

**POTENSI EKSTRAK TUMBUHAN TROPIKA BERACUN UNTUK  
DIJADIKAN RACUN-PEROSAK-BIO**

**OLEH:**

**EN. MOHD FUAT BIN SALBI  
MUHAMMAD NAIM BIN MUHAMMAD ZAHID  
MUHAMMAD Satria BIN ZULKAFLI  
MUHAMMAD HAKIMI BIN IBRAHIM  
SYAFIQ BIN MAHIZULHISHAM**

**KOLEJ UNIVERSITI AGROSAINS MALAYSIA**

**2018**

## ISI KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
KANDUNGAN	i
SENARAI ILUSTRASI	iii
SENARAI JADUAL	iii
<b>BAB 1           PENDAHULUAN</b>	
1.1           Latar Belakang	1
1.2           Pernyataan Masalah	2
1.3           Persoalan Kajian	2
1.4           Objektif Kajian	2
1.5           Kepentingan Kajian	3
1.6           Skop Kajian	3
<b>BAB 2           ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1           Kubis	4
2.2 <i>Spodoptera litura</i>	4
2.2.1        Biologi dan kitaran hayat	5
2.2.2        Perumah	10
2.2.3        Pengurusan <i>Spodoptera litura</i>	11
2.3           Tumbuhan Beracun	13
2.3.1        Pengelasan Ubi Gadong	13
2.3.2        Ciri-ciri Botani dan Taksonomi	14
2.3.3        Manfaat Ubi Gadong	14
<b>BAB 3           BAHAN DAN KAEDAH</b>	
3.1           Lokasi Kajian	17
3.2           Perawatan	18
3.3           Penyediaan Ekstrak Tumbuhan	19
3.4           Ujian Anti-pemakanan	20
3.5           Ujian Ketoksidan	21
3.6           Reka Bentuk Ujian	21
3.7           Analisis Data	21

<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	
4.1	Ujian “Normality distribution”	22
4.2	Ujian “Equality of variances”	22
4.3	Analysis of variance	23
4.4	Ujian Toksikologi	35
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	38
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	40
<b>RUJUKAN</b>		41

## SENARAI ILUSTRASI

		<b>Halaman</b>
<b>CARTA BAR</b>		
4.1	AFI Bagi Pelarut Air Panas Selepas 12 Jam	25
4.2	AFI Bagi Pelarut Air Suling Selepas 12 Jam	28
4.3	AFI Bagi Pelarut Methanol Selepas 12 Jam	31
4.4	AFI Bagi Pelarut Ethanol Selepas 12 Jam	35

## SENARAI JADUAL

		<b>Halaman</b>
4.1	Analysis Of Variances Bagi AFI Pelarut Air Panas (Ubi Gadong)	23
4.2	Tukey Simultaneous Test Bagi Pelarut Air Panas (Ubi Gadong)	24
4.3	Analysis Of Variances Bagi AFI Pelarut Air Suling (Ubi Gadong)	26
4.4	Tukey Simultaneous Test Bagi Pelarut Air Suling (Ubi Gadong)	27
4.5	Analysis Of Variances Bagi AFI Pelarut Methanol (Ubi Gadong)	29
4.6	Tukey Simultaneous Test Bagi Pelarut Methanol (Ubi Gadong)	30
4.7	Analysis Of Variances Bagi AFI Pelarut Ethanol (Ubi Gadong)	32
4.8	Tukey Simultaneous Test Bagi Pelarut Ethanol (Ubi Gadong)	33

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Penggunaan racun kimia secara berleluasa telah menjadi ancaman utama terhadap ekosistem yang membawa kepada pencemaran alam sekitar, kerintangan perosak dan ketidakseimbangan biodiversiti (Bacchetta et al., 2014; Macary et al., 2014). *Spodoptera litura* telah rintang terhadap racun benzene hexachloride (BHC) (Seffrin et al. 2010), lindane dan endosulfan (Isman, 2006), quinalphos and monocrotophos (Ascher, 1993), dan pyrethroids sintetik (Schmutterer, 1990). Kawalan *Plutella xylostella* pula dikatakan semakin sukar kerana mula rintang terhadap racun termasuklah organochlorines, organophosphates, carbamates, pyrethroids, insect growth regulators, abamectins, pyrazoles, oxadiazines, neonicotinoids, spinosad, indoxacarb, dan *Bacillus thuringiensis* (Waraporn et al., 2015).

Racun perosak yang berasaskan tumbuh-tumbuhan kini mula diberi perhatian kerana ianya lebih mesra alam dan tidak membahayakan organisma bukan sasaran (Isman, 2006). Kompaun yang diekstrak dari tumbuhan telah terbukti memberi kesan kepada biologi dan fisiologi serangga (Bing et al., 2008). Kajian menunjukkan, tumbuhan dengan sendirinya akan menghasilkan bahan kimia sekunder yang memainkan peranan sebagai mekanisma pertahanan diri daripada serangan serangga perosak dengan cara menghalau atau membunuh (Isman, 2002).

Di pasaran kini, terdapat beberapa racun berasaskan tumbuhan mula dijual kerana kerbekesannya setanding racun kimia yang lain seperti daun semambu. Justeru, kajian ini dilakukan bagi melihat potensi tumbuh-tumbuhan beracun tropika yang ada di Malaysia bagi dijadikan produk di masa akan datang.

## **1.2 PERNYATAAN MASALAH**

Adakah ekstrak dari tumbuhan tropika beracun seperti ubi gadong berpotensi untuk dijadikan racun perosak-bio bagi serangga perosak kobis, ulat ratus (*Spodoptera litura*).

## **1.3 PERSOALAN KAJIAN**

Kajian ini akan menjawab persoalan yang berikut:

- 1) Adakah terdapat perbezaan ekstrak tumbuhan ubi gadong (*Dioscorea daemona*) dari pelarut dan kepekatan berlainan terhadap aktiviti antipemakanan Ulat Ratus (*Spodoptera litura*)?
- 2) Pelarut manakah yang mempunyai ketoksikan yang tinggi?

## **1.4 OBJEKTIF KAJIAN**

Terdapat dua objektif utama bagi kajian ini iaitu:-

- 1) Mengkaji aktiviti antipemakanan (antifeedant activities) ekstrak ubi gadong (*Dioscorea daemona*) daripada kepekatan dan pelarut yang berbeza terhadap Ulat ratus (*Spodoptera litura*).
- 2) Mengukur ketoksikan (toxicity) ekstrak ubi gadong (*Dioscorea daemona*) daripada pelarut yang berbeza terhadap Ulat ratus (*Spodoptera litura*).

## **1.5 KEPENTINGAN KAJIAN**

### **1.5.1 Kepentingan Kepada UCAM**

Melalui aktiviti kajian ini ianya akan mampu membudayakan penyelidikan dikalangan pensyarah dan pelajar. Selari dengan hasrat pengurusan UCAM, kajian ini akan merealisasikan pengamalan dan sokongan ke arah kajian berlandaskan teknologi hijau. Sekiranya kajian ini berjaya, ianya membolehkan para akademik dan pelajar menyertai pertandingan inovasi peringkat kebangsaan mahupun antarabangsa serta hasil kajian akan di terbitkan ke dalam journal berimpak tinggi. Akhirnya, kajian ini membuka ruang bagi penghasilan produk untuk dipasarkan yang akan memberi manfaat kepada UCAM.

### **1.5.2 Kepentingan Kepada RISDA Dan Pekebun Kecil**

Sekiranya berjaya, ekstrak ini boleh digunakan untuk menguji keberkesannya terhadap perosak utama bagi industri tanaman utama Malaysia seperti kelapa sawit untuk diprodukkan. Selain itu juga, kajian ini akan membantu dalam peningkatan hasil pekebun kecil dan pengamalan pertanian lestari.

## **1.6 SKOP KAJIAN**

Kajian ini merangkumi penyelidikan diperingkat ujian makmal bagi mencari pelarut dan kepekatan terbaik sebelum ujian ke ladang diteruskan.

## BAB II

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 KUBIS

Kubis (*Brassica olearaceae* var *capitata*) merupakan salah satu sayur-sayuran yang digunakan di Malaysia, dengan permintaan yang tinggi pada 145,054 tan metrik pada tahun 2002, meningkat sebanyak 11% setahun (Norida & John, 2005). Jumlah pengeluaran tempatan pada tahun 2002 adalah 206,102 tan metrik, dengan Cameron Highlands menghasilkan 92% daripada pengeluaran keseluruhan kubis pada pengeluaran negara. Sebilangan besar dieksport, terutamanya ke Singapura. Selama bertahun-tahun, Cameron Highlands telah melakukan penanaman dan pengeluaran secara lebih intensif untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat. *Trichoplusia ni*, *Spodoptera litura*, *Plutella xylostella*, *Pieris rapae* adalah antara perosak kubis yang serius (Edelson et al., 2003).

#### 2.2 *Spodoptera litura*

*Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) adalah sejenis serangga yang menyerang tumbuhan iaitu (polyphagous) yang memakan tumbuhan kapas, sayur-sayuran dan tanaman serat. Untuk kawalan perosak pada peringkat awal adalah *S. litura* dan serangga-serangga perosak lain akan dicegah dengan pyrethroids dan organofosor iaitu bahan sintetik yang dihasilkan. Selama beberapa tahun serangga telah menghasilkan rintangan terhadap benzena hexachloride (BHC) (Seffrin et al. 2010), lindane dan endosulfan (Isman, 2006), quinalphos dan monocrotophos (Ascher, 1993), dan pyrethroids sintetik (Schmutterer, 1990).



