

**KAJIAN POPULASI SIPUT GONDANG EMAS  
DI PADI SAWAH KG. INDAI, TUARAN  
DAN KG. NAGAPAS, PAPAR**

**NOR HAZIRAH BINTI MOHD HASHIM**

**PERPUSTAKAAN -  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DISERTASIINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARI PADASYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA  
SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM PENGETAHUAN TANAMAN  
SEKOLAH PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2011**

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: KAJIAN POPULASI SIPUT GONDANG EMAS DI PADI SAWAH KG. INDAI, THARAN DAN KG. NAGAPAS, PAPAR

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN (KEPUJIAN)

SAYA: NOR HAZIRAH BINTI MOHD HASHIM SESI PENGAJIAN: 2010/2011  
(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \* (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

- SULIT (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)
- TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana Penyelidikan dijalankan)
- TIDAK TERHAD

**PERPUSTAKAAN ~  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

Disahkan Oleh:

(TANDATANGAN PENULIS)



Alamat Tetap: NO.78, LALUAN TASEK  
TIMUR 16, TAMAN SERI PERMAWANI,  
31400 IPOH, PERAK

Tarikh: 6 MEI 2011

(TANDATANGAN PENYELIA)  
**DR. SUZAN BENEDICK**  
Pensyarah  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah  
(NAMA PENYELIA @ SABAH)



Tarikh: 4/5/2011

Catatan: - \* Potong yang tidak berkenaan.

\*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak yang berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.

Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



## **PENGAKUAN**

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana-mana universiti yang lain.

---



**NOR HAZIRAH BINTI MOHD HASHIM**  
**BR07110002**  
**20 APRIL 2011**

**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DIPERAKUKAN OLEH**

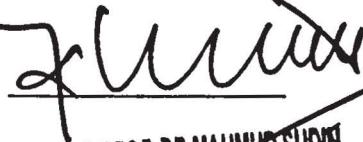
1. Dr. Suzan Benedick  
PENYELIA

  
**DR. SUZAN BENEDICK**  
Pensyarah  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

2. Prof. Madya Dr. Markus Atong  
PEMERIKSA

  
\_\_\_\_\_  
PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG

3. Prof. Madya Dr. Mahmud bin Hj. Sudin  
PEMERIKSA

  
\_\_\_\_\_  
ASSOCIATE PROF. DR MAHMUD SUDIN  
DEAN  
SCHOOL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

4. Prof. Madya Dr. Mahmud bin Hj. Sudin  
DEKAN

  
\_\_\_\_\_  
ASSOCIATE PROF. DR MAHMUD SUDIN  
DEAN  
SCHOOL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGHARGAAN**

Saya sangat bersyukur dan berterima kasih ke hadrat Ilahi kerana telah membenarkan saya menempuh segala kesukaran dalam proses penyediaan projek tahun akhir ini.

Saya juga ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. Suzan Benedick kerana telah memberi saya peluang untuk melaksanakan projek tahun akhir di bawah penyeliaan beliau. Terima kasih di atas segala cadangan, bimbingan dan tunjuk ajar sepanjang tempoh untuk menyiapkan projek tahun akhir ini.

Ucapan ribuan terima kasih juga ditujukan kepada kedua ibu bapa saya, Normala binti Ahmad dan Mohd Hashim bin Abdul Samad kerana telah memberi sokongan yang sepenuhnya kepada saya dan tidak terlupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan terutamanya Azma Mazwani binti Awang dan Nurul Ain binti Repin yang telah banyak membantu saya dalam menjayakan projek tahun akhir ini.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua yang telah memberi dorongan dan sokongan dan yang telah membantu saya secara langsung ataupun tidak langsung untuk menjayakan projek tahun akhir ini.

