meat In Long Storage Against Leaf Pests Solanaceae *Epilachna Sp* (Coleoptera: Coccinellidae) (Suposived **YULIA PUJIASTUTI**).

Ladybird Pest, *Epilachna sp.* can be found on the leaves of family solanaceae some of them are eggplant, cempokak, tomato and chilli in farmer field which cause many leaves of family solanaceae which is easily depleted because of insect bites so it can affect the quality of family solanaceae fruit decreases. This study aims to test bioactives of *Bacillus thuringiensis* formulations on coconut water growth media and rice water with dosage meat flour meat flour gold on media storage 0 month, 1 month and 2 months against family solanaceae *Epilachna sp.* (Coleoptera: Coccinellidae). Propagation of *B. thuringiensis* isolates is multiplied on Nutrient Agar (NA). Treatment of the dosage of the snail meat flour used as much as 2g, 5g, 8g, 11g, 14g and as a comparison of control (aquadest), and pesticide with active ingredient dipel and application done after 0 months storage (direct application), 1 month storage and storage 2 month. The highest spore density was found in the addition of 11 gram of gold snack meat which is $14,80 \times 10^{14}$ spores / ml, whereas the lowest spore density occurred in the addition of mas gook flour with 2 g dose of $14,68 \times 10^{14}$ spores / ml. The storage time in the media also affects the growth of *B. thuringiensis*, this is seen in the highest spore density value at 1 month storage that is $14,81 \times 10^{14}$ spores / ml, while the lowest spore density occurs at 0 month storage that is $14,64 \times 10^{14}$ spores / ml. In the combination treatment between the addition of mas snail meat flour and storage time of interacting media seen from the highest spore density value occurred at P₈M₂ at 8 g of 2 months pretreatment is 14.84×10^{14} spores / ml, while the lowest spore density value occurred in P₂M₀ at dose of 2 g stored for 0 months ie 14.48×10^{14} spores / ml. Symptoms of infected *Epilachna sp. B. thuringiensis* are many insects secrete dirt and fluid, eating activity decreases, *Epilachna sp.* more under the leaf surface, slow response, more pale color, foul odor, in body *Epilachna sp.* looks from the outside like a liquid. Additions golden snail meat flour will be more effective percentage of imago mortality if media have storage of 2 month and 1 month, whereas if media do not experience of storage hence causing percentage of death of *Epilachna sp.* become low, but if want to use directly after bio done, application with the addition of golden snail meat flour at the dose of 8 grams, because at 0 month storage percentage of death dose is relatively high.

Keywords: Bioinsecticide, Storage Duration, Symptoms of *Epilachna sp.* infected Sago. *B. thuringiensis*, Spore Density, Percentage of Death

RINGKASAN

SARAH DIRGAHAYU M. Produksi *Bacillus Thuringiensis* Pada Medium Air Kelapa dan Air Cucian Beras dengan Penambahan Tepung Daging Keong Mas Pada Lama Penyimpanan Terhadap Hama Pemakan Daun Solanaceae *Epilachna Sp.* (Coleoptera : Coccinellidae) (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI**).

