

**SINERGISME *Ageratum conyzoides* DENGAN *Beauveria bassiana*
SEBAGAI PESTISIDA ALAMI PENGENDALIAN *Plutella xylostella*
UNTUK PEMBUATAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai
Gelara Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi**

Oleh:

ELLEN BERKAT SIREGAR

Nomor Pokok : 71160515010

Program Studi Pendidikan Biologi

Jenjang Strata - 1 (S1)



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

MEDAN

2020

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :“Sinergisme *Ageratum conyzoides* dengan *Beauveria bassiana* sebagai Peptisida Alami Pengendalian *Plutellaxy lostella* untuk Pembuatan Modul Pembelajaran Biologi”’.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini, banyak mendapat bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Yanhar Jamaluddin, M.AP, Selaku Rektor Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Dra. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Dra. Nurhasnah Manurung, M.Pd, sebagai Pembantu Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran maupun arahan selama ini sehingga terselesainya penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Sularno, M.P, sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi saran maupun arahan selama ini sehingga terselesainya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.
6. Ayahanda Donner H Siregar dan Ibunda Tercinta Masnia Simatupang beserta Saudara-saudaraku yang telah banyak memberi dukungan moral dan materil kepada penulis hingga sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku Reska, Novitasari, Sandra dan juga adekku tercinta Lidiawerta Siregar, Sry Cahya Siregar yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Rekan-rekan dan teman seperjuangan stambuk 2016 yang banyak memberikan semangat dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bantuandan dukungan selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari atas segala kekurangan dari isi skripsi ini, penulis memohon saran atau masukan-masukan dari para pembaca demi kesempurnaannya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Penulis

Ellen Berkat Siregar

NPM : 71160515010

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	
BAB II KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL	6
A. Kajian Teoritis	6
1. Modul Pembelajaran	6
2. Fungsi Modul	8
3. Karakteristik modul	8
4. Tujuan pengajaran dengan modul	9
5. Komponen-komponen modul	9
6. Langkah-langkah penyusunan modul	10
B. Tinjauan Materi	13
1. <i>Plutella xylostella</i> (Hama Ulat Kubis)	13
2. <i>Ageratum conyzoides</i> (Babadotan)	18
3. <i>Beauveria bassiana</i>	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	
B. Alat dan Bahan	26
C. Bahan makan <i>Plutella xylostella</i>	27
D. Metode Penelitian.....	28
E. Prosedur Kerja	28
F. Pengamatan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil	38
1. Pengaruh <i>A.conyzoides</i> terhadap larva <i>P.xylostella</i>	38
2. Pengaruh <i>B. bassiana</i> terhadap larva <i>P. xylostella</i>	40
3. Sinergisme <i>A. conyzoides</i> dengan <i>B. basianna</i> terhadap larva <i>P.xyostella</i>	42
B. Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Siklus hidup larva <i>Plutella xylostella</i>	19
2. Imago <i>Plutela xylostella</i>	22
3. Babaotan (<i>Ageratum conyzoides L.</i>)	24
4. Akar Babadotan (<i>Ageratum conyzoides L.</i>)	25
5. Bunga Babadotan (<i>Ageratum conyzoides L.</i>).....	25
6. Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides L.</i>).....	25
7. Fungi <i>Beauveria bassiaana</i>	29
8. Larva <i>Plutella xylostella</i> yang terserang jamur entomopatogen.....	32
9. Ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides</i>	41
10. Perlakuan 3 ulangan pada larva <i>Plutella xylostella</i>	41
11. Penyemprotan ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides</i>	41
12. Ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides</i> terhadap kematian larva <i>Plutella</i>	42
13. Penyemprotan <i>Beauveria bassiana</i>	44
14. Perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> terhadap <i>Plutella xylostella</i>	44
15. Larva <i>Plutella xylostella</i> terinfeksi fungi <i>Beauveria bassiana</i>	44
16. <i>Plutella xylostella</i> terinfeksi <i>Beauveria bassiana</i>	47
17. <i>Plutella xylostella</i> telah ditutupi oleh hifa warna putih Fungi <i>B.bassiana</i>	47
18. Ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides</i> disemprotkan ke Larva <i>Plutella xylostella</i> dan didiamkan selama 6, 12, 24, dan 48 jam.....	48
19. <i>Plutella xylostella</i> mulai terinfeksi oleh <i>B.basianna</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan pada pengamatan larva <i>Plutella xylostella</i>	34
2. Jumlah kematian larva <i>Plutella xylostella</i> pada 6 jam, 12jam, 24jam dan 28 jam	39
3. Ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides</i> terhadap kematian larva <i>Plutella</i>	42
4. Jumlah kematian larva <i>Plutella xylostella</i> pada 6, 12, 24 dan 48 jam	49

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
1. Kematian larva <i>Plutella xylostella</i> pada penyemprotan ekstrak daun <i>Ageratum conyzoides conyzoides</i> pada 6, 12, 24, 48 jam	41
2. Pengaruh <i>B. bassiana</i> terhadap kematian larva <i>P.xylostella</i>	44
3. Kematian larva sinergisme <i>Ageratum conyzoides</i> dengan <i>Beauveria bassiana</i> terhadap larva <i>Plutella xylostella</i>	47