## **ABSTRAK**

Perbandingan Siput Gondang Emas (SGE) di antara Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar telah dijalankan menggunakan teknik Penyampelan Kuadrat. Kajian ini juga dijalankan untuk mengetahui spesies SGE yang terdapat di kedua-dua kampung. Hanya terdapat satu spesies yang ditemui di kedua-dua kawasan kajian iaitu *Pomacea canaliculata*. Tidak terdapat perbezaan bererti ( $p>0.05$ ) diantara populasi SGE yang dikutip di Kg. Indai ( $n=175$ ) dan Kg. Nagapas ( $n=215$ ). Walaupun demikian, nilai relatif sampel per hari di Kg. Nagapas ( $\text{Min}=30.71$ ) adalah lebih tinggi berbanding di Kg. Indai ( $\text{Min}= 25.00$ ). Kajian menunjukkan bahawa SGE tersebar luas di kedua-dua lokasi kajian di Pantai Barat negeri Sabah.

**POPULATION STUDY OF GOLDEN APPLE SNAIL IN PADDY FIELD OF KG.  
INDAI, TUARAN AND KG. NAGAPAS, PAPAR**

**ABSTRACT**

The comparison of Golden Apple Snail (GAS) between Kg. Indai, Tuaran and Kg. Nagapas, Papar was done by using Quadrat Sampling. This study was also conducted to determine the species that can be found in both study areas. There is only one species of GAS that can be found which is *Pomacea canaliculata* in both of the study areas. There were no significant differences ( $p>0.05$ ) between GAS populations collected in Kg. Indai ( $n=175$ ) and Kg. Nagapas ( $n=215$ ). Even though there were no significant difference between the GAS population being collected but the relative value over day in Kg. Nagapas (Mean=30.71) is higher than Kg. Indai (Mean =25.00). The result of this study shows that SGE has been widely spread on both studied location that is located on the West Coast of Sabah.

## SENARAI ISI KANDUNGAN

<b>Isi Kandungan</b>	<b>Muka Surat</b>
PENGAKUAN	ii
DIPERAKUKAN OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xi

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Pengenalan	1
1.2 Justifikasi	2
1.3 Objektif	3
1.4 Hipotesis	3

### **BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN**

2.1 Siput Gondang Emas	4
2.1.1 Habitat, ciri-ciri fizikal dan kitar hidup	5
2.1.2 Kaedah penyebaran Siput Gondang Emas	6
2.1.3 Ciri-ciri rintangan Siput Gondang Emas	7
2.1.4 Mekanisma pemakanan Siput Gondang Emas	8
2.1.5 Kemusnahan dan kesan serangan Siput Gondang Emas	9
2.1.6 Kedah pengawalan Siput Gondang Emas	10
2.1.7 Identifikasi Siput Gondang Emas	12
2.2 Padi	
2.2.1 Serangan Siput Gondang Emas dan penanaman padi di Sabah	13
2.2.2 Peringkat pertumbuhan padi	13
2.2.1.a Peringkat vegetatif	13
2.2.1.b Peringkat reproduktif	14
2.2.1.c Peringkat matang	14

### **BAB 3 METODOLOGI**

3.1 Lokasi kajian	15
3.2 Tempoh kajian	16
3.3 Bahan-bahan	16
3.4 Bahan Pengawetan	16
3.5 Kaedah penyampelan Siput Gondang Emas	
3.5.1 Kuadrat	17
3.5.2 Pengutipan Siput Gondang Emas	17
3.5.3 Identifikasi spesies Siput Gondang Emas	19
3.5.4 Pengiraan Siput Gondang Emas	19
3.5.5 Pengawetan Siput Gondang Emas	20
3.7 Analisis statistik	20