### 2.2.1 Biologi dan kitaran hayat

*Spodoptera litura* adalah serangga perosak polifagus. Ia adalah serangga perosak pelbagai tanaman di Asia Selatan dan didapati menyebabkan kehilangan hasil 26% hingga 100% bagi tumbuhan kacang tanah (Dhir et al., 1992). Ia dikenali sebagai ulat daun di India, ulat beluncas atau ulat tembakau. Di bawah keadaan yang sesuai, populasi meningkat dalam jumlah yang besar dan bergerak ke ladang seakan-akan tentera, dan dengan itu dikenali sebagai "ulat ratus." Dalam tahun-tahun kebelakangan ini, serangga ini telah menular di Asia Selatan, terutamanya disebabkan oleh kerintangan terhadap racun serangga dan kegagalan kawalan racun kimia. Serangan teruk berlaku di Pakistan sepanjang ladang kapas dan ianya memusnahkan tanaman. Kebanyakan racun kimia, terutamanya pyrethroids dan carbamates, gagal memberikan kawalan yang berkesan. Rintangan serangga telah dikaitkan sebagai punca utama kegagalan kawalannya (Ahmad et al., 2007).

#### a) Telur

Telur *Spodoptera litura* diletakkan dalam kelopak daun di permukaan bawah daun yang ditutupi dengan bulu-bulu halus dari batang duri rama-rama betina (Sebastian, 2003). Pada musim panas, telur akan menetas di antara 4 hingga 5 hari dan rama-rama betina akan meletakkan telur kira-kira empat hari selepas ia muncul dari pupa (Jennifer, 1998). Biasanya, telur diletakkan dalam kelompok yang berkisar antara 200 hingga 300 di bawah daun (Schreiner, 2000).



**Gambar 2.1:** Telur *Spodoptera litura*

Sumber: Crossley dan Evan (2010)

### **b) Larva**

Larva *Spodoptera litura* terdiri lima instar dalam purata 22 hari (Sebastian, 2003). Larva muda adalah hijau cerah, tetapi larva yang lebih tua adalah kelabu dengan tanda hitam dan putih dan biasanya dengan garis kuning yang jelas di bawah setiap sisi belakang. Selalunya terdapat titik putih pada setiap sisi segmen kedua dan ketiga badan dari kepala. Larva dewasa, yang mungkin berukuran sehingga 50 mm panjang, mengorek tanah dalam jarak yang jauh ke dalam tanah untuk proses pupa (Jennifer, 1998). Pada mulanya, ulat beluncas adalah hijau cerah dengan toraks gelap. Ulat beluncas muda licin berkulit dengan corak garis merah, kuning, dan hijau, dan dengan garis gelap pada mesora-toraks. Ketika serangga ini membesar, mereka akan memakan daun-daun, bunga dan buah-buahan. Mereka menjadi coklat dengan tiga garisan kuning nipis di belakang, satu di tengah dan satu di setiap sisi. Barisan titik hitam menjalar di sepanjang sisi, dan satu segi tiga gelap kelihatan menghiasi setiap bahagian belakang (Crossley dan Evan, 2010).



**Gambar 2.2:** Kedua instar larva

Sumber: Crossley dan Evan (2010)



**Gambar 2.3:** Ketiga instar larva  
Sumber: Crossley dan Evan (2010)



**Gambar 2.4:** Keempat instars larva  
Sumber: Crossley dan Evan (2010)



**Gambar 2.5:** Kelima instar larva  
Sumber: Crossley dan Evan (2010)

### c) Pupa

Pupa berada dalam tanah pada kedalaman 7 sm hingga 8 sm di bawah permukaan tanah. Ia mempunyai selaput merah dengan 15 mm hingga 20 mm panjang dan dua duri kecil di hujung abdomen (Sebastian, 2003). *Spodoptera litura* tidak mempunyai kepompong dan tempoh peringkat pupa bergantung kepada keadaan cuaca (Crossley dan Evan, 2010).



**Gambar rajah 2.6:** Pupal stage

Sumber: Crossley dan Evan (2010)

### d) Dewasa

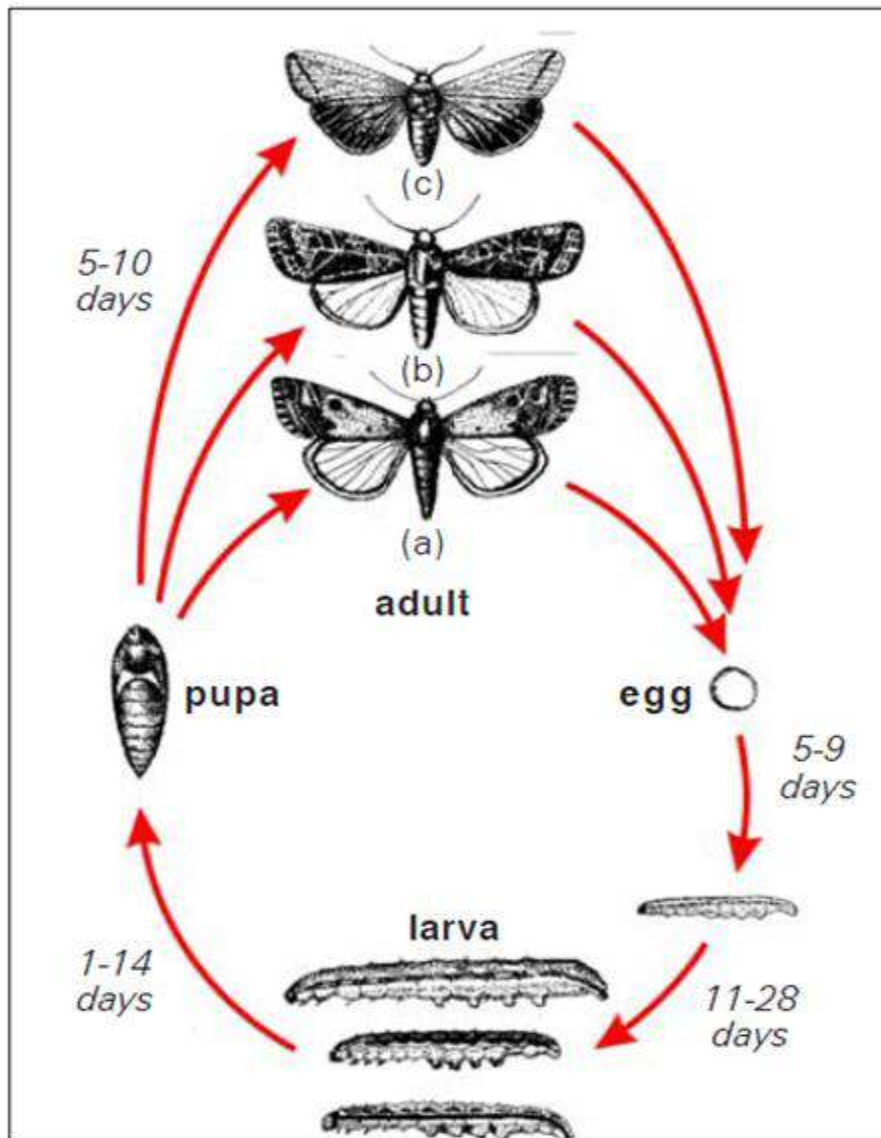
*Spodoptera litura* dewasa muncul sebagai rama-rama dengan badan kelabu-coklat pucat. Mereka mempunyai panjang 15 mm hingga 20 mm dengan saiz sayap 30 mm hingga 38 mm. Sayap hadapan adalah sisik-sisik halus berwarna coklat kemerah-merahan dengan corak yang sangat bervariasi dan garis pudar di sepanjang urat. Walaupun sayap belakang berwarna kelabu-putih dengan pembahagian warna kelabu, selalunya dengan urat gelap. Kupu-kupu dewasa aktif pada waktu malam dan terbang untuk mencari nektar (Sebastian, 2003). Rama-rama jantan dewasa mempunyai warna kelabu kebiruan dari hujung ke pembahagian dalaman masing-masing pada setiap sayap hadapan (Crossley dan Evan, 2010).



**Gambar 2.7:** Jantan dewasa *Spodoptera litura*  
Sumber: Crossley dan Evan (2010)



**Gambar 2.8:** Betina dewasa *Spodoptera litura*  
Sumber: Crossley dan Evan (2010)

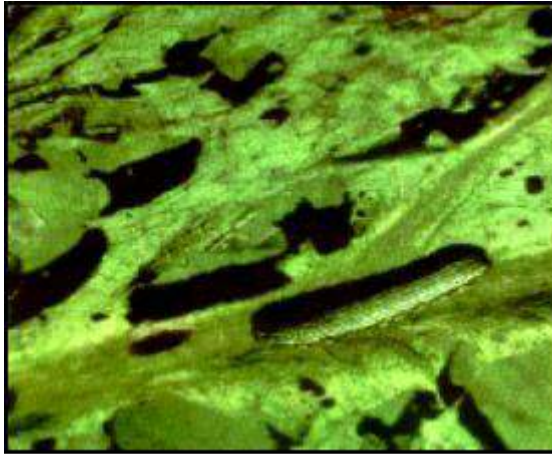


**Gambar 2.9:** Kitaran hidup *Spodoptera litura*

### 2.2.2 Perumah

Sebastian (2003), menyatakan bahawa *Spodoptera litura* adalah serangga polifagus yang memakan beberapa jenis tumbuhan. Tanaman utama untuk perosak serangga ini adalah beras, jagung, kobis, tembakau, kacang soya, kacang, sayuran, dan ubi keledek. Tumbuhan liar, rumpai, perhiasan, dan pokok teduhan adalah perumah alternatif.