DAFTAR PUSTAKA

- Andreina, Maria. 2017. Uji Toksisitas Ekstrak Tanaman *Ageratum conyzoides* L. Sebagai Intsektisida Nabati Terhadap Mortalitas Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.). (Skripsi). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Blank, William E, 1982, *Handbook for Developing Competency Based Training Programme*. London: Prentice hall,
- Dikmenjur. (2004). *Kerangka Penulisan Modul*. Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas.
- Dikmenjur. (2004). *Pedoman Penulisan Modul*. Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas.
- Herlinda, S., M. D. Utama, Y. Pujiastuti, dan Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Akibat subkultur dan pengayaan media, serta virulensinya terhadap larva *Plutella xylostella* (Linn.). *J. HPT Tropika* 6(2):70-78.
- Kasumbogo Untung. 2000. *Konsep dan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Mandal., et al. 2009. *Lecture Notes Penyakit Infeksi*. Edisi Keenam. Alih bahasa oleh Surapsari, Juwalita. Jakarta : Erlangga.
- Prayogo, Y dan Suharsono. 2005. Optimalisasi Pengendalian Hama Pengisap Polong Kedelai (*Riptortus linearis*) Dengan Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii*. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 24. No.4 : 123-130.
- Prayogo, Y. 2006. *Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan*. *J. Libang Pertanian* 25(2): 47-54.
- Paulinan P. Dan Purwanto. (2001). *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat Antar Universitas dan Pengembangan Aktivitas Instruksional: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdiknas
- Pechenik, J.A. (1996). *Biology of the Invertebrates*. 3rd Ed. New York: McGraw-Hill. Co. Inc.
- Prasad, S.N. (1980). *Life of Invertebrates*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT Ltd.
- Rukmana, R. 2002. *Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R & Saputra, S. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendaliannya*. Yogyakarta : Kanisius
- Sastrosiswojo B, Setiawati W. 1993. *Hama-hama tanaman kubis dan cara pengendaliannya*. Di dalam: *Permadi AH, Sastrosiswojo S, editor. Kubis*. Bandung (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Balai Penelitian Hortikultura. hlm 39-50.
- Sembel, T. D. 2010. *Penendalian Hayati Hama-hama Serangga Tropis dan Gulma*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta
- Suyanto, A. 1994. *Hama Sayur dan Buah*. Jakarta : Penebar Swadaya

- Simpson, G.G. (1969). *Principles of Animal Taxonomy*. Calcutta: Oxford & IBH Publishing Co.
- Suwignyo, Sugiarti. 2005. *Avertebrata Jilid II*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sastrosiswojo B, dan W. Setiawati. 1993. Hama-hama tanaman kubis dan cara pengendaliannya. In: A.H. Permadi dan S. Sastrosiswojo (eds).kubis. Balitbang Pertanian dan Balai Penelitian Hortikultura, Bandung.
- Sudarmo, S., 2005, Pestisida Nabati Pembuatan Dan Pemamfaatannya, Kanisus, Yogyakarta.
- Suprpto, Suroso. 2004. Pengaruh Kosentrasi Cendawan *Beauveria bassiana* (curculionidae:coleopteran). Seminar Nasional PEI. Lampung.
- Susanti, S. Wibowo, L. Indrayati. 2016. Kompatibilitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* dan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Babadotan Untuk Mengendalikan Hama *Plutella xylostella* di Laboratorium. Universitas.Lampung.
- Tanada, Y dan H. K. Kaya. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press. Inc. Publisher Sydney.
- Untung, K., 2001, Pengantara Pengelolaan Hama Terpadu, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyudi, P. 2002. Uji patogenitas kapang entomopatogen *Beauveria bassiana* Vuill. terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*). Biosfera.19:1-5

Dokumentasi Penelitian

Foto Bersama dengan Tim Peneliti Payung di Laboratorium UISU



Foto Proses Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium









**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
(UISU)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU
PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

A. IDENTITAS MATAKULIAH

1. Nama Matakuliah : Mikrobiologi
2. Kode Mata Kuliah : PSIB 171741
3. Kredit/Jam Semester : 3 SKS/5 JS
4. Disajikan pada Semester : VII
5. Matakuliah Prasyarat : ---
6. Sifat Matakuliah : Wajib

7. Nama Dosen Pengampu : Drs. Sularno, M.P

B. UNSUR CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

Capaian pembelajaran : Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu memahami, menjelaskan tentang sejarah, sistematika, peran mikroorganisme dalam kehidupan, pengendalian, dan biologi molekuler mikroorganisme. Selain itu dengan memanfaatkan IPTEKS mahasiswa diharapkan dapat melakukan perhitungan pertumbuhan mikroorganisme dan membuat media biakan mikroorganisme di laboratorium.