Kumbang koxi hama, *Epilachna sp.* dapat ditemukan pada daun family solanaceae beberapa diantaranya terung, cempokak, tomat dan cabai yang menyebabkan daun solanaceae habis karena gigitan serangga sehingga berefek pada kualitas buah dari solanaceae menurun. Penelitian ini bertujuan untuk menguji bioesai formulasi *B. thuringiensis* pada media pertumbuhan air kelapa dan air cucian beras dengan penambahan dosis tepung daging keong mas pada penyimpanan media 0 bulan, 1 bulan dan 2 bulan terhadap hama pemakan daun famili solanaceae *Epilachna sp.* (Coleoptera : Coccinellidae). Perbanyak isolat *B. thuringiensis* di perbanyak pada nutrient agar (NA). Perlakuan dosis tepung daging keong mas yang digunakan sebanyak 2g, 5g, 8g, 11g, 14g dan sebagai pembanding yaitu kontrol (aquadest), dan pestisida berbahan aktif dipel dan aplikasi dilakukan setelah penyimpanan 0 bulan (langsung aplikasi), penyimpanan 1 bulan dan penyimpanan 2 bulan. Rerata kerapatan spora tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan tepung daging keong mas dosis 11 g yaitu sebesar $14,80 \times 10^{14}$ spora/ml, sedangkan kerapatan spora terendah terjadi pada perlakuan penambahan tepung daging keong mas dengan dosis 2 g yaitu sebesar $14,68 \times 10^{14}$ spora/ml. Lama penyimpanan pada media juga mempengaruhi pertumbuhan *B. thuringiensis*, hal ini terlihat pada nilai kerapatan spora tertinggi pada penyimpanan 1 bulan yaitu sebesar $14,81 \times 10^{14}$ spora/ml, sedangkan kerapatan spora terendah terjadi pada penyimpanan 0 bulan yaitu sebesar $14,64 \times 10^{14}$ spora/ml. Pada perlakuan kombinasi antara penambahan tepung daging keong mas dan lama penyimpanan media saling berinteraksi terlihat dari nilai kerapatan spora tertinggi terjadi pada P₈M₂ pada dosis 8 g prnyimpanan 2 bulan yaitu $14,84 \times 10^{14}$ spora/ml, sedangkan nilai kerapatan spora terendah terjadi pada P₂M₀ pada dosis 2 g yang disimpan selama 0 bulan yaitu $14,48 \times 10^{14}$ spora/ml. Gejala *Epilachna sp.* yang terinfeksi *B. thuringiensis* yaitu, aktivitas makan mulai berkurang, respon lambat, warna lebih pucat, mengeluarkan bau busuk, pada tubuh *Epilachna sp.* tampak dari luar seperti mengeluarkan cairan. Penambahan tepung daging keong mas akan lebih efektif persentase kematian imago apabila media mengalami penyimpanan 2 bulan dan 1 bulan, sedangkan apabila media tidak mengalami penyimpanan maka menyebabkan persentase kematian imago *Epilachna sp.* menjadi rendah, akan tetapi jika ingin menggunakan secara langsung setelah bioesai dibuat, maka sebaiknya aplikasi dengan penambahan tepung daging keong mas yaitu pada dosis 8 gram, karena pada penyimpanan 0 bulan persentase kematian dosis tersebut relatif tinggi.

KataKunci: Bioinsektisida, Lama Penyimpanan, Gejala imago *Epilachna sp.* terinfeksi *B. thuringiensis*, Kerapatan Spora, Persentase Kematian.

LEMBAR PENGESAHAN

**PRODUKSI *BACILLUS THURINGIENSIS* PADA MEDIUM AIR KELAPA
DAN AIR CUCIAN BERAS DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAGING
KEONG MAS PADA LAMA PENYIMPANAN TERHADAP HAMA
PEMAKAN DAUN SOLANACEAE *EPILACHNA sp.*
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Sarah Dirgahayu Marpaung
05071281419098

Indralaya, Maret 2018
Pembimbing



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

ILMU ALAT PENGABDIAN

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulvana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Produksi *Bacillus thuringiensis* Pada Medium Air Kelapa dan Air Cucian Beras dengan Penambahan Tepung Daging Keong Mas Pada Lama Penyimpanan Terhadap Hama Pemakan Daun Solanaceae *Epilachna sp.* (Coleoptera : Coccinellidae)." oleh Sarah Dirgahayu M telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan dari tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua

(*last*
.....)

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

Sekretaris

(*Abu*
.....)

3. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc
NIP. 196709031992021001

Anggota

(*Mulawarman*
.....)

4. Dr. Ir. Suparman, SHK.
NIP 196207101988111001

Anggota

(*Suparman*
.....)