**Gambar rajah 2.10:** Kerosakan yang dilakukan larva *Spodoptera litura* terhadap kubis

Sumber: Crossley dan Evan (2010)

### **2.2.3 Pengurusan *Spodoptera litura***

#### **a) Kawalan kultura**

Larva memakan sebahagian besar pada rumput liar, kehadiran rumput ini di sepanjang jalan adalah membantu secara langsung kepada pertumbuhan populasi perosak. Petani harus secara berkala merumpai sisi jalan, pagar, dan kawasan sekitarnya. Budaya pembersihan di kawasan adalah faktor penting dalam mengawal perosak semulajadi ini, dan harus dilaksanakan dengan kerap. Dengan membajak kawasan ladang dikatakan boleh mengawal larva perosak ini. Ia juga akan mendedahkan pupa kepada musuh semulajadi dan kematian disebabkan faktor cuaca.

#### **b) Kawalan biologi**

*Spodoptera litura* boleh dikawal dengan menggunakan organisma berfaedah. Beberapa spesies organisma berfaedah mengawal perosak ini pada pelbagai peringkat hayat seperti telur, larva, pupae, dan dewasa. Sebanyak 36 serangga pemangsa dari 14 keluarga dan 12 spesies labah-labah didokumenkan

sebagai agen untuk mengawal perosak ini. Di bawah keadaan lembap, penyakit yang disebabkan oleh protozoa, kulat, virus, dan nematoda juga dikawal. Semut dan tebuan adalah pemangsa pada telur, larva dan pupa.

Gagak hitam biasa memakan larva dan pupa yang bersembunyi di sekitar sawah padi, dalam tunggul tanaman padi dan di sepanjang bendang sawah. Ayam dan itik adalah pemakan serangga pada peringkat larva. Jika batas berhampiran rumah, ayam dan itik boleh dilepaskan ke bendang. Perosak serangga ini juga boleh dikawal menggunakan virus dengan menggunakan 500 larva yang dijangkiti virus *Nuklear Polyhedrosis Virus (NPV)* setiap hektar sebaik-baiknya pada waktu petang. Jika tidak, ini akan mendedahkan serangga lain kepada virus yang boleh membunuh mereka secara semulajadi. Ekstrak daun semambu boleh digunakan pada peringkat awal pertumbuhan tanaman.

### **c) Kawalan kimia**

Penggunaan bahan kimia tidak digalakkan oleh kerana ianya juga boleh membunuh serangga yang bermanfaat dan meningkatkan daya ketahanan rintangan terhadap racun, jika digunakan dengan kerap. Sistem giliran penggunaan beberapa racun serangga berdaftar mampu menghalang pembentukan kerintangan racun. Digalakkan rawatan setempat secara awal kerana perosak sering berkumpul atau berkumpul, disebabkan corak bertelur dari betina dewasa. Kebiasaanya kerosakan tertumpu di kawasan tertentu di lapangan. Menghadkan rawatan terhadap kawasan ini mengurangkan jumlah racun kimia yang digunakan dan mengekalkan organisma yang berfaedah. Teknik semburan adalah lebih berkesan. Semasa wabak, semburan dilakukan di waktu petang dengan cypermethrin pada 50g ai per ha atau chlorpyrifos pada 200g ai per ha menggunakan pam racun di sawah padi.



## 2.3 Tumbuhan Beracun

Tumbuhan beracun ini biasanya dikelaskan mengikut kesan yang dihasilkan oleh prinsip toksik serangga tersebut. Tumbuhan beracun mungkin mengandungi prinsip toksik seperti glycosides jantung (*Digitalis lanata*, *Nerium oleander*), glycoside cyanogenetic (*Manibol esculenta*), alkaloid (biasa dalam keluarga Leguminose dan Amaryllidaceae) dan phytotoxins (*Jatropha curcas*, *Ricinus comunis*) (Salam, 1990).

### 2.3.1 Pengelasan Ubi Gadong

Alam:	Hidupan
Divisi:	Magnoliophyta
Kelas:	Magnoliopsida
Keluarga:	Dioscoreaceae
Genus:	<i>Dioscorea</i>
Spesies:	<i>D. daemona</i>

(Sumber: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=DIHI7>)

Ubi gadong atau nama saintifiknya *Dioscorea daemona* merupakan sejenis ubi beracun jika dimakan begitu sahaja. Tetapi ubi ini boleh dimakan dengan pemprosesan yang betul. Ubi gadong dikatakan berasal dari India tetapi tersebar luas ke Asia Tenggara di kawasan hutan sekunder, belukar dan turut ditanam di kawasan taman. Ubi gadong yang telah diproses enak dimakan bersama kelapa parut yang disalut sedikit garam dan gula.

Ubi gadong tumbuh membesar di dalam tanah. Ia hidup liar di hutan sekunder, belukar dan biasanya juga ditanam di taman. Ubi gadong adalah tumbuhan beracun dan mampu hidup dalam pelbagai keadaan cuaca. Ia boleh hidup bertahun lamanya dan amat sukar untuk mati. Ia dikategorikan sebagai

tumbuhan liar yang hidup menjalar dan memanjat serta boleh memanjang hingga 20 meter dengan batangnya yang berduri.

### **2.3.2 Ciri-ciri Botani dan Taksonomi**

Secara umum, ubi gadong adalah sejenis tumbuhan yang merayap dan memanjat di mana ia boleh mencapai ketinggian 5 meter hingga 20 meter. Arah rambatannya adalah berputar ke kiri (melawan arah jam, jika dilihat dari atas). Ciri khas ini penting untuk membezakan ubi gadong dengan gambili (*Dioscorea aculeata*) yang memiliki penampilan yang sama tetapi arah putaran batang ke kanan (mengikut arah jam). Daunnya berwarna hijau pekat, berbentuk tiga segi seakan-akan daun sirih dan tidak bercantum antara satu sama lain dengan urat daun yang jelas kelihatan. Rajah 1 menunjukkan ubi gadong dan daun ubi gadong. Batangnya yang berduri pula mempunyai ketebalan antara 0.5 sm hingga 1 sm, berbentuk silinder dan berwarna hijau dan ia boleh melilit batang pokok lain atau menjalar di atas tanah. Bunganya berwarna kekuningan dan berbau wangi serta tumbuh di bawah daun tetapi ia amat jarang ditemui

### **2.3.3 Manfaat Ubi Gadong**

#### **a) Perubatan (Mengubati penyakit)**

Gadong adalah sejenis tumbuhan liar yang boleh dimakan selepas proses pembuangan racun dilakukan. Ubi gadong biasanya direbus atau dijadikan kerepek. Selain sebagai sumber makanan kepada penduduk setempat, ubi gadong juga bermanfaat dalam mengubati pelbagai jenis penyakit. Masyarakat di Indonesia dan selatan China menggunakan parutan ubi gadong sebagai rawatan awal bagi penyakit kusta. Ia juga digunakan bagi mengubati penyakit kutil, kapalan dan mata ikan manakala di Thailand pula, hirisan ubi gadong digunakan untuk mengurangkan kekejangan perut juga menghilangkan nanah pada kulit akibat luka. Masyarakat di Filipina telah menggunakan ubi gadong bagi melegakan penyakit arthritis dan rumatik. Ia

juga boleh digunakan untuk membunuh kutu (belatung) yang terdapat pada luka binatang. Bagi masyarakat Melayu di Malaysia, ubi ini akan dikeringkan sebelum dijadikan bedak untuk rawatan muka berjeragat dan jerawat. Turut dilaporkan bahawa masyarakat di negara China telah menggunakan ekstrak ubi ini sebagai afrodisiak dan pembesaran payudara (Azwan, 2018).

#### **b) Pertanian (Racun Perosak Organik)**

Ubi gadong juga bermanfaat dalam bidang pertanian. Secara semulajadi, banyak serangga yang memakan tumbuhan yang mempunyai kandungan *pyrrolizidine alkaloid*. Hasilnya alkaloid ini akan terkumpul di dalam badan serangga menyebabkan kerosakan saraf dan seterusnya mengakibatkan kematian. Para petani di Kedah menggunakan ubi gadong untuk mengawal serangan perosak tanaman terutamanya ulat pengorek batang di sawah padi. Para petani akan menaburkan hirisan ubi gadong ke kawasan sawah padi. Kaedah ini didapati berkesan untuk mengurangkan dan mengawal populasi ulat pengorek. Kematian ulat pengorek mungkin disebabkan oleh racun dioscorina yang terdapat pada ubi gadong. Kajian yang dijalankan di Jepun dan Filipina ke atas ubi gadong menunjukkan keupayaan ubi ini untuk mengawal pertumbuhan larva serangga jenis Lepidoptera (kupu-kupu). Toksin ini merencat sistem pencernaan larva Lepidoptera hingga menyebabkan pertumbuhannya terbantut dan seterusnya mengakibatkan kematian. Ubi gadong berpotensi untuk dijadikan racun organik bagi mengawal haiwan perosak seperti ulat pengorek tanah dan siput gondang. Ubi gadong ini boleh digunakan sebagai salah satu alternatif bagi menggantikan racun kimia yang tidak menjejaskan kesihatan manusia serta mesra alam. Toksin organik ini tidak menyebabkan kesan residual, lebih selamat untuk digunakan serta jauh lebih murah (Azwan, 2018).