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH

1. Mahasiswa mampu menguasai konsep, prinsip, dan prosedur dalam bidang Microbiologi
2. Mahasiswa mampu mengaplikasikan teori untuk membuat penelitian kecil.
3. Mahasiswa mampu menyimpulkan dan bertanggungjawab terhadap hasil penelitian dalam bidang Microbiologi

D. RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
1	Mampu memahami dan menjelaskan prinsip dasar mikrobiologi	Prinsip dasar mikrobiologi: <ul style="list-style-type: none"> • Sejarah mikrobiologi dan mikroorganisme • Teori Koch's Postulat 	- Ceramah - Diskusi	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
2	Mampu memahami dan menjelaskan sistematika mikroorganisme	Sistematika mikroorganisme: <ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi : • Nomenklatur (tata nama) • Identifikasi 	- Ceramah - Diskusi - Tugas	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
3	Mampu memahami dan menjelaskan struktur dan fungsi sel Jamur	Struktur dan fungsi sel Bakteri, Jamur makro (Basidiomycota), dan Jamur mikro (spora, konidia, dll) <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop dan morfologi sel • Struktur sel dan fungsi • Pergerakan mikroba 	- Ceramah - Diskusi - Praktikum (LAB)	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	7.5%
4	Mampu memahami dan menjelaskan peran mikroorganisme dalam bidang pertanian	Peran mikroorganisme dalam bidang pertanian: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)</i> • Mikroorganisme pada pengelolaan masalah lingkungan (Bioremediasi) • Aplikasi terkini : 	- Ceramah, - Diskusi - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas)	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	6%

		- Mikroorganisme dan perubahan iklim - Probiotik dan kesehatan			
Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
5	Mampu memahami dan menjelaskan metabolisme mikroorganisme	Metabolisme mikroorganisme: <ul style="list-style-type: none"> • Energetik dan enzim • Reaksi oksidasi-reduksi • Reaksi katabolisme • Reaksi anabolisme 	- Ceramah - Diskusi - Tugas	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
6	Mampu menjelaskan dan mempraktekkan	Nutrisi dan kultur mikroorganisme: <ul style="list-style-type: none"> • Nutrisi dan kimia sel • Media kultur dan kultur di laboratorium (NA, PDA) 	- Kuis (sebelum kuliah) - Ceramah - Praktikum (LAB)	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	7%
7	Mampu memahami dan menjelaskan pertumbuhan mikroorganisme	Pertumbuhan mikroorganisme: <ul style="list-style-type: none"> • Pembelahan sel bakteri • Pertumbuhan populasi 	- Ceramah - Praktikum (LAB)	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
8	Mampu melakukan perhitungan pertumbuhan mikroorganisme	Pertumbuhan mikroorganisme (lanjutan): <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran pertumbuhan mikroorganisme : a. Secara langsung : Plate counts 	- Ceramah - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas)	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	7.5%

		Filtration MPN Direct microscopic count b. Secara tidak langsung : Turbidity Aktivitas metabolisme Berat kering			
UJIAN TENGAH SEMESTER					
Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
9	Mampu memahami dan menjelaskan d Mampu memahami dan menjelaskan universitas mikroorganisme	Keragaman mikroorganisme: <ul style="list-style-type: none"> • Proteobacteria Fototropik & Kemolitropik (Bakteri fototropik ungu, Bakteri Nitrifikasi, Bakteri pengoksidasi sulphur dan besi, Bakteri pengoksidasi hidrogen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas) 	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	6%
10	Mampu menjelaskan dan menganalisis	Keragaman mikroorganisme (lanjutan): <ul style="list-style-type: none"> • Proteobacteria Aerob dan Aerob Fakultatif (Bakteri <i>Pseudomonas</i> dan <i>Pseudomonads</i>, Bakteri asam asetat, Bakteri fiksasi nitrogen, Bakteri Enterik, Riketsia) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas) 	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	7.5%

		<ul style="list-style-type: none"> • Proteobacteria yang bentuknya tidak umum (Spirilla, Sheathed Proteobacteria, Budding & Stalked bacteria, Delta dan Epsilon-Proteobacteria) 			
11	Mampu memahami dan menjelaskan biologi molekuler mikroorganisme	Biologi molekuler mikroorganisme : <ul style="list-style-type: none"> • Struktur DNA dan informasi genetika • Replikasi DNA 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas) 	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	6%

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
12	Mampu memahami dan menjelaskan biologi molekuler mikroorganisme	Biologi molekuler mikroorganisme : <ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan sintesa protein • Ekspresi gen 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Diskusi 	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
13	Mampu memahami dan menjelaskan ekologi mikroorganisme	Ekologi mikroorganisme <ul style="list-style-type: none"> • Teknik pada ekologi mikroorganisme (analisa kultur depeden dan independen dari komunitas mikroorganisme) • Habitat mikroorganisme • Simbiosis mikroorganisme 	PBL (analisa kasus)	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	6%
14	Mampu memahami dan menjelaskan tentang virologi	Virologi: <ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan pertumbuhan virus 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Diskusi 	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	5%

		<ul style="list-style-type: none"> • Virus entity : virus detektif (satelit), viroid, virion • Keragaman virus (virus bakteri) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tugas - Praktikum (pemutaran video) (Ruang Kelas) 		
15	Mampu memahami dan menjelaskan pengelolaan dan pengendalian mikroorganisme	<p>Pengelolaan dan pengendalian mikroorganisme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme (pengendalian fisika antimikroba, pengendalian kimia antimikroba) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Diskusi - Tugas 	Kelengkapan dan kebenaran penjelasan	5%

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
16	Mampu memahami dan menjelaskan pemanfaatan mikroorganisme dalam bidang pertanian	Pemanfaatan mikroorganisme dalam kehidupan <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan mikroba sebagai pengendali hama dan penyakit tumbuhan • Penggunaan pupuk hayati berbasis mikroorganisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Praktikum (LAB) 	Kebenaran penjelasan dan ketepatan analisis	6.5%
UJIAN AKHIR SEMESTER					

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa akhirnya penyusun dapat menyelesaikan modul pembelajaran Biologi ini. Pembelajaran Biologi tidak akan lepas dari kegiatan dan ketrampilan seperti menghafalkan, memahami, dan melihat secara langsung (praktikum). Untuk kegiatan pembelajaran ketrampilan tersebut, selain media pembelajaran seperti buku, preperat buatan dan audio visual lainnya siswa juga perlu memiliki modul.