<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	
4.1	Data SGE di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar	21
4.2	Perbandingan populasi SGE antara Kg. Indai dan Kg. Nagapas	22
4.3	Identifikasi spesies SGE di Sabah	23
4.3.1	Bentuk cangkerang	23
4.3.1.a	Spesies SGE di Kg. Indai, Tuaran	24
4.3.1.b	Spesies SGE di Kg. Nagapas, Papar	25
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	
5.1	Data SGE di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar	26
5.2	Perbandingan populasi SGE antara Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar	27
5.3	Identifikasi spesies SGE di Sabah	28
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	
6.1	Populasi SGE di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar	29
6.1.1	SGE sebagai perosak penting sawah padi di Sabah	29
6.2	Identifikasi spesies SGE	29
6.3	Cadangan	30
<b>RUJUKAN</b>		31
<b>LAMPIRAN</b>		34

## **SENARAI JADUAL**

### **Jadual**

- 4.1 SGE yang telah dikutip di Kg. Indai, Tuaran dan  
Kg. Nagapas, Papar

### **Muka surat**

21

## SENARAI RAJAH

<b>Rajah</b>	<b>Muka Surat</b>
2.1 Kitar hidup Siput Gondang Emas	5
2.2 Telur Siput Gondang Emas	7
2.3 Bentuk cangkerang <i>Pomacea canaliculata</i> (a) Pusaran di cangkerang spesies <i>Pomacea canaliculata</i> ; (b) Sudut lekuk kurang daripada 90° dicangkerang species <i>Pomacea canaliculata</i>	12
3.1 Papan tanda (a) Kg. Indai; (b) Kg. Nagapas	15
3.2 Kuadrat	18
3.3 Kaedah penyampelan SGE	18
3.4 Sudut di lekuk cangkerang <i>Pomacea canaliculata</i>	19
4.1 Frekuensi kutipan SGE di Kg. Indai dan Kg. Nagapas	22
4.2 Min sampel per hari SGE yang dikutip di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar	23
4.3 Spesies SGE di Kg. Indai, Tuaran (a) Pusaran di cangkerang <i>Pomacea canaliculata</i> ; (b) Sudut di lekuk kurang dari 90° bagi spesies <i>Pomacea canaliculata</i>	24
4.4 Spesies SGE di Kg. Nagapas, Tuaran (a) Pusaran di cangkerang <i>Pomacea canaliculata</i> ; (b) Sudut di lekuk kurang dari 90° bagi spesies <i>Pomacea canaliculata</i>	25

## **SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN**

%	Peratus
°	Darjah
°C	Darjah Celsius
cm	Sentimeter
CRD	<i>Complete Randomized Design</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i>
DOA	<i>Department of Agriculture</i>
Gai	<i>Grams of active ingredient</i>
ha	Hektar
IPM	<i>Integrated Pest Management</i>
IRRI	<i>International Rice Research Institute</i>
kg	Kampung
KG	Kilogram
km	Kilometer
m	Meter
MADA	<i>Muda Agriculture Development Agency</i>
MARDI	<i>Malaysia Agriculture Research and Development Institute</i>
mm	Milimeter
N	Jumlah individu
PhilRice	<i>The Philippine Rice Research Institute</i>
RM	Ringgit Malaysia
SGE	Siput Gondang Emas
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
t	Ujian T

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Siput Gondang Emas (SGE) adalah sejenis siput air tawar yang berasal dari dataran sungai yang melalui negara-negara di Amerika Selatan seperti Brazil, Bolivia dan Paraguay (Joshi, 2005a,b).

SGE dewasa didapati suka memakan tisu daun, batang dan akar 60 jenis tumbuh-tumbuhan (MARDI, 2003). Secara umumnya, SGE lebih menggemari anak padi muda dan anak benih yang baru bercambah. Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, tempoh yang paling kritikal dimana SGE dewasa akan menyerang adalah pada umur padi mula ditanam sehingga 15 hari lepas tanam bagi tanaman ubah dan sehingga 30 hari lepas tabur bagi tanaman tabur terus (IRRI, 2003).