#### **c) Industri (Pewangi dan Peluntur)**

Selain digunakan di dalam bidang perubatan dan pertanian, ubi gadong juga berpotensi digunakan sebagai pewangi kerana bunga kuning daripada ubi

gadong berbau wangi dan dapat digunakan untuk mengharumkan pakaian. Kebanyakan masyarakat di Bali telah menggunakan bunga gadong untuk mewangikan pakaian dan sebagai perhiasan rambut. Cecair kuning yang terdapat pada isi dan teras (sap) ubi gadong turut digunakan sebagai peluntur pakaian (Azwan, 2018).

#### **d) Komposisi Nutrisi**

Ubi bukan hanya sekadar sebagai jaminan makanan dan punca mata pencarian tetapi merupakan sumber nutrisi kepada berjuta penduduk di seluruh dunia. Ubi ini kaya dengan karbohidrat, vitamin dan mineral terutamanya jika diambil dalam kuantiti yang banyak. Kebanyakan spesies ubi ini mengandungi jumlah kalium yang tinggi, di mana kalium dapat membantu untuk mengawal tekanan darah. Ubi gadong sangat sesuai dimakan oleh penghidap tekanan darah tinggi tetapi tidak digalakkan untuk pesakit yang mengalami kegagalan ginjal. Jika dahulu, ubi ini mungkin menjadi makanan ruji bagi penduduk di Malaysia dengan dipelbagaikan kaedah masakan seperti merebus, bakar, dibuat bingka dan juga kerepek. Namun begitu, kini ubi ini tidak lagi popular mungkin disebabkan sumbernya yang sukar diperolehi. Walaupun begitu, ubi ini masih lagi menjadi pilihan alternatif bagi penduduk sekitar pantai timur Malaysia (Azwan, 2018).

## BAB III

### BAHAN DAN KAEDAH

#### 3.1 LOKASI KAJIAN

Kajian ini dijalankan di Makmal Entomologi, Fakulti Agrosains, Kolej Universiti Agrosains Malaysia.



Gambar 3.1 : Makmal Entomologi, Kolej Universiti Agrosains Malaysia

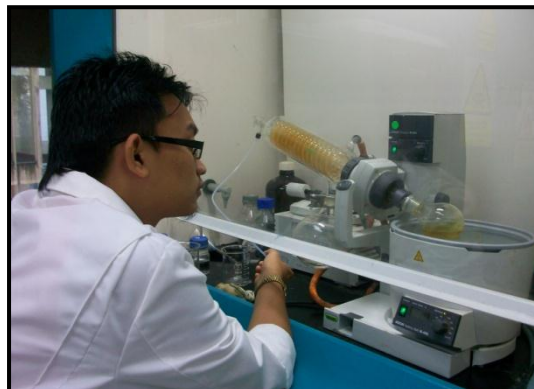
### 3.2 PERAWATAN

Ekstrak Ubi gadong atau nama saintifiknya *Dioscorea daemona* disediakan yang terdiri daripada pelarut organik (ethanol, methanol) dan bukan organik (air suling dan air panas). Setiap larutan akan disediakan dengan 5 kepekatan berbeza. Setiap perawatan akan diulang sebanyak 5 replikasi. Rawatan yang berjaya melepasi 80% anti pemakanan akan diteruskan dengan Ujian Ketoksidan



### 3.3 PENYEDIAAN EKSTRAK TUMBUHAN

Ubi gadong akan digunakan dalam ujikaji ini. Buah segar akan dikumpulkan dan dicuci dengan air suling dan dikering pada suhu bilik di bawah naungan. Seterusnya, pengekstrakan etanol dilakukan mengikut prosedur yang diterangkan oleh Warthen et al. (1984). Secara ringkas, 30 g buah digaul dengan 300 ml ethanol 85% dalam satu botol selama 1 jam. Larutan etanol dibiarkan selama 48 jam pada suhu bilik, kacau selama satu jam tambahan dan kemudian ditapis dengan Kerta turas Noman No. 4 sebanyak 3 kali. Pelarut dikeluarkan dengan menggunakan “Rotary Evaporator” dan semua langkah diulangi dengan menggunakan tumbuhan dan pelarut yang berbeza. Lima kepekatan (30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dan 70 ppm) digunakan untuk ketoksikan dan untuk menilai nilai-nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  dengan kawalan.



**Gambar 3.2:** Penggunaan “Rotary evaporator”



**Gambar 3.3:** Penggunaan “Freez dryer”

### 3.4 UJIAN ANTI-PEMAKANAN

Untuk ujian anti-pemakanan, prosedur diikuti adalah berdasarkan Ujian Tiada Pilihan oleh Bing et al, (2008). Daun kubis dipotong dengan diameter diameter 5sm disediakan dan direndam dalam larutan ujian selama dua saat. Kertas turas dengan diameter 9 sm diletakkan di bahagian bawah “petri dish” (diameter 9 sm) dan akan dibasahkan dengan air suling untuk mengekalkan kelembapan. Kemudian, daun akan diletakkan di dalam petri dish dengan mendedahkan permukaan atasnya. Hanya saiz larva instar ketiga yang dimasukkan ke dalam setiap “petri dish”, yang mana ianya mestilah telah dilaparkan selama 4 jam. Pengambilan direkodkan menggunakan meter kawasan daun digital (ADC, bioscientific Ltd., England) selepas 6, 12, 18 dan 24 jam . Indeks anti-pemakanan dikira sebagai  $(C - T) / (C + T) \times 100$ , di mana penggunaan C daun kawalan dan T adalah daun yang dirawat. Setiap eksperimen diulang 3 kali oleh 10 larva dalam setiap replikasi.



**Gambar 3.4:** Ujian Antipemakanan kaedah “No-choice”





**Gambar 3.5:** Pengiraan keluasan pemakanan

### **3.5 UJIAN KETOKSIDAN**

Lima kepekatan (30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dan 70 ppm) digunakan untuk ujian ketoksidan dan untuk menilai nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  dengan kawalan yang dirawat dengan pelarut sahaja. Setiap bioassay dilakukan dengan contoh ketiga larva, dan 20 larva setiap kepekatan digunakan untuk semua eksperimen dalam tiga ulangan. Nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  dikira menggunakan perisian Polo-Pc dengan merekodkan kematian pada 12 jam.

### **3.6 REKA BENTUK UJIAN**

Reka bentuk Rawak Rawak (CRD) digunakan sebagai reka bentuk eksperimen. Rawatan diberikan secara rawak dalam setiap petri sebelum 20 larva diletakkan ke dalam “petri dish” masing-masing.

### **3.7 ANALISIS DATA**

Data di analisis menggunakan perisian SPSS. Perbezaan diantara perawatan di uji menggunakan 5% by Duncan’s criterion dengan menggunakan perisian SAS.

## **BAB 4**

### **KEPUTUSAN**

#### **4.1 Ujian “Normality distribution”**

Dalam statistik, ujian normality digunakan untuk menentukan sama ada set data dimodelkan dengan baik oleh taburan normal atau tidak, atau untuk mengira bagaimana pemboleh ubah rawak yang mendasari diedarkan secara normal. Berdasarkan Ujian Normaliti Anderson-Darling, nilai-p untuk semua rawatan menunjukkan bahawa lebih daripada 0.05 pada 95% selang yakin. Ini bermakna, semua data telah diedarkan secara normal, oleh itu, ia memenuhi andaian untuk menjalankan analisis varians (ANOVA).

#### **4.2 Ujian “Equality of variances”**

Dalam statistik, varians yang sama di seluruh sampel dipanggil homogenitas varians. Beberapa ujian statistik, contohnya analisis varians, mengandaikan bahawa varians sama di seluruh kumpulan atau sampel. Oleh itu, data mesti diperiksa sama ada homogen atau tidak. Dalam eksperimen ini, semua data telah diedarkan secara normal, oleh itu, ujian Bartlett digunakan untuk menguji jika sampel adalah dari populasi yang mempunyai variasi yang sama. Nilai p untuk keempat-empat eksperimen melebihi 0.05. Oleh itu, kami membuat kesimpulan bahawa varians adalah sama di seluruh kumpulan atau sampel. Analisis variasi kemudian dilakukan untuk menyimpulkan sama ada kita menolak atau menerima hipotesis nul.

### 4.3 Analysis of variance

Air_Panas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3707.632	4	926.908	9.418	.000
Within Groups	1968.457	20	98.423		
Total	5676.089	24			

Jadual 4.1: Analysis of variances bagi AFI pelarut air panas (Ubi Gadong).

Berdasarkan jadual ANOVA di atas, hasil analisis menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara kelima-lima kepekatan ( $F = 9.418$  ,  $df = 4$  ,  $p = 0.00$ ).