Menguasai pelajaran Biologi dengan baik dan bisa menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari tentulah menjadi idaman. Namun seringkali kita menemui hambatan dalam mempelajarinya. Salah satu hambatan tersebut adalah kesulitan memahami materi karena penyajian yang berbelit-belit dan kurang jelas, penggunaan bahasa yang sulit dipahami dan waktu penyampaian yang kurang.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penyusun mencoba membuat modul yang dilengkapi dengan penjelasan materi dan lembar kegiatan siswa sehingga mudah dipahami dan kegiatan belajar mengajar berlangsung efektif dan efisien. Dalam menyusun modul ini tentunya banyak kekurangan, untuk itu penyusun menerima kritik dan saran yang membangun dari para pengguna modul ini. Akhirnya semoga modul ini bermanfaat dan dapat meningkatkan pemahaman materi Biologi bagi para pengguna modul ini.

Penulis

Ellen B Siregar

DAFTAR ISI

Kata pengantar	i
Daftar isi	ii
Standar kompetensi	iii
Kompetensi dasar	iv
Indikator	v
Tujuan pembelajaran	iv
Petunjuk penggunaan	iiiv
Pendahuluan	1
Kegiatan pembelajaran	1
Soal Latihan Modul	9
Kunci jawaban	12
Daftar pustaka	13

STANDAR KOMPETENSI

Standar kompetensi mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu menjelaskan dan meneliti perkembangan makhluk hidup serta mahasiswa dapat menerapkan teknik budidaya dengan baik dan benar. Dengan mencocokkan karakteristik lingkungan dengan mengatasi hama pengganggu tanaman yang diteliti, maka kita akan memperbesar potensi suksesnya panen kelak. Selain itu, kerusakan terhadap lingkungan juga bisa dicegah. Mempelajari mikrobiologi thewab akan membuat kita paham teknik juga cara yang tepat dan cermat untuk mengambil manfaat terbaik dari makhluk hidup tanpa harus merusak.

KOMPETENSI DASAR

Mampu menjelaskan konsep dasar mikrobiologi makhluk hidup, populasi tumbuhan, klasifikasi, komunitas tumbuhan dan hewan, hubungan vegetasi dengan lingkungan, pengendalian hama dengan cara yang alami di Indonesia, serta teknik dan analisis (praktikum).

INDIKATOR

1. Mahasiswa dapat menjelaskan konsep – konsep struktur populasi, spesies, mikrobiologi serta dapat menerapkan dalam demografi tumbuhan
2. Mahasiswa dapat menerapkan metode -metode dan langkah -langkah pada saat praktikum.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu untuk memahami pembelajaran mikrobiologi
2. Mahasiswa mampu menjelaskan hakikat keanekaragaman hayati tumbuhan
3. Mahasiswa mampu menjelaskan pengendalian hama dengan pestisida alami
4. Mahasiswa mampu menjelaskan tehnik pembuatan ekstrak babadotan
5. Mahasiswa mampu melaksanakan praktek yang diberikan
6. Mahasiswa mampu untuk menghitung tingkat kematian larva dengan menggunakan pestisida alami

PETUNJUK PENGGUNAAN

Evaluasi



Pada bagian ini anda mengerjakan soal-soal sebagai pengukur kemampuan anda setelah mempelajari keseluruhan isi modul ini.

Kegiatan Pembelajaran



Pada bagian ini anda mempelajari materi pelajaran yang harus anda kuasai.

Observasi



Untuk mengetahui segala sesuatu yang berhubungan dengan modul atau objek secara langsung dan jelas tanpa perlu mengira-ngira.

Latihan



Pada bagian ini anda mengerjakan soal-soal atau melaksanakan tugas untuk mengukur kemampuan anda terhadap topik pelajaran yang telah anda pelajari.

Organisme



Makhluk hidup terdiri dari banyak komponen yang saling terkait dan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama.

Indikator



Untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar tertentu yang menjadi acuan penilaian modul.

PENDAHULUAN

Hama pengganggu tanaman dalam arti luas adalah semua bentuk gangguan pada tumbuh-tumbuhan. Pengganggu tanaman ini meliputi hama, patogen, dan gulma. Hama Tanaman adalah semua hewan, yang karena aktifitas hidupnya, merusak tanaman atau hasilnya, sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomi. Hewan yang dapat menjadi hama antara lain serangga, tungau, tikus, burung, dan mamalia besar. Patogen Tanaman adalah semua organisme hidup yang mendapatkan makanan dari tanaman sehingga tanaman sakit dan menimbulkan kerugian secara ekonomi. Patogen yang dapat menyebabkan penyakit tanaman antara lain adalah golongan jamur (cendawan), bakteri, molikut (bakteri tanpa dinding sel), nematoda, protozoa, virus dan viroid (partikel yang menyerupai virus), serta tumbuhan berbiji tingkat tinggi yang bersifat sebagai parasit. Gulma Tanaman adalah semua bentuk tanaman yang pertumbuhannya tidak dikehendaki seperti rumput, semak, dan lain-lain yang dapat mengganggu tanaman pertanian utama. Gangguan yang ditimbulkan oleh masing-masing organism pengganggu dapat terjadi sejak benih mulai ditanam sampai dengan masa panen hingga penyimpanan hasil di dalam tempat penyimpanan atau gudang. Contoh hama pada pertanaman di lapangan adalah hama grayak (*Plutella xylostella*) yang menyerang tanaman kubis sehingga dapat menyebabkan daun kubis berlubang-lubang.