Sifat dan ciri-ciri rintangan siput gondang emas yang khusus untuk membolehkan ia mengadaptasikan diri di persekitaran yang tidak kondusif menyebabkan ia tidak mudah untuk dihapuskan. Kebolehan untuk menanamkan diri di dalam tanah selama 6 bulan pada musim kering juga memungkinkan SGE untuk meneruskan hidup (Halwart, 1994a,b).

Menurut Muda Agriculture Development Agency (MADA), jumlah kawasan yang telah diserang dengan teruk oleh SGE sehingga tahun 2009 adalah sebanyak 2,000 hektar daripada 96,558 hektar kawasan sawah padi di Malaysia. SGE telah pertama kali ditemui di Sabah pada tahun 1992 iaitu di Keningau dan telah merebak ke daerah-daerah lain di Sabah termasuk Tenom, Nabawan, Tambunan, Kota Belud, Papar dan Tuaran (Teo, 2003b).

Sehingga kini, maklumat atau kajian mengenai populasi SGE yang terdapat di sawah padi yang telah diterbitkan kepada umum masih tidak diketahui. Kajian yang telah dilakukan oleh para pengkaji terhadap SGE adalah lebih kepada cara pengawalannya di sawah padi. Oleh itu, kajian tentang populasi SGE akan dapat membantu para petani untuk mengetahui kepadatan populasi SGE di kawasan sawah padi para petani yang terlibat.

## 1.2 Justifikasi

SGE telah dikenal pasti sebagai perosak utama tanaman padi di Sabah. Sifat SGE yang mampu bertahan di persekitaran yang kurang kondusif menyebabkan ia sukar untuk dihapuskan. SGE telah menyebabkan para petani di Sabah mengalami kerugian yang besar. Namun, sehingga kini, kajian spesifik mengenai populasi SGE di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar masih belum dijalankan.

Tujuan utama kajian ini adalah untuk mengenalpasti spesies SGE dan kepadatan populasi SGE yang wujud di Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar. Oleh yang demikian, kajian ini sesuai untuk dijalankan kerana SGE adalah perosak padi yang penting di Sabah.

Melalui kajian ini, penilaian tentang kepadatan populasi di kawasan yang berbeza dapat dilakukan. Disamping itu, spesies baharu SGE yang masih belum dapat dikenalpasti di Sabah mungkin akan menjadi penemuan baharu di mana penemuan ini dapat dijadikan sebagai sumber rujukan bagi pihak yang ingin menjalankan kajian mengenai SGE terutamanya di negeri Sabah.

Kajian ini juga dapat membantu para petani untuk menilai semula kaedah pengawalan yang terbaik dengan membandingkan kaedah-kaedah pengawalan yang telah dijalankan di kedua-dua kawasan tersebut. Kaedah pengawalan yang terbaik ini dapat diimplikasikan ke dalam aktiviti pengawalan perosak secara bersepadu di mana bahan lebih dari racun perosak dapat dapat dikurangkan dan seterusnya mengurangkan pencemaran alam sekitar.

### **1.3 Objektif**

- i. Membandingkan populasi SGE antara Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar
- ii. Mengkaji spesies SGE yang terdapat di sawah padi

### **1.4 Hipotesis**

$H_0$ : Tiada perbezaan bererti antara populasi SGE di antara Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar

$H_1$ : Terdapat perbezaan bererti antara populasi SGE di antara Kg. Indai, Tuaran dan Kg. Nagapas, Papar

## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Siput Gondang Emas

Siput Gondang Emas adalah sejenis siput air tawar yang berasal dari dataran sungai yang melalui negara-negara di Amerika Selatan seperti Brazil, Bolivia dan Paraguay (Joshi, 2005a,b). SGE telah diperkenalkan di kebanyakan negara Asia yang beriklim tropika dan subtropika sebagai sumber makanan untuk manusia kerana mempunyai kandungan nutrien yang tinggi berdasarkan Joshi dan Sebastian (2006).