Berdasarkan ANOVA dalam jadual 4.1, nilai F ialah 9.418 yang lebih tinggi daripada F yang diukur pada tahap 5% signifikan berbeza. Oleh kerana nilai P adalah 0.000 yang lebih rendah daripada 0.05, hipotesis nol ditolak dan menyimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara lima kepekatan ekstrak air panas ubi gadong pada AFI untuk *Spodoptera litura*. Perbandingan perbandingan pasangan oleh Tukey Simultaneous Test kemudiannya dilakukan untuk mengenal pasti perbezaan yang signifikan untuk setiap rawatan.

### Multiple Comparisons

Air\_Panas

Tukey HSD

(I) Kepeka tan	(J) Kepeka tan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30	40	-8.05400	6.27448	.704	-26.8296	10.7216
	50	-23.55400*	6.27448	<b>.010</b>	-42.3296	-4.7784
	60	-28.85400*	6.27448	<b>.001</b>	-47.6296	-10.0784
	70	-31.05400*	6.27448	<b>.001</b>	-49.8296	-12.2784
40	30	8.05400	6.27448	.704	-10.7216	26.8296
	50	-15.50000	6.27448	.138	-34.2756	3.2756
	60	-20.80000*	6.27448	<b>.025</b>	-39.5756	-2.0244
	70	-23.00000*	6.27448	<b>.012</b>	-41.7756	-4.2244
50	30	23.55400*	6.27448	.010	4.7784	42.3296
	40	15.50000	6.27448	.138	-3.2756	34.2756
	60	-5.30000	6.27448	.913	-24.0756	13.4756
	70	-7.50000	6.27448	.754	-26.2756	11.2756
60	30	28.85400*	6.27448	.001	10.0784	47.6296
	40	20.80000*	6.27448	.025	2.0244	39.5756
	50	5.30000	6.27448	.913	-13.4756	24.0756
	70	-2.20000	6.27448	.996	-20.9756	16.5756
70	30	31.05400*	6.27448	.001	12.2784	49.8296
	40	23.00000*	6.27448	.012	4.2244	41.7756
	50	7.50000	6.27448	.754	-11.2756	26.2756
	60	2.20000	6.27448	.996	-16.5756	20.9756

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Jadual 4.2: Tukey Simultaneous Test bagi pelarut air panas (Ubi Gadong)



Carta Bar 4.1: AFI bagi pelarut Air Panas selepas 12 jam

Berdasarkan perbandingan pasangan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepekatan 70g/L, 60g/L dan 50g/L, namun ketiga-tiga rawatan menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan kepekatan yang lebih rendah 30g / L dan 40g/L. Ini bermakna, tahap kepekatan yang berbeza akan mempengaruhi AFI. Kepekatan organik ekstrak yang lebih tinggi biasanya memberikan hasil yang terbaik untuk Indeks Antifeedant (Baskar et al, 2009). Keputusan menunjukkan bahawa semua ekstrak pelarut air panas mempunyai AFI yang rendah iaitu dibawah 80%.

### ANOVA

Air_Suling					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3670.460	4	917.615	22.107	.000
Within Groups	830.176	20	41.509		
Total	4500.636	24			

**Jadual 4.3:** Analysis of variances bagi AFI pelarut air suling (Ubi Gadong).

Berdasarkan jadual ANOVA di atas, hasil analisis menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara kelima-lima kepekatan ( $F = 22.107$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.00$ ).

Berdasarkan ANOVA dalam jadual 4.4, nilai  $F$  ialah 22.107 yang lebih tinggi daripada  $F$  yang diukur pada tahap 5% signifikan berbeza. Oleh kerana nilai  $P$  adalah 0.000 yang lebih rendah daripada 0.05, hipotesis nol ditolak dan menyimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara lima kepekatan ekstrak air suling ubi gadong pada AFI untuk *Spodoptera litura*. Perbandingan perbandingan pasangan oleh Tukey Simultaneous Test kemudiannya dilakukan untuk mengenal pasti perbezaan yang signifikan untuk setiap rawatan.

### Multiple Comparisons

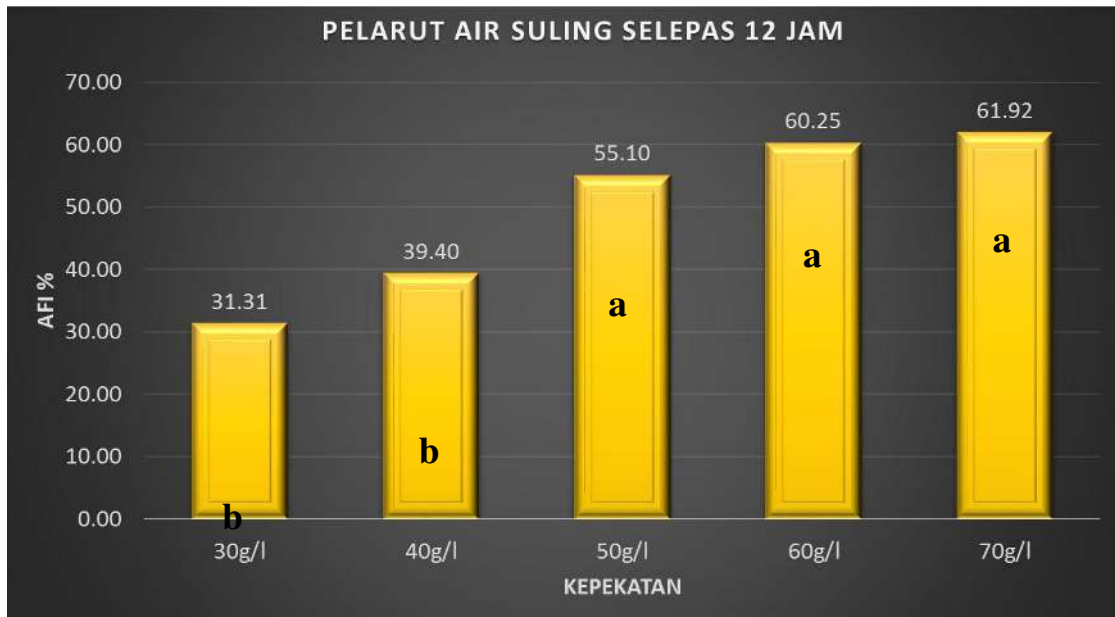
Air\_Suling

Tukey HSD

(I) Kepekatan	(J) Kepekatan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30	40	-8.09200	4.07474	.308	-20.2852	4.1012
	50	-23.79200*	4.07474	.000	-35.9852	-11.5988
	60	-28.94200*	4.07474	.000	-41.1352	-16.7488
	70	-30.61200*	4.07474	.000	-42.8052	-18.4188
40	30	8.09200	4.07474	.308	-4.1012	20.2852
	50	-15.70000*	4.07474	.008	-27.8932	-3.5068
	60	-20.85000*	4.07474	.000	-33.0432	-8.6568
	70	-22.52000*	4.07474	.000	-34.7132	-10.3268
50	30	23.79200*	4.07474	.000	11.5988	35.9852
	40	15.70000*	4.07474	.008	3.5068	27.8932
	60	-5.15000	4.07474	.715	-17.3432	7.0432
	70	-6.82000	4.07474	.471	-19.0132	5.3732
60	30	28.94200*	4.07474	.000	16.7488	41.1352
	40	20.85000*	4.07474	.000	8.6568	33.0432
	50	5.15000	4.07474	.715	-7.0432	17.3432
	70	-1.67000	4.07474	.994	-13.8632	10.5232
70	30	30.61200*	4.07474	.000	18.4188	42.8052
	40	22.52000*	4.07474	.000	10.3268	34.7132
	50	6.82000	4.07474	.471	-5.3732	19.0132
	60	1.67000	4.07474	.994	-10.5232	13.8632

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Jadual 4.4: Tukey Simultaneous Test bagi pelarut air suling (Ubi Gadong)



Carta Bar 4.2: AFI bagi pelarut air suling selepas 12 jam

Berdasarkan perbandingan pasangan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepekatan 70g/L, 60g/L dan 50g/L, namun ketiga-tiga rawatan menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan kepekatan yang lebih rendah 30g / L dan 40g/L. Ini bermakna, tahap kepekatan yang berbeza akan mempengaruhi AFI. Kepekatan organik ekstrak yang lebih tinggi biasanya memberikan hasil yang terbaik untuk Indeks Antifeedant (Baskar et al, 2009). Keputusan menunjukkan bahawa semua ekstrak pelarut air suling mempunyai AFI yang rendah iaitu dibawah 80%.



### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1697.846	4	424.461	9.692	.000
Within Groups	875.861	20	43.793		
Total	2573.707	24			

Jadual 4.5: Analysis of variances bagi AFI pelarut methanol (Ubi Gadong).

Berdasarkan jadual ANOVA di atas, hasil analisis menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara kelima-lima kepekatan ( $F = 9.692$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.00$ ).