Dalam modul ini, anda akan mempelajari tentang Sinergisme *Ageratum conyzoides* dengan *Beauveria bassiana* sebagai pestisida pengendalian *Plutella xylostella* . Agar semua tujuan tersebut dapat dicapai anda diharapkan mempelajari modul ini dengan seksama, lakukan diskusi bersama teman-teman anda dan mengerjakan latihan soalnya.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Mikrobiologi adalah salah satu cabang dari disiplin ilmu biologi yang mengkaji makhluk hidup (organisme) berukuran terlalu kecil untuk dapat dilihat dengan mata telanjang. Objek kajiannya adalah semua makhluk (hidup) yang perlu dilihat dengan mikroskop, khususnya bakteri, fungi, alga mikroskopik, protozoa, dan Archaea. Mikrobiologi mempelajari kehidupan mikroorganisme, cara hidup, berkembangbiak, serta kelemahannya. Sebab di mikrobiologi akan dipelajari bagaimana bakteri itu hidup dan bagaimana membunuhnya.

Berkembangnya penggunaan pestisida sintesis (menggunakan bahan kimia sintetis) yang dinilai praktis untuk mengobati tanaman yang terserang hama, ternyata membawa dampak negatif bagi lingkungan sekitar bahkan bagi penggunanya sendiri. Catatan WHO (Organisasi Kesehatan Dunia mencatat bahwa di seluruh dunia setiap tahunnya terjadi keracunan pestisida antara 44.000 - 2.000.000 orang bahkan dari angka tersebut yang terbanyak terjadi di negara berkembang. Dampak negatif lain dari penggunaan pestisida diantaranya adalah:

1. Meningkatnya daya tahan hama terhadap pestisida,
2. Membengkaknya biaya perawatan akibat tingginya harga pestisida

3. Penggunaan yang salah dapat mengakibatkan racun bagi lingkungan, manusia serta ternak.

Cukup tingginya bahaya dalam penggunaan pestisida sintetis, mendorong usaha untuk menekuni pemberdayaan pestisida alami yang mudah terurai dan tidak mahal. Penyemprotan terhadap hama yang dapat mengakibatkan rasa gatal, pahit rasanya atau bahkan bau yang kurang sedap ternyata dapat mengusir hama untuk tidak bersarang di tanaman yang disemprotkan oleh pestisida alami. Oleh karena itu jangan heran bila penggunaan pestisida alami umumnya tidak mematikan hama yang ada, hanya bersifat mengusir hama .

Bahan yang digunakan pun tidak sulit untuk kita jumpai bahkan tersedia bibit secara gratis. Contohnya seperti tanaman Babadotan (*Ageratum conyzoides*) yang masih dapat di temui di lingkungan sekitar. Jenis lain yang digunakan pun harus sesuai dengan karakter dari bahan yang akan digunakan serta karakter dari hama yang ada.

1. Pengendalian larva *Plutella xylostella*

Hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) dulunya memiliki nama *Plutella maculipennis*. Hama ini sering disebut hama ulat kubis karena selalu berada pada tanaman kubis. Hama ulat kubis juga disebut hama putih karena meninggalkan warna putih pada daun yang terserang. Ngengat *Plutella xylostella* sering dikenal dengan nama diamond back moth (ngengat punggung berlian). Klasifikasi ulat tritip (*Plutella xylostella*) dalam sistematika hewan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Plutellidae
Genus : *Plutella*
Spesies : *Plutella xylostella*

Dalam hidupnya, ulat *Plutella xylostella* mengalami empat stadium pertumbuhan atau sering disebut dengan metamorfosis sempurna yang terdiri dari stadium telur, larva (ulat), pupa (kepompong) dan imago (ngengat). Telur hama ini berukuran kecil yakni 0,6 x 0,3 mm, berbentuk oval, dan berwarna kuning muda. Warna telur akan berubah menjadi cokelat keabu-abuan pada saat menetas. Produksi telur pada setiap imago betina dapat mencapai 300 butir (Suyanto, 1994:22).

Telur kemudian akan diletakkan pada permukaan daun bagian bawah secara berkelompok sebanyak 2 sampai 5 butir dengan stadium telur berkisar 3-6 hari



Gambar 1.1 Telur *Plutella xylostella*

Sumber : <http://apps.cs.ipb.ac.id/ipm/main/komoditi/detail/1>

Telur menetas menjadi larva yang berwarna hijau pucat. Setelah dewasa, warna larva berubah menjadi lebih tua dengan kepala berwarna lebih pucat dan terdapat bintik-bintik atau garis coklat. Pada tubuhnya berwarna hijau dan terdapat rambut-rambut hitam. Ukuran panjang larva pada saat baru menetas yakni 2 mm, tetapi setelah dewasa, ukuran panjang larva dapat mencapai 9 mm – 10 mm (Suyanto, 1994:23).