Indralaya, Maret 2018
Ketua Program Studi
Agroteknologi


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

SKRIPSI

**PRODUKSI *Bacillus thuringiensis* PADA MEDIUM
AIR KELAPA DAN AIR CUCIAN BERAS DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG DAGING KEONG MAS
PADA LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
HAMA PEMAKAN DAUN SOLANACEAE *Epilachna sp.*
(COLEOPTERA : COCCINELLIDAE)**

**PRODUCTION OF *Bacillus thuringiensis* IN COCONUT
WATER MEDIUM AND WATER WASHING RICE WITH THE
ADDITION OF GOLDEN SNAIL MEAT FLOUR IN STORAGE
TIME TO LEAF-EATING PEST SOLANACEAE *Epilachna sp.*
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Sarah Dirgahayu Marpaung
05071281419098**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sarah Dirgahayu Marpaung
Nim : 05071281419098
Judul : Produksi *Bacillus Thuringiensis* Pada Medium Air Kelapa dan Air Cucian Beras dengan Penambahan Tepung Daging Keong Mas Pada Lama Penyimpanan Terhadap Hama Pemakan Daun Solanaceae *Epilachna Sp* (Coleoptera : Coccinellidae).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan 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.



Indralaya, Maret 2018

Yang membuat pernyataan



(Sarah Dirgahayu Marpaung)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Agustus 1996 bertempat di kota Palembang, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Penulis dilahirkan dari orang tua yang bernama Bapak Jonny Tua Marpaung dan Ibu Rukia Siagian S.pd.

Penulis memulai pendidikan sekolah dasar di SD NEGERI 128 Palembang selama 6 tahun. Setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP NEGERI 26 Palembang selama 3 tahun. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA NEGERI 1 Palembang dan lulus sekolah pada tahun 2014. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMA kemudian melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yaitu di Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian Program studi Agroekoteknologi melalui jalur SBMPTN. Dan Pada semester 5 penulis mengambil Peminatan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Selama menjadi Mahasiswi di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK). Pada tahun 2016 penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO). Pada tahun 2016/2017 penulis juga pernah aktif sebagai announcer radio kampus (RaMa Sriwijaya). Selain itu, pada kegiatan diluar kampus penulis sebagai wartawan lepas majalah Detektif Swasta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya Skripsi yang berjudul “Produksi *Bacillus thuringiensis* Pada Medium Air Kelapa dan Air Cucian Beras dengan Penambahan Tepung Daging Keong Mas Pada Lama Penyimpanan Terhadap Hama Pemakan Daun Solanaceae *Epilachna Sp.* (Coleoptera : Coccinellidae)” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang masih memberikan kesehatan, kekuatan dan ketegaran dari awal masa perkuliahan hingga hampir akhir masa perkuliahan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua Ayah Jonny Tua Marpaung dan ibu Rukia Siagian, S.Pd, beserta saudaraku kakak Iska Feranita Marpaung, abang Rian Austin Marpaung, A.Md dan kakak Elizabeth Septhefany Marpaung, A.Md yang tak henti memberikan dukungan berupa doa, semangat, motivasi, nasihat kejam dan materi kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan mereka.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S selaku pembimbing skripsi atas kesabaran dan keikhlasan membimbing penulis dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian, dan ucapan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Abu Umayah, M.S selaku pembimbing praktek lapangan yang telah membimbing penulis dalam menyusun dan menyelesaikan praktek lapangan ini, ucapan terimakasih juga kepada bapak Arsy Oktaviansyah, S.P, M.Si yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Peminatan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Jurusan Agroekoteknologi yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian

Penulis ucapkan terima kasih Kotor's yang telah memotivasi penulis dalam menyelesaikan penelitian

Ucapan terima kasih kepada sahabatku tersayang Rizka Pratiwi Utami, Erlina Suryani, Annisa Mugniyah, Gusti Irfani dari awal masuk kuliah hingga selesai kuliah yang sangat membantu, memotivasi, mendoakan serta memberikan

semangat di saat suka maupun duka kepada penulis serta selalu ada saat penulis butuhkan.

Terimakasih kepada mbak Dessy dan mbak Army yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat berguna bagi kita semua,

Indralaya, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.....	5
2.1.1 Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl	6
2.1.2 Ciri dan Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.....	6
2.1.3 Mekanisme Kerja <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.....	7
2.2 Keong Mas (<i>Pomacea caniculata</i> Lamr)	8
2.2.1 Morfologi dan Biologi.....	9
2.2.2 Kandungan Gizi Tepung Daging Keong Mas.....	9
2.3 Air Kelapa.....	10
2.4 Air Cucian Beras.....	11
2.5 Kumbang Koksi <i>Epilachna sp</i>	11
2.5.1 Biologi dan Morfologi.....	12
2.5.2 Siklus Hidup.....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu.....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Cara Kerja.....	15
3.4.1. Persiapan Serangga Uji.....	15
3.4.2. Pembuatan Tepung Daging Keong Mas.....	16
3.4.3. Pembuatan Media Nutrient Broth (NB)	16
3.4.4. Pembuatan <i>Seed Culture</i> (Kultur Induk)	17