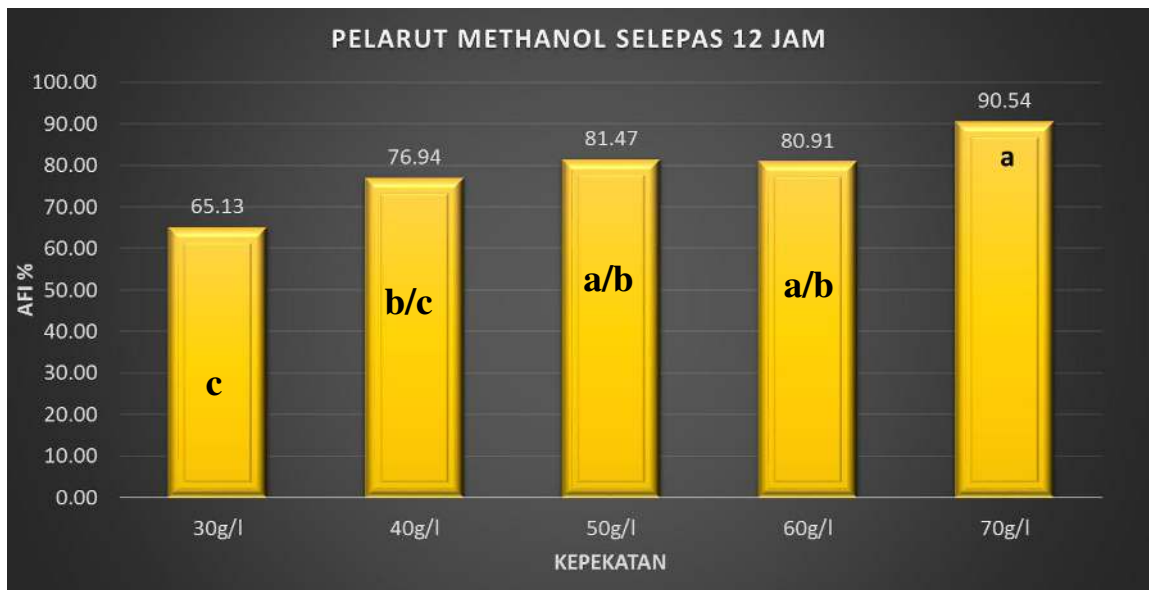
Berdasarkan ANOVA dalam jadual 4.7, nilai F ialah 9.692 yang lebih tinggi daripada F yang diukur pada tahap 5% signifikan berbeza. Oleh kerana nilai P adalah 0.000 yang lebih rendah daripada 0.05, hipotesis nol ditolak dan menyimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara lima kepekatan ekstrak pelarut methanol ubi gadong pada AFI untuk *Spodoptera litura*. Perbandingan perbandingan pasangan oleh Tukey Simultaneous Test kemudiannya dilakukan untuk mengenal pasti perbezaan yang signifikan untuk setiap rawatan.

**Multiple Comparisons**

Methanol  
Tukey HSD

(I) Kepekatan	(J) Kepekatan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30	40	-11.81200	4.18536	.070	-24.3362	.7122
	50	-16.33800	4.18536	<b>.007</b>	-28.8622	-3.8138
	60	-15.78000	4.18536	<b>.009</b>	-28.3042	-3.2558
	70	-25.41200	4.18536	<b>.000</b>	-37.9362	-12.8878
40	30	11.81200	4.18536	.070	-.7122	24.3362
	50	-4.52600	4.18536	.814	-17.0502	7.9982
	60	-3.96800	4.18536	.875	-16.4922	8.5562
	70	-13.60000	4.18536	<b>.029</b>	-26.1242	-1.0758
50	30	16.33800	4.18536	.007	3.8138	28.8622
	40	4.52600	4.18536	.814	-7.9982	17.0502
	60	.55800	4.18536	1.000	-11.9662	13.0822
	70	-9.07400	4.18536	.232	-21.5982	3.4502
60	30	15.78000	4.18536	.009	3.2558	28.3042
	40	3.96800	4.18536	.875	-8.5562	16.4922
	50	-.55800	4.18536	1.000	-13.0822	11.9662
	70	-9.63200	4.18536	.186	-22.1562	2.8922
70	30	25.41200	4.18536	.000	12.8878	37.9362
	40	13.60000	4.18536	.029	1.0758	26.1242
	50	9.07400	4.18536	.232	-3.4502	21.5982
	60	9.63200	4.18536	.186	-2.8922	22.1562

Jadual 4.6: Tukey Simultaneous Test bagi pelarut methanol (Ubi Gadong)



**Carta Bar 4.3:** AFI bagi pelarut methanol selepas 12 jam

Berdasarkan perbandingan pasangan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepekatan 70g/L, 60g/L dan 50g/L, namun ketiga-tiga rawatan menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan kepekatan yang lebih rendah 30g / L. Ini bermakna, tahap kepekatan yang berbeza akan mempengaruhi AFI. Kepekatan organik ekstrak yang lebih tinggi biasanya memberikan hasil yang terbaik untuk Indeks Antifeedant (Baskar et al, 2009). Keputusan menunjukkan bahawa kepekatan ekstrak pelarut methanol yang tinggi mempunyai AFI yang tinggi iaitu melebihi 80%.

### ANOVA

Ethanol					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3888.951	4	972.238	35.044	.000
Within Groups	554.868	20	27.743		
Total	4443.819	24			

**Jadual 4.7:** Analysis of variances bagi AFI pelarut Ethanol (Ubi Gadong).

Berdasarkan jadual ANOVA di atas, hasil analisis menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara kelima-lima kepekatan ( $F = 35.044$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.00$ ).

Berdasarkan ANOVA dalam jadual 4.10, nilai  $F$  ialah 35.044 yang lebih tinggi daripada  $F$  yang diukur pada tahap 5% signifikan berbeza. Oleh kerana nilai  $P$  adalah 0.000 yang lebih rendah daripada 0.05, hipotesis nol ditolak dan menyimpulkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara lima kepekatan ekstrak ethanol ubi gadong pada AFI untuk *Spodoptera litura*. Perbandingan perbandingan pasangan oleh Tukey Simultaneous Test kemudiannya dilakukan untuk mengenal pasti perbezaan yang signifikan untuk setiap rawatan

### Multiple Comparisons

Ethanol

Tukey HSD

(I) Kepeka tan	(J) Kepeka tan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30	40	-12.65600*	3.33127	.009	-22.6244	-2.6876
	50	-28.74000*	3.33127	.000	-38.7084	-18.7716
	60	-28.36400*	3.33127	.000	-38.3324	-18.3956
	70	-33.39800*	3.33127	.000	-43.3664	-23.4296
40	30	12.65600*	3.33127	.009	2.6876	22.6244
	50	-16.08400*	3.33127	.001	-26.0524	-6.1156
	60	-15.70800*	3.33127	.001	-25.6764	-5.7396
	70	-20.74200*	3.33127	.000	-30.7104	-10.7736
50	30	28.74000*	3.33127	.000	18.7716	38.7084
	40	16.08400*	3.33127	.001	6.1156	26.0524
	60	.37600	3.33127	1.000	-9.5924	10.3444
	70	-4.65800	3.33127	.636	-14.6264	5.3104
60	30	28.36400*	3.33127	.000	18.3956	38.3324
	40	15.70800*	3.33127	.001	5.7396	25.6764
	50	-.37600	3.33127	1.000	-10.3444	9.5924
	70	-5.03400	3.33127	.567	-15.0024	4.9344
70	30	33.39800*	3.33127	.000	23.4296	43.3664
	40	20.74200*	3.33127	.000	10.7736	30.7104
	50	4.65800	3.33127	.636	-5.3104	14.6264
	60	5.03400	3.33127	.567	-4.9344	15.0024