Pada larva juga terdapat suatu benang. Ketika larva merasa terganggu maka larva tersebut akan jatuh dan tergantung dengan benang sutranya. Sehingga, hama ini juga dikenal dengan nama “ gay gantung” atau ulat gantung oleh para petani di Sulawesi Utara. Larva terdiri dari empat instar dan kesemuanya aktif makan. Stadium larva berlangsung selama 12 hari . Larva instar I memiliki panjang 1 mm, lebar 0,5 mm, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan berlangsung selama 4 hari. Instar II memiliki panjang 2 mm, lebar 0,5 mm, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan berlangsung selama 2 hari. Instar III memiliki panjang tubuh 4-6 mm, lebar 0,75 mm, berwarna hijau, dan berlangsung selama 3 hari. Instar IV memiliki panjang 6-8 mm, lebar 1-1,5 mm, berwarna hijau, dan berlangsung selama 3 hari (Rukmana, 1994:17)



Gambar 1.2 Larva *Plutella xylostella*

Sumber : <http://animal.memozee.com>

Imago dari ulat tritip berupa ngengat yang ramping, memiliki ukuran panjang tubuh 1,5-1,7 mm dengan rentang sayapnya 14,5-17,5 mm, dan berwarna coklat kelabu. Imago memiliki tepi sayap bagian depan yang berwarna terang. Stadium imago berlangsung selama 20 hari. Ngengat mengisap madu bunga keluarga Cruciferae. Pada saat istirahat, keempat sayap yang terdapat pada tubuhnya akan menutup dan pada bagian punggungnya terdapat tiga

bentuk warna kuning seperti berlian. Oleh karena itu, hama ini disebut juga dengan diamond black moth dalam bahasa Inggris. Ngegat betina mampu menghasilkan telur sebanyak 180-320 butir. Telur tersebut kemudian akan diletakkan pada bagian bawah daun. Telur bisa diletakkan pada satu daun atau daun tanaman yang lain (Rukmana, 1997:18).



Gambar 1.3 Imago *Plutella xylostella*

Sumber : http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/diamondback_moth.htm

a. Serangan Ulat *Plutella xylostella*

Ulat *Plutella xylostella* merupakan hama tanaman kubis yang menyerang tanaman pada stadium larva. Hama ini merusak tanaman kubis dengan cara memakan daun. Larva yang baru menetas akan memakan permukaan daun bagian bawah, kecuali tulang daun dan epidermis atas. Serangan larva ini menyebabkan bercak-bercak berwarna putih pada daun, sehingga lama kelamaan daun menjadi berlubang-lubang karena bagian epidermis yang tersisa menjadi kering. Larva yang sudah dewasa kadangkala akan merusak tunas kubis, melubangi krop, dan memakan bunga kubis (Suyanto, 1994:25).

Ulat *Plutella xylostella* dapat merusak tanaman mulai dari pembibitan sampai panen. Serangan berat dari hama ini yakni dapat mengakibatkan bagian tanaman yang tertinggal hanya tulang-tulang daunnya saja. Serangan ulat ini dapat mengakibatkan tanaman kubis mengalami kerusakan hingga mencapai 58-100% selama musim kemarau hama ini dapat merusak tanaman secara total, terutama jika serangan terjadi pada saat tanaman baru dipindahkan dari tempat pembibitan. (Sembel, 2010:125).

2. *Ageratum conyzoides* (Babadotan)

Klasifikasi *Ageratum conyzoides*

Berdasarkan Natural Resources Conservative Service (Kartesz, 2012) herba bandotan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Orde : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : *Ageratum conyzoides* Linn
Spesies : *Ageratum conyzoides* Linn

Babadotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan tumbuhan berasal dari Amerika tropis dan banyak hidup di daerah tropis. Babadotan termasuk gulma berdaun lebar batang babadotan berbentuk bulat yang ditumbuhi rambut panjang dan memiliki cabang. Apabila bagian batang menyentuh tanah maka mengeluarkan akar dan baru tumbuh (Kardinan, 1999).



Gambar 1.4 Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)



Gambar 1.5 Akar Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)



Gambar 1.5Bunga Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*)



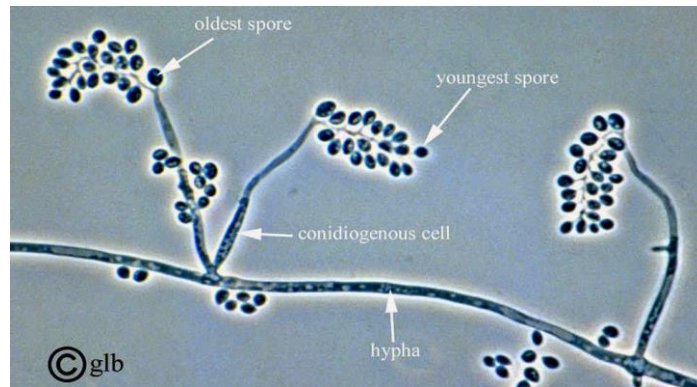
Gambar 1.6Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*)

Bandotan memiliki ketinggian mencapai 1 meter dengan ciri daun yang mempunyai bulu berwarna putih halus. Bunga berukuran kecil, berwarna putih keunguan pucat, berbentuk seperti bunga matahari dengan diameter 5-8 mm. Batang dan daun ditutup oleh bulu halus berwarna putih dan daunnya mencapai panjang 7.5 cm. Buahnya mudah tersebar sedangkan bijinya ringan dan mudah terhembus angin (Prasad, 2011).