3.4.5	Pembuatan Bioinsektisida.....	17
3.4.6.	Perhitungan Spora.....	18
3.4.7.	Penyimpanan Bioinsektisida.....	18
3.4.8.	Uji Mortalitas.....	19
3.5.	Parameter Pengamatan.....	19
3.5.1.	Kerapatan Spora.....	19
3.5.2	Gejala Imago <i>Epilachna spyang</i> terinfeksi <i>Bacillus thuringiensis</i>	20
3.5.3	Mortalitas Imago <i>Epilachna sp</i>	20
3.5.4.	Perhitungan Nilai LT_{50}	20
3.5.5.	Analisis Data.....	20
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1.	Hasil.....	21
4.1.1.	Kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada Media Cair....	21
4.1.2.	Gejala Imago <i>Epilachna sp</i> yang Terinfeksi <i>Bacillus thuringiensis</i>	23
4.1.3.	Mortalitas Imago <i>Epilachna sp</i>	24
4.1.4.	Lethal Time (LT_{50})	27
4.2.	Pembahasan.....	29
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1.	Kesimpulan.....	36
5.2.	Saran.....	36
	DAFTAR PUSTAKA.....	37
	LAMPIRAN.....	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman solanaceae merupakan salah satu jenis komoditi sayuran yang banyak digemari beberapa diantaranya seperti tomat, terong dan cabai yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena banyak diminati untuk dikonsumsi sehari-hari. Produksi jenis-jenis tanaman budidaya ini telah mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan pasar akan tana

man solanaceae semakin meningkat dan akan berpengaruh terhadap perkembangan budidaya tanaman tersebut (Suyoga, 2016).

Di Indonesia produksi dari tanaman famili Solanaceae belum cukup optimal. Dikarenakan, hama dan penyakit menjadi faktor pembatas yang sering kali menimbulkan kerugian secara ekonomi karena mengimbas pada kehilangan hasil (Rizky, 2013) mengatakan salah satu jenis serangga yang dapat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terung adalah kumbang *Epilachna sp.* Kumbang tersebut merupakan salah satu hama yang dilaporkan menyerang dan memakan beberapa tanaman dari famili Solanaceae, kumbang tersebut merusak tanaman dengan cara memakan lapisan epidermis bawah daun dan menyisakan lapisan epidermis atas daun.

Pengendalian secara kimiawi seringkali digunakan para petani untuk mengendalikan hama *Epilachna sp.* Pengendalian yang tidak tepat mengakibatkan hama *Epilachna sp.* menjadi resisten dan mengalami resurgensi. Pemakaian pestisida kimiawi dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan, dikarenakan pemberian dosis pestisida kimiawi yang tidak tepat. Salah satu pengendalian yang mungkin diterapkan untuk mengendalikan hama *Epilachna sp.* adalah pengendalian secara biologis dengan memanfaatkan bakteri – bakteri antagonis yaitu bakteri *Bacillus thuringiensis*. Menurut Suwarno *et al* (2015) *B. thuringiensis* adalah bakteri gram positif yang berbentuk batang, aerobik dan membentuk spora. Banyak strain dari bakteri ini yang menghasilkan protein yang beracun bagi serangga. Sejak diketahuinya potensi dari protein kristal *B. thuringiensis* sebagai agen pengendali hayati, berbagai isolat *B.*

thuringiensis dengan berbagai jenis protein kristal yang dikandungnya telah teridentifikasi. Sampai saat ini telah diidentifikasi protein kristal yang beracun terhadap larva dari berbagai ordo serangga yang menjadi hama pada tanaman pangan dan hortikultura. Kebanyakan dari protein kristal lebih ramah lingkungan karena mempunyai target yang spesifik sehingga tidak mematikan serangga bukan sasaran dan mudah terurai. Dengan begitu kristal protein tersebut tidak menumpuk dan mencemari lingkungan. Bakteri ini dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat membunuh hama beberapa golongan serangga seperti Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera dan Mallophaga (Bravo *et al.*, 1998).