### Multiple Comparisons

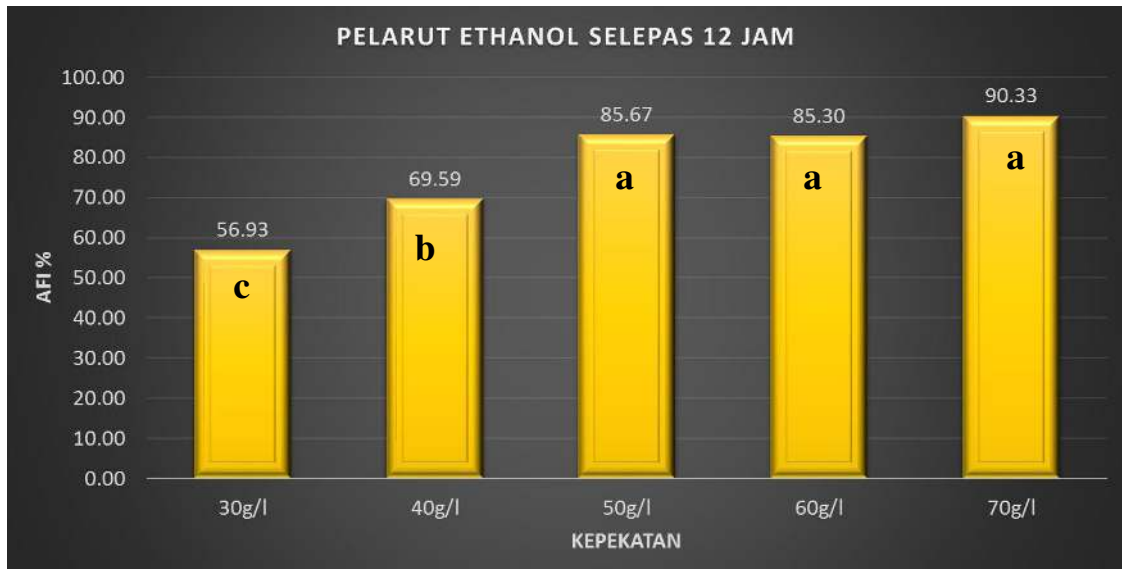
Ethanol

Tukey HSD

(I) Kepeka tan	(J) Kepeka tan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30	40	-12.65600*	3.33127	.009	-22.6244	-2.6876
	50	-28.74000*	3.33127	.000	-38.7084	-18.7716
	60	-28.36400*	3.33127	.000	-38.3324	-18.3956
	70	-33.39800*	3.33127	.000	-43.3664	-23.4296
40	30	12.65600*	3.33127	.009	2.6876	22.6244
	50	-16.08400*	3.33127	.001	-26.0524	-6.1156
	60	-15.70800*	3.33127	.001	-25.6764	-5.7396
	70	-20.74200*	3.33127	.000	-30.7104	-10.7736
50	30	28.74000*	3.33127	.000	18.7716	38.7084
	40	16.08400*	3.33127	.001	6.1156	26.0524
	60	.37600	3.33127	1.000	-9.5924	10.3444
	70	-4.65800	3.33127	.636	-14.6264	5.3104
60	30	28.36400*	3.33127	.000	18.3956	38.3324
	40	15.70800*	3.33127	.001	5.7396	25.6764
	50	-.37600	3.33127	1.000	-10.3444	9.5924
	70	-5.03400	3.33127	.567	-15.0024	4.9344
70	30	33.39800*	3.33127	.000	23.4296	43.3664
	40	20.74200*	3.33127	.000	10.7736	30.7104
	50	4.65800	3.33127	.636	-5.3104	14.6264
	60	5.03400	3.33127	.567	-4.9344	15.0024

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Jadual 4.8: Tukey Simultaneous Test bagi pelarut ethanol (Ubi Gadong)



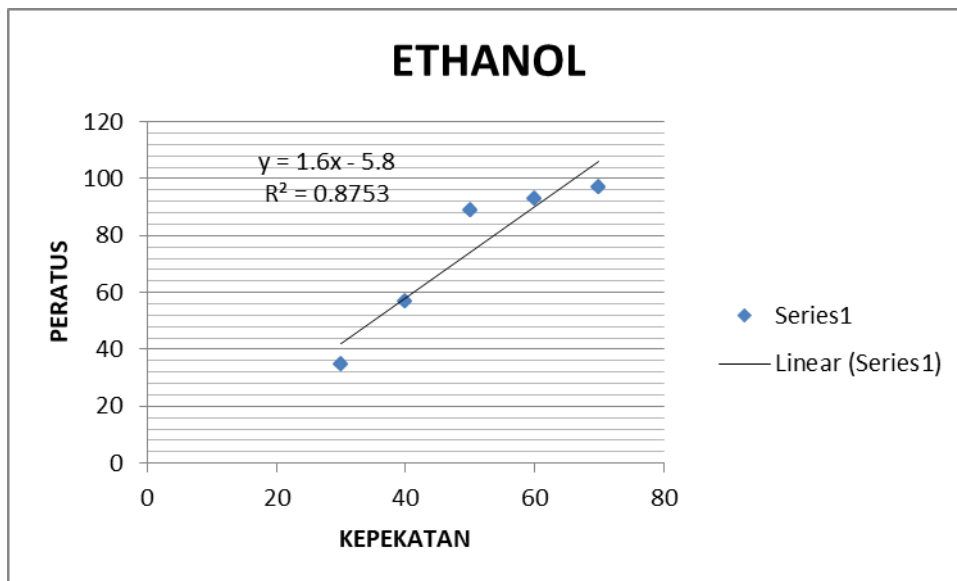
Carta Bar 4.4: AFI bagi pelarut Ethanol selepas 12 jam

Berdasarkan perbandingan pasangan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepekatan 70g/L, 60g/L dan 50g/L, namun ketiga-tiga rawatan menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan kepekatan yang lebih rendah 30g / L dan 40g/L. Ini bermakna, tahap kepekatan yang berbeza akan mempengaruhi AFI. Kepekatan organik ekstrak yang lebih tinggi biasanya memberikan hasil yang terbaik untuk Indeks Antifeedant (Baskar et al, 2009). Keputusan menunjukkan kepekatan yang tinggi mempunyai AFI yang tinggi iaitu melebihi 80%.

#### 4.4 Ujian Toksikologi

Ujian ini hanya dijalankan kepada mana-mana pelarut yang melepasi AFI 80%. Berdasarkan keputusan, hanya dua jenis pelarut yang memberikan nilai AFI melebihi 80% iaitu pelarut methanol dan ethanol. Ujian ini bagi mengenalpasti berapakah nilai  $LC_{50}$  (kepekatan yang membunuh 50% populasi) dan  $LC_{90}$  (kepekatan yang membunuh 90% populasi) bagi setiap pelarut.

#### 4.4.1 Ujian Toksikologi Pelarut Ethanol ETHANOL



Gambarajah di atas menunjukkan kepekatan dan peratus untuk lima kepekatan ethanol yang berbeza. Persamaan linear yang terbentuk ialah  $y = 1.51x + 4.1$  di mana pembolehubah  $y$  ialah peratus kematian dan pembolehubah  $x$  kadar kepekatan ethanol.

Berdasarkan persamaan yang ada, ia boleh menganggarkan berapa kadar kepekatan yang diperlukan untuk mendapatkan peratus kematian yang di kehendakki.

**LC<sub>90</sub> (Kadar kematian 90%):**

$$90 = 1.51X + 4.1$$

$$X = 56.8 \text{ gram kepekatan}$$

Berdasarkan persamaan di atas, **56.8 g/L** diperlukan untuk mendapatkan peratus kematian 90%.

**LC<sub>50</sub> (Kadar kematian 50%) :**

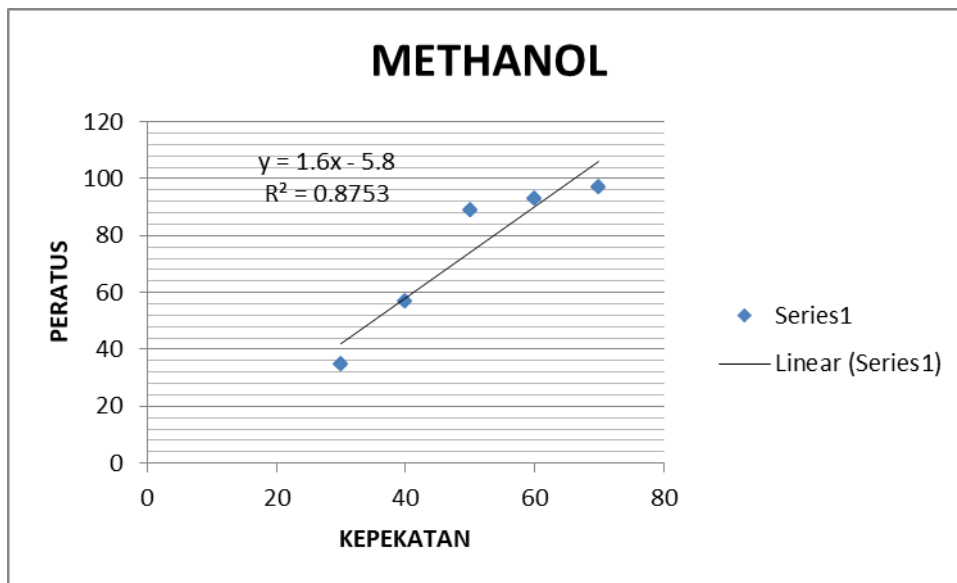
$$50 = 1.51X + 4.1$$

$$X = 30.4 \text{ gram kepekatan}$$

Berdasarkan persamaan di atas, **30.4 g/L** diperlukan untuk mendapatkan peratus kematian 90%.



### 4.3.1 Ujian Toksikologi Pelarut Methanol METHANOL



Gambarajah di atas menunjukkan kepekatan dan peratus untuk lima kepekatan methanol yang berbeza. Persamaan linear yang terbentuk ialah  $y = 1.6x - 5.8$  di mana pembolehubah  $y$  ialah peratus kematian dan pembolehubah  $x$  kadar kepekatan methanol.

#### LC<sub>90</sub> (Kadar kematian 90%):

$$90 = 1.6X - 5.8$$

$$X = 59.88 \text{ gram kepekatan}$$

Berdasarkan persamaan di atas, **59.88 g/L** diperlukan untuk mendapatkan peratus kematian 90%.

#### LC<sub>50</sub> (Kadar kematian 50%) :

$$50 = 1.6X - 5.8$$

$$X = 34.88 \text{ gram kepekatan}$$

Berdasarkan persamaan di atas, **34.88 g/L** diperlukan untuk mendapatkan peratus kematian 50%.