Daun babadotan berbentuk bulat telur dengan daun sebuku dengan pangkal membulat dan bagian bagian tepi ujung runcing, tepi, bergerigi. Panjang daun babadotan 5-13 cm dan lebar 0,5-6 cm. Kedua permukaan daun ditumbuhi bulu atau rambut (trichome) (Dalimartha, 2002). Bunga babadotan berada di ketiak daun (aksiler), bongkol menyatu menjadi karangan dengan panjang 6-8 mm dengan tangkai berambut, kelopak berbulu, mahkota berbentuk lonceng dengan warna putih atau ungu. Bunga merupakan bunga majemuk yang berkumpul lebih dari 3 kuntum (Dalimartha, 2002). Buah babadotan berbentuk bulat panjang persegi lima dan berwarna hitam. Pada buah kering akan membentuk struktur 14 sayap sehingga mudah diterbangkan angin (Kardinan, 1999). Biji babadotan

berbentuk ramping dan kecil memiliki panjang 1,5-2 mm berwarna hitam. Bersifat fotoblastik positif dengan viabilitas mencapai 12 bulan dengan temperatur optimum 20-25°C (Ming, 1999) dalam (Darmayanti, 2006). Ekstrak bandotan menunjukkan beberapa kandungan antara lain steroid, sterol, triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, karbohidrat dan protein.

3. *Beauveria bassiana*



Gambar 1.7 Fungi *Beauveria bassiana*

Sumber : www.google.com

Beauveria bassiana merupakan cendawan penyebab penyakit white muscardine pada serangga hama yang menghasilkan miselium dan konidium (spora) berwarna putih. Spora *Beauveria bassiana* yang melekat pada permukaan kutikula serangga akan membentuk hifa, masuk pada jaringan internal serangga melalui interaksi biokimia yang kompleks antara inang dan cendawan. Selanjutnya, enzim yang dihasilkan dapat mendegradasi kutikula serangga. Hifa cendawan akan tumbuh ke dalam sel-sel tubuh serangga, dan menyerap cairan tubuh serangga yang mengakibatkan serangga mati dalam keadaan tubuh yang mengeras seperti mumi.

Serangga yang terinfeksi cendawan entomopatogen ditandai dengan pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula, dan memasuki hemocoel. Di dalam hemocoel, hifa *Beauveria bassiana* membentuk “yeastlike hyphal bodies” (blastopora) yang memperbanyak diri dengan cara pembentukan tunas. Blastopora tumbuh dan berkembang di dalam hemocoel dengan menyerap cairan haemolymph. Selain itu infeksi cendawan ini menghasilkan enzim protease, kitinase, amilase, dan lipolitik yang bersifat toksik dan menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh serangga, dengan demikian antara cendawan entomopatogen dan serangga inang terjadi simbiosis parasitisme. Cendawan entomopatogen memanfaatkan tubuh serangga inang sebagai makanan dan tempat hidupnya, sementara serangga inang mengalami kematian. Penelitian ini bertujuan untuk menguji patogenitas *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati pengendali *Plutella xylostella*.

SOAL LATIHAN MODUL

1. Ilmu yang mempelajari tentang organism yang berukuran mikroskopis disebut.....
 - a. Virologi
 - b. Bakteriologi
 - c. Mikrobiologi
 - d. Biologi
2. Zat kimia yang dapat digunakan untuk menurunkan jumlah mikroorganisme adalah....
 - a. Alkohol
 - b. Larutan yodium
 - c. Lugol
 - d. Etanol
3. Sel-sel bakteri tidak berwarna sedangkan lapangan pandangannya berwarna zat warna yang digunakan ialah zat warna yang molekul-molekulnya lebih besar daripada pori-pori dinding sel bakteri sehingga dengan demikian zat warna tidak dapat masuk kedalam sel merupakan dasar dari pewarnaan...
 - a. Positif
 - b. Negatif
 - c. Netral
 - d. Gram positif
4. Mikroorganisme patogen yang merugikan, kecuali
 - a. Salmonella
 - b. Chlorella
 - c. Shigella
 - d. Vibrio
5. Bakteri gram negative lebih berbahaya saat menimbulkan penyakit dibandingkan dengan bakteri gram positif, karena...

- a. **Bakteri jenis gram negatif dapat menghasilkan endotoksin, dan memiliki enzim pada kapsula yang dapat menimbulkan resistensi terhadap antibiotik.**
 - b. Bakteri gram positif memiliki lapisan lilin dan asam lemak mikolat
 - c. Bakteri gram negative reproduksinya dengan pembelahan biner, kadang pertunasan
 - d. Bakteri gram positif lebih resisten terhadap gangguan fisik
 - e. Bakteri gram negative tidak tahan terhadap asam
6. Bidang studi yang mempelajari mengenai kelompok makhluk hidup yang belum bisa digolongkan kedalam kelompok hewan atau tumbuhan adalah
- a. Protista
 - b. Parasitologi
 - c. Zoologi
 - d. Mikrobiologi
 - e. Fisiologi
7. Salah satu mamfaat dari mempelajari Biologi adalah....
- a. Menjelaskan cara membuat magnet
 - b. Mengetahui buah yang segar
 - c. Melakukan persilangan semua jenis hewan
 - d. Dapat mengendarai kuda
 - e. Mengetahui cara mencegah penyakit pada system pencernaan manusia
8. Penulisan nama ilmiah yang benar adalah ...
- a. ZEA MAYS