Menurut Pujiastuti (2013) *B. thuringiensis* mampu ditumbuhkan pada media yang sesuai agar kemudian diperbanyak dan dimanfaatkan sebagai bahan aktif pembuatan bioinsektisida. Umumnya media perbanyakan *B. thuringiensis* dibutuhkan komponen berupa karbohidrat, glukosa dan garam mineral. Pemanfaatan isolat lokal bakteri *B. thuringiensis* untuk skala yang besar masih belum ekonomis. Pemicunya adalah mahalnya harga media standar dan sulit didapatkannya untuk memperbanyak. Oleh sebab itu dicari media alternatif yang murah dan mudah didapatkan tanpa mengurangi patogenesisnya (Masyitah, 2015).

Seiring perkembangan teknologi, limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk menumbuhkan mikroba untuk memproduksi berbagai jenis bahan yang bermanfaat bagi industri, seperti enzim dan zat antibiotika. Berbagai macam limbah pertanian yang cukup berlimpah yang dapat dimanfaatkan salah satunya media air kelapa, air cucian beras (Purnama *et al.*, 2010). Limbah cair organik sangat berpotensi sebagai media perbanyakan agens hayati karena mengandung komposisi nutrisi yang baik untuk pertumbuhan mikroba (Giyanto *et al.*, 2009).

Penelitian yang mengembangkan bioinsektisida mikrobial menggunakan *B. thuringiensis* diantaranya adalah hasil penelitian Syarfah (2010). Komposisi formulasi media dari air kelapa dan limbah cair tahu yang menghasilkan tingkat toksisitas tertinggi perlakuan dengan perbandingan adalah 20 : 80 dan waktu kultivasi selama 30 jam. Tidak hanya pada nabati, media pertumbuhan produksi *B. thuringiensis* dapat juga pada hewani salah satunya yaitu keong mas yang

merupakan hama pada tanaman padi, mengandung protein yang tinggi yang hampir setara dengan kandungan protein tepung ikan keong mas mempunyai kandungan protein sekitar 51,8% (Tarigan, 2008). Dengan demikian tepung daging keong mas dapat digunakan sebagai salah satu media produksi pertumbuhan karena memiliki kandungan protein yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung daging keong mas terhadap produksi *B. thuringiensis* pada media air kelapa dan air cucian beras?
2. Bagaimana toksisitas *B. thuringiensis* dengan penambahan tepung daging keong mas terhadap hama pemakan daun *Epilachna sp.* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui produksi *B. thuringiensis* pada media air kelapa dan air cucian beras yang diperkaya dengan tepung daging keong mas.
2. Mengetahui toksisitas *B. thuringiensis* yang diproduksi dengan penambahan tepung daging keong mas terhadap hama pemakan daun *Epilachna sp.*

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu :

1. Diduga penambahan tepung daging keong mas pada media air kelapa dan air cucian beras mempengaruhi produksi spora *B. thuringiensis*.
2. Diduga *B. thuringiensis* dengan penambahan tepung daging keong mas bersifat toksik terhadap hama pemakan daun *Epilachna sp.*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian :

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang cara mengendalikan hama *Epilachna sp.* dengan