## BAB 5

### PERBINCANGAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa pelbagai pelarut ekstrak ubi gadong mempunyai kesan yang berbeza terhadap aktiviti antipemakanan *Spodoptera litura*. Telah diperhatikan bahawa ekstrak etanol methanol ubi gadong memberikan AFI yang tinggi di mana semua lima kepekatan menunjukkan bahawa AFI lebih daripada 60%. Oleh itu, pelarut ini berjaya membebaskan komponen aktif yang diperlukan untuk aktiviti antipemakanan. Napal et al, 2009 mendapati bahawa ekstrak ethanolic *Flourensia oolepis* mempunyai aktiviti antifeedant yang kuat pada larva *E. paenulata* dengan AFI sebanyak 99.1%. Dalam eksperimen lain, ekstrak etanol dari *Momordica charantia* juga menunjukkan aktiviti antifeedant terkuat kepada *Plutella xylostella* (Bing et al, 2008). Pada percubaan ini telah menunjukkan kepada kita bahawa kepekatan ekstrak ubi gadong yang lebih tinggi daripada pelarut etanol (0.75 g / L) adalah kepekatan berkesan untuk mengawal *Spodoptera litura* dengan AFI 81.758%.

Juga didapati bahawa ekstrak air panas ubi gadong tidak menghalang aktiviti pemakanan *Spodoptera litura*. Ini dapat dijelaskan bahawa bahan antipemakanan dalam ekstrak ubi gadong dimusnahkan oleh haba dari air panas yang mungkin telah meningkatkan suhu ekstrak (Mendham, 2009). Keputusan yang sama dilaporkan oleh Bing et al, 2008 yang mana ekstrak air daun *Momordica charantia* tidak menunjukkan aktiviti antipemakanan pada *Plutella xylostella*.

Dalam eksperimen berlainan, Azu dan Onyeagba 2007 menunjukkan bahawa ekstrak air panas bawang tidak menghalang pertumbuhan *Salmonella typhi* kerana suhu yang tinggi menghancurkan sebatian antimikrob seperti fenolik. Ini merupakan bukti jelas bahawa suhu tinggi akan memusnahkan sebatian kimia ekstrak tumbuhan.

Ekstrak tumbuhan telah terbukti menjadi penghalau yang baik bagi serangga *Spodoptera litura*. Dengan kepekatan 5.0 µg / sm<sup>2</sup>, *Samadera indica* menunjukkan 62.5% AFI pada serangga ini (Gopalakrishnan et al, 2001). Narasimhan et al 2005 melaporkan bahawa ekstrak EASFME *Momordica dioica* (pecahan larut etilasetat

ekstrak metanol) dengan kepekatan 5.0  $\mu\text{g} / \text{sm}^2$  mempunyai aktiviti antifeedant tertinggi dengan AFI 61%. Selain itu, dalam eksperimen lain menunjukkan bahawa *Erythrina latissima* (Conrneius et al, 2009) dan *Drimys winteri* (Zapata et al, 2009) juga mempunyai aktiviti antifeedant yang lebih tinggi pada *Spodoptera litura*.

## BAB 6

### KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, terdapat perbezaan yang ketara antara dua ekstrak pelarut organik (Ethanol dan methan) dan bukan organik (Air suling dan air panas). Kepekatan yang lebih tinggi (50 ppm, 60 ppm dan 70 ppm) bagi ekstrak dari pelarut organik memberikan aktiviti antipemakanan yang berkesan terhadap *Spodoptera litura* yang mana AFI(Antifeedant index) melebihi 80%. Untuk ekstrak air panas dan air suling, kadar AFI adalah rendah iaitu dibawah 80% bagi kesemua kepekatan.

Berdasarkan eksperimen ini juga, hasil menunjukkan bahawa ekstrak dari pelarut ethanol mempunyai ketoksikan yang tinggi yang mana LC<sub>90</sub> adalah 56.80g/L dan LC<sub>50</sub> adalah 30.4g/L berbanding daripada ekstrak pelarut methanol iaitu 59.88g/L bagi LC<sub>90</sub> dan 34.88g/L bagi LC<sub>50</sub>. Nilai LC yang kecil menunjukkan ianya lebih toksik kerana hanya memerlukan kepekatan yang sedikit bagi membunuh sejumlah populasi serangga.

## RUJUKAN

- Ahmad, M., Arif, M.I. and Ahmad, M., (2007). Occurrence of insecticide in field population of *Spodoptera litura* in Pakistan. *Crop protection*, 28(6), 809-817.
- Ascher, K.R.S. 1993. Non-conventional insecticidal effects of pesticides available from the neem tree, *Azadirachta indica*, *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 22:433–449.
- Azu, N.C. and Onyeagba, R.A., (2007). Antimicrobial properties of extracts of *Allium cepa* and *Zingiber officinale* on *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* And *Bacillus subtilis*. *The Internet Journal of Tropical Medicine*, 3(2), 7pp.
- Azwan, L. (2018). Ubi gadong (*Discorea sp.*) ubi beracun yang banyak manfaat. <https://www.majalahsains.com/ubi-gadong-discorea-sp-ubi-beracun-yang-banyak-manfaat/>.
- Bacchetta, C., Rossi, A., Ale, A., Campana, M., Parma, M.J. and Cazenave, J., 2014. Combined toxicological effects of pesticides: a fish multi-biomarker approach. *Ecol. Indic.* 36, 532–538.
- Bing, L., Guo, C.W., Ji, Y., Mao, X.Z. and Guang, W.L. 2008. Antifeedant activity and active ingredients against *Plutella xylostella* from *Momordica charantia* leaves. *Agricultural Sciences in China*, 7(12), 1466-1473
- Bing, L., Guo, C.W., Ji, Y., Mao, X.Z. and Guang, W.L., (2008). Antifeedant activity and active ingredients against *Plutella xylostella* from *Momordica Charantia* leaves. *Agricultural Sciences in China*, 7(12), 1466-1473.
- Cordero, R.J. and Kuhar, T.P., Diamondback moth in Virginia. *Virginia Cooperative Extension*, 2 pp.

Cornelius, W.W., Akeng'a, T., Obiero, G.O. and Lutta, K.P., (2009), Antifeedant activities of the Erythrinaline Alkaloids from *Erythrina latissima* against *Spodoptera littoralis*. *Rec. Nat. Prod.*, 3(2), 96-103.

Crossley, S., and Evan, D.H., (2010), *Spodoptera litura*. 7pp. Dhir B.C., Mohapatra, H.K. and Senapati, B., (1992). Assessment of crop loss in groundnut due to tobacco caterpillar *Spodoptera litura*, *Indian J. Plant Protect.* 20, 215–217.

Edelson, J.V., Trumble, J. and Story, R. 2003. Cabbage development and associated lepidopterous pest complex in the southern USA. *Crop Protection*. Volume 7, Issue 6, Pages 396–402

Gopalakrishnan, G., Suresh, G., Wesley, S.D., Sreelatha, T., Govindachari, T.R. and Kumari, K., (2001), Insect antifeedant and growth regulating activities of quassinoids from *Samadera indica*. *Fitoterapia*, 72, 568-571.

Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Ann. Rev. Entomol.* 51, pages 45–66.

Isman, M.B., 2002. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. *Plant Signal Behav.* 7(10): 1306–1320.

Jennifer, C., (1998). Tropical Armyworm Life Cycle. *HortFACT*, 2 pp.

Macary, F., Morin, S., Probst, J.L. and Saudubray, F., 2014. A multi-scale method to assess pesticide contamination risks in agricultural watersheds. *Ecol. Indic.* 36, 624–639.

Mendham, T., (2009). What is Allicin. *Garlic Central*, 3pp. Nepal, G.N.D., Carpinella, M.C. and Palacios, S.M., (2009). Antifeedant activity of ethanolic extract from *Flourensia oolepis* and isolation of pinocembrin as its active principle compound. *Bioresource Technology*, 100, 3669-3673.

- Narasimhan, S., Kannan, S., Ilango, K. and Maharajan, G., (2005). Antifeedant activity of *Momordica dioica* fruit pulp extracts on *Spodoptera litura*. *Fitoterapia*, 76, 715-717.
- Norida, M. and John, M. 2005. Insecticide use in cabbage pest management in the Cameron Highlands, Malaysia. *Crop Protection* 24, 31–39.
- Salam, A. A. 1990. Poisonous plants of Malaysia. Tropical Press Sd. Bhd, Malaysia
- Schmutterer, H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from the neemtree. *Annu. Rev. Entomol.* 35. 271–298.
- Schreiner, I., (2000). Cluster caterpillar. *Agricultural Development in the American Pacific*, 3, 1pp.
- Sebastian, L.S., (2003). Management of Armyworms and Cutworms. *Rice Technology Bulletin*, 46, 20 pp.
- Seffrin, R.D.C., Shikano, I., Akhtar, Y., and Isman, M.B. 2010 Effects of crude seed extracts of *Annona atemoya* and *Annona squamosa* L. against the cabbage looper, *Trichoplusia ni* in laboratory and greenhouse, *Crop Protection*.29.
- Waraporn, P., Wanchai, P., Pawarun, C. and Vasakorn, B. 2015. Insecticidal alkanes from *Bauhinia scandens* var. *horsfieldii* against *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *Industrial Crops and Product*, 65, 170-174.
- Warthen, J.D.J., Stokes, M., Jacobson, M.P. and Kozempel. 1984. Estimation of azadirachtin content in neem extracts and formulations, *J. Liq. Chromatogr.* 7, 591–598.
- Zapata, N., Budia, F., Vinuela, E. And Medina, P., (2009). Antifeedant and growth inhibitory effects of extracts and drimanes of *Drimys winteri* stem bark against *Spodoptera littoralis*. *Industrial Crops and Product*, 30, 119-125.