*Pomacea canaliculata* adalah satu-satunya siput air tawar yang tergolong di dalam "100 of the world's worst invasive alien species" (Lowe *et al.*, 2000). Menurut Cowie (1997), sejak beberapa dekad yang dahulu, SGE merupakan perosak utama padi di kebanyakan negara di Asia Tenggara seperti Filipina, Thailand, Kemboja, Laos dan Vietnam dan beberapa negara Asia Timur di mana ia menyerang anak padi muda dan anak benih yang baru bercambah. Sekiranya ia tidak dikawal dengan baik, ia akan menyebabkan kerosakan yang serius kepada tanaman padi dan menyebabkan para petani mengalami kerugian yang besar.

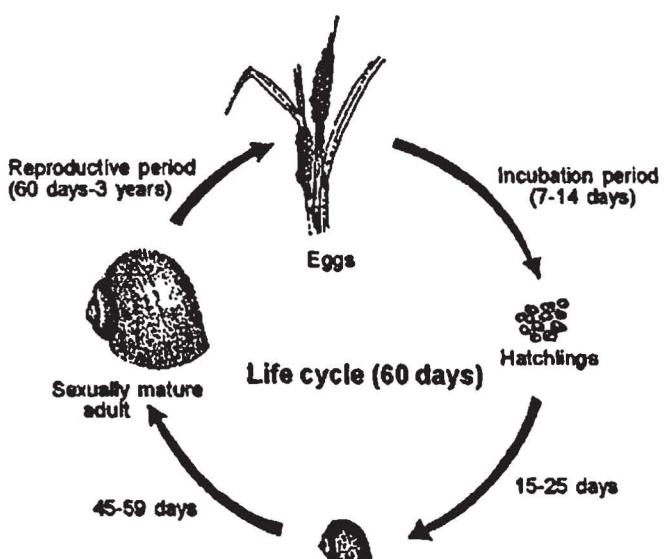
Menurut Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA), terdapat dua spesies SGE di Semenanjung Malaysia iaitu *Pomacea canaliculata* dan *Pomacea incerlarus*. Kedua-dua spesies ini dapat dikenalpasti melalui warna cangkerang di mana *Pomacea canaliculata* mempunyai warna cangkerang yang keemasan manakala *Pomacea incerlarus* mempunyai warna cangkerang yang kehitaman.

## 2.1.1 Habitat, ciri-ciri fizikal dan kitar hidup

SGE adalah sejenis siput air tawar. SGE menyukai kawasan yang basah dan lembap dan mempunyai arus air yang tenang seperti kolam, paya dan sawah (IRRI, 2003). Suhu air yang sesuai untuk perkembangan SGE adalah antara 10°C - 35°C.

SGE bukan sejenis hemofrodit di mana ia mempunyai dua jantina yang berbeza iaitu jantan dan betina. Kedua-dua jantina ini dapat dibezakan dengan mudah iaitu melalui saiz dan bentuk cangkerang. Bagi SGE jantan, saiznya lebih kecil berbanding SGE betina dan cangkerang mempunyai tonjolan-tonjolan ruas yang jelas dan tidak mempunyai warna merah di bawah cangkerang manakala bagi SGE betina, tiada tonjolan ruas-ruas dan terdapat warna merah di bawah cangkerang.

SGE mempunyai kitar hidup selama tiga tahun di mana setiap kitaran hidup terdiri daripada empat peringkat (Rajah 2.1). Peringkat pertama adalah telur. Telur akan mengalami tempoh pengeraman selama tujuh hingga empat belas hari sebelum menetas. Anak-anak siput akan mengalami peringkat pertumbuhan awal dari hari ke 15 hingga hari ke 25 dan terus membesar dan memasuki peringkat pertumbuhan lanjut dari hari ke 45 hingga hari ke 59 di mana SGE akan mengalami kematangan seksual. Selepas mencapai peringkat kematangan seksual, SGE akan memasuki fasa reproduktif iaitu dari hari ke 60 hingga tiga tahun (Heru, 1995).