menggunakan *B. thuringiensis* yang ditambah dengan tepung daging keong mas.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi bahwa keong mas yang biasanya dianggap petani sebagai hama yang merugikan bagi tanaman salah satunya yaitu padi ternyata dapat dimanfaatkan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan penggunaan pestida biologis dan memanfaatkan limbah air kelapa dan limbah cair tahu yang kerap sering dibuang ke sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdianto, D.F. 2006. *Kajian Pengaruh pH dan Suhu terhadap Produksi Bioninsektisida oleh Bacillus thuringiensis subsp. Israelensis menggunakan Substrat Onggok Tapioka*. Skripsi (Publikasi) Institut Pertanian Bogor.
- Blondine dan U. Widyastuti. 2013. *Efektivitas Bacillus thuringiensis H-14 Strain Lokal dalam Buah Kelapa Terhadap Larva Anopheles sp dan Culex sp di Kampung Laut Kabupaten Cilacap*. Jurnal Media Litbangkes Vol. 23, 58-6.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn and Johnson, N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran. Serangga*. Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh: Partosoedjono, S. dan. Brotowidjoyo, M.D. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bravo, A. S., S. Sarabia., L. Lopez., H. Ontiveros., C. Abarca., A. Otrhz., L. Lina., F.J. Villalobos., G. Pena., M. E. Nunez-Valdes., M. Soberon and R. Quintero. 1998. *Characterization Of Cry Genes In Mexican Bacillus thuringiensis Strain Collection*. Appl. Environ. Microbiol. 64 : 4965-4972.
- Cazzaniga, N.J. 2002. *Old Species And New Concept In The Taxonomy Of Pomacea (Gastropoda: Ampullariidae)*. Biocell 26 (1): 71-81.
- Chandra, W. 2016. *Uji Toksisitas Isolat Bacillus Thuringiensis Dari Kabupaten Lahat, Palembang, Sumatera Selatan Terhadap Larva Nyamuk Culex Sp*. Skripsi (Publikasi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Dent, D.R. 1993. *The use of Bacillus thuringiensis as insecticide*. In Jones, D.G. (Ed.). *Exploitation of Microorganisms*. Chapman and Hall, p. 19-44.
- Ellar, D.J. dan B. Promdonkoy. 2000. *Membrane Pore Architecture Of A Cytolitycoxin From Bacillus Thuringiensis*. Biochemical Journal. 350, 275-282.
- Eni, R., W. Sari dan R. Moeksin. 2015. *Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik Dan Fermentasi*. Jurnal Teknik Kimia No.1, Vol. 21, Januari 2015.
- Estebenet, A.L. dan P.B. Martin. 2002. *Pomacea Canaliculata (Gastropoda Ampullariidae): Life-History Traits And Their Plasticity*: Biocell 26(1) :83-89.
- Giyanto., A. Suhendar dan Rustam. 2009. *Kajian Pembiakan Bakteri Kitinolitik Pseudomonas Fluorescens Dan Bacillus Sp. Pada Limbah Organik Dan Formulasinya Sebagai Pestisida Hayati (BIO-Pesticide)*. Prosiding seminar hasil - hasil penelitian. IPB. ISBN 978-602-8853-03-3 & 09-5.
- Hatmanti, A. 2000. *Pengenalan Bacillus spp*. Oseana, Vol XXV, No 1, 2000. Hal 31-41. ISSN 0216- 1877.

- Hendrawati, R. 2011. *Pemanfaatan Limbah Produksi Pangan Dan Keong Mas (Pomacea Canaliculata) Sebagai Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus)*. Skripsi (Publikasi) Universitas Sebelas Maret.
- Hofte, H., dan Whiteley, H. R. 1989. *Insecticidal Crystal Proteins of Bacillus thuringiensis*. Microbiol. Rev. 53:42-255.
- Holt, J.G., N.R. Krieg., P.H.A. Sneath., J.T. Staley dan S.T. Williams. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th*. Edition. USA: Williams and Wilkins Baltimore.
- Jusuf, E. 2009. *Exploration of Bacillus thuringiensis ä-Endotoxin Derived from Bacterial Isolates in Jabodetabek Region*. Jurnal Microbiology Indonesia. Vol 3, No 2, 2009. Hal 51-55. ISSN 1978-3477.
- Khaeruni, A., Rahayu dan N.T. Purnamaningrum. *Isolasi Bacillus thuringiensis Berl dari Tanah dan Patogenesitasnya Terhadap Larva Crocidolomia binotalis Zell Pada Tanaman Sawi (Brassica juncea L)*. Jurnal Agroteknos. Vol.2. No.1. hal 21-27.
- Kurniawati, N. 2007. *Daya Tetas dan Daya Hidup Keong Mas pada Perlakuan Pestisida Nabati dan Insektisida*. Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku I. Hal 393-402. BB Padi.
- Masyitah, S. 2015. *Pengaruh Penambahan Tepung Daging Keong Mas pada Media Pertumbuhan Bacillus thuringiensis dan Lama Penyimpanan Terhadap Patogenesitas Bakteri pada Larva Spodoptera litura Fabr*. Skripsi (Publikasi). Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Palungkun, R. 2004. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pembayun. 2002. *Teknologi Pengolahan Nata De Coco*. Yogyakarta, Penerbit Kanius, Hal 11-15.
- Pitojo, S. 1996. *Petunjuk Pengendalian dan Pemanfaatan Keong Mas*. Trubus Agriwidya. Unggaran.
- Pujiastuti, Y., Apriyanti, V., Sirait, J., Tarigan D., Thalib, R. dan Adam, T. 2013. *Uji Toksisitas Bacillus thuringiensis Asal Tanah terhadap Ulat Kubis Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutullidae) dan Ulat Penggulung Daun Erionata thrax (Lepidoptera: Hesperiidae)*. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. ISBN 979-587-501-9.
- Putrina, M dan Fardedi. 2007. *Pemanfaatan Air Kelapa Dan Air Rendaman Kedelai Sebagai Media Perbanyakkan Bacillus thuringiensis Barl*. Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia 9 (1): 64 – 70.