- b. Aurelia Aurita
- c. Lactobacillus.Bulgaricus.
- d. *Plutella xylostella*
- e. beauveria bassiana

9. Kriteria atau ciri makhluk hidup berikut ini yang tidak dapat digunakan untuk klasifikasi hewan yaitu ...

- a. Lapisan jaringan embryonal
- b. Kerangka tubuh
- c. Sel tubuh
- d. Bentuk tubuh

10. Jalinan kecil hifa jamur-alga (liken) yang membentuk koloni baru dinamakan...

- a. Soredium
- b. Sporangiofor
- c. Miselium
- d. Sporangius
- e. askus

Kunci Jawaban :

1. C
2. D
3. B
4. B
5. A
6. D
7. E
8. D
9. D
10. C

Daftar Pustaka

- Albrechtova, J. 2004. *Plant Anatomy in Environmental Studies*: Charles University in Prague
- Amran, S (2008), *Potensi Ekologis Dan Pengelolaan Ekosistem*. Jakarta Timur : Ahmad Muhtadi
- Andrew, P. 1992. *Ecology & Management of Mangrove*. IUCN. Bangkok, Thailand. AWB-
- Anonim 2004. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.03/ MENHUT/2004
Tentang pembuatan Tanaman Reha-bilitasi Hutan Mangrove Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan, tanggal 22 juli 2004.
- Backer, C.A. & R.C. Bakhuizen van den Brink. 1963-1968. *Flora of Java*. 3 Volumes, N.V.P. Noordhoff, Leiden, The Netherlands.
- Fakultas Pertanian Unsyiah 2013, Jln Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam Banda Aceh 2009. *Ceriops tagal*, *Rhizophoraceae*.
- Hermawan, Hendra. Buku Ajar Biologi Kelas X Semester 1. Surakarta : CITRA PUSTAKA.
- Herlinda, S., M. D. Utama, Y. Pujiastuti, dan Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana*(Bals.) Vuill. Akibat subkultur dan pengayaan media, serta virulensinya terhadap larva *Plutella xylostella* (Linn.). J. HPT Tropika 6(2):70-78.
- Herlinda, S., M. D. Utama, Y. Pujiastuti, dan Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana*(Bals.) Vuill. Akibat subkultur dan pengayaan media, serta virulensinya terhadap larva *Plutella xylostella* (Linn.). J. HPT Tropika 6(2):70-78.
- Noor, R. (2006) *Panduan menyusun bahan ajar* Ditje.PHKH.Bogor
- Kasumbogo Untung. 2000. *Konsep dan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Mandal., et al. 2009. *Lecture Notes Penyakit Infeksi*. Edisi Keenam. Alih bahasa oleh Surapsari, Juwalita. Jakarta : Erlangga.
- Prayogo, Y dan Suharsono. 2005. Optimalisasi Pengendalian Hama Pengisap Polong Kedelai (*Riptortus linearis*) Dengan Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii*. Jurnal Litbang Pertanian. Vol. 24. No.4 : 123-130.
- Prayogo, Y. 2006. *Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan*. J. Litbang Pertanian 25(2): 47–54.
- Rukmana, R. 2002. *Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R & Saputra, S. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendaliannya*. Yogyakarta : Kanisius
- Reza, C. and Hasan E. A 1986 *Eksplorasi mahluk hidup*. Jakarta Timur : Ahmad Muhtadi

- Sastrosiswojo B, Setiawati W. 1993. *Hama-hama tanaman kubis dan cara pengendaliannya*. Di dalam: Permadi AH, Sastrosiswojo S, editor. *Kubis*. Bandung (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Balai Penelitian Hortikultura. hlm 39-50.
- Sembel, T. D. 2010. *Penendalian Hayati Hama-hama Serangga Tropis dan Gulma*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta
- Suyanto, A. 1994. *Hama Sayur dan Buah*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Tanada, Y dan H. K. Kaya. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press. Inc. Publisher Sydney.

PROFIL PENULIS



Ellen Berkat siregar

Penulis lahir di Lobusonak pada tanggal 15 September 1998, anak ke 5 dari 7 bersaudara anak kandung dari Bapak Donner H Siregar dan Ibu Masnia Simatupang S.Pd.

Mengawali pendidikan di SDN Purbatua 173203 dan melanjutkan pendidikan ke SMPN7 Pangaribuan kemudian meneruskan pendidikan ke SMAN 1 Pangaribuan.

Saat ini penulis sedang menyelesaikan studynya di Universitas Islam Sumatera Utara, Mengambali jurusan Biologi fakultas keguruan dan ilmu pendidikan.

Berhobbi membaca, Traveling. Mencoba menguak arti hidup ini dengan melakukan banyak hal yang apa saja bisa dilakukan sesuai dengan Firman Tuhan yang memberikan ijin atas hidup di dunia ini.

Menjadi orang yang beruntung di dunia akhirat adalah impiannya, berguna bagi keluarga dan masyarakat adalah harapannya, Beribadah adalah tujuannya.

" Kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu karena ada upah bagi usahamu'
2Tawarik 15:7



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2020