Rajah 2.1      Kitar Hidup Siput Gondang Emas  
Sumber:      <http://applesnail.net>, 2003

## **2.1.2 Kaedah penyebaran Siput Gondang Emas**

Menurut Heru (1995), terdapat beberapa cara yang digunakan untuk penyebaran SGE iaitu secara berjalan, mengikut aliran air dan menempel pada haiwan lain.

### **2.1.2.a Pergerakan**

Pada umumnya, SGE bergerak aktif di waktu malam. Walaupun pergerakan SGE adalah perlahan, namun ia mampu berpindah dari satu petak sawah ke petak sawah yang lain di mana ia mampu menyebabkan kerosakkan yang serius.

### **2.1.2.b Mengikut aliran air**

Kaedah yang paling membimbangkan adalah melalui aliran air. Melalui aliran air, SGE mampu bergerak dari satu kawasan sawah padi ke sawah yang lain. Walaupun faktor kederasan aliran air yang akan mempengaruhi kadar kelajuan pergerakan SGE, namun cara perpindahan ini sangat membimbangkan.

### **2.1.2.c Menempel pada haiwan lain**

Pada kebiasanya, di kawasan kampung, kaedah tradisional masih diamalkan di mana aktiviti membajak dilakukan dengan bantuan haiwan seperti kerbau dan lembu. Namun, para petani tidak sedar bahawa SGE dipindahkan melalui haiwan-haiwan tersebut di mana SGE secara tidak sengaja dipijak dan disebarluaskan ke petak sawah bersebelahan.

### **2.1.3 Ciri-ciri rintangan Siput Gondang Emas**

SGE mempunyai ciri-ciri khusus yang membolehkan ia mengadaptasikan diri di pelbagai persekitaran termasuk persekitaran yang kurang kondusif. Kadar pembiakan SGE yang tinggi membolehkan ia meneruskan hidup. SGE mampu menghasilkan telur sebanyak 1000 hingga 2000 biji dalam masa sebulan. Warna telur dapat dikenalpasti melalui warna merah jambu terang (Rajah 2.2).



Rajah 2.2 Telur Siput Gondang Emas  
Sumber: <http://www.knowledgebank.irri.org>, 2009

SGE adalah satu vektor penyakit yang luas, mampu memasuki pelbagai jenis habitat melalui pelbagai cara, mempunyai nafsu makan yang rakus dan mampu bersaing dengan spesies siput tempatan dan organisma yang lain (Halwart, 1994a,b).

Menurut Hendrasih dan Nia (2009) SGE boleh hidup di persekitaran yang tidak menentu dengan tahap oksigen yang rendah. SGE mempunyai kedua-dua insang dan paru-paru sebagai organ pernafasan. Mekanisma pernafasan SGE adalah dengan menutup paru-paru jika berada di dalam air dan terbuka setelah keluar dari air. Gabungan paru-paru dan *operculum* membolehkan SGE mengadaptasikan diri di kawasan yang kurang kondusif terutamanya di kawasan air yang berkelodak dan tahap oksigen yang rendah.

Sebagai tambahan, jika keadaan sekeliling menjadi kering, SGE akan bertukar teknik pernafasan daripada aerobik kepada pernafasan anaerobik. Semasa musim kering, SGE mempunyai kebolehan untuk menanam diri di dalam tanah selama 6 bulan sebelum menjadi aktif semula selepas tanah dibanjirkan (PhilRice, 2001).

#### **2.1.4 Mekanisma pemakanan Siput Gondang Emas**

Secara amnya, anak benih padi lebih terdedah kepada serangan SGE dan kedalaman air di sawah padi akan mempengaruhi tahap serangan SGE di mana lebih dalam air, lebih teruk kerosakkan yang dilakukan. Tanaman tabur terus pada usia 40 hari dan dengan kedalaman air 5 cm hingga 