- Rizky, M S. 2013. *Hama dan Penyakit Tanaman Terung (Solanum melongena L.) di Kecamatan Rancabungur Kabupaten Bogor*. Skripsi (Publikasi). Institut Pertanian Bogor.
- Purnama, S.G, Deny S P, I Gd. Sudiana. 2012. *Pemanfaatan limbah cair industri pengelahan tahu untuk memproduksi spora Bacillus thuringiensis serovar israelensis dan aplikasinya sebagai biokontrol larva nyamuk*. Skripsi (Publikasi). Universitas Udayana. Bali.
- Saraswati, Eki (2015) *Keanekaragaman Ordo Coleoptera diperkebunan kelapa sawit dan hutan sekitar area perkebunan kelapa sawit, PT. Agro indomas Terawan Estate kab. Seruyan*. Skripsi (Publikasi) IAIN Palangka Raya.
- Shieh, T.R. 1994. *Identification and Clasification of Bacillus thuringiensis*. Dalam Kumpulan Makalah Seminar *Bacillus thuringiensis*. Komisi Pesticida Departemen Pertanian jakarta.
- Solehudin, T.2016. *Penambahan Konsentrasi Tepung Keong Mas (Pomacea Canaliculata) Dalam Pakan Pelet Terhadap Berat Badan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus)*. Skripsi (Publikasi) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Suharto H dan N Kurniawati. 2009. *Keong Mas Dari Hewan Peliharaan Menjadi Hama Utama Padi Sawah*. Jurnal Penelitian Tanaman Padi.1(1) 1-11.
- Suwarno., Maridi dan D.P. Sari. 2015. *Uji Toksisitas Isolat Kristal Protein Bacillus thuringiensis (Bt) sebagai Agen Pengendali Hama Terpadu Wereng Hijau (Nepotettix virescens) Vektor Penyakit Tungro sebagai Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Nasional*. Jurnal Bioedukasi. Vol 8 No 1. Hal 16-19. ISSN: 1693-2654.
- Suyoga, K. B., N.L. Watiniasih dan Suartini, N. M. 2016. *Preferensi Makan Kumbang Koksi (Epilachna Admirabilis) Pada Beberapa Tanaman Sayuran Famili Solanaceae*. Jurnal Symbiosis. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana. IV (1) : 19-21.
- Ulrike, U., S.Hesse dan D. Klemm., 2005, *Analytical invesgations of Bacterial Cellulose*. Macromolecular Symposia. 223(1), 201-212.
- Warisno. 2004. *Mudah dan Praktis Membuat Nata De Coco*. Penerbit. Agromedia. Pustaka. Halaman : 2-3.
- Warren, J.F. 2014. *The Indirect Effect Of Cry IAb Protein Expressed In Bt Maize, On The Biology Of Chrysoperla Pudica (Neuroptera: Chrysopidae)*. Magister Scientiaein Environmental Sciencesat the Potchefstroom Campus of the NorthWest University

Yunidawati, W. 2012. *Pengendalian Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) dengan Ekstrak Biji Pinang pada Tanaman Padi*. Tesis (Publikasi) Program Studi Agroekoteknologi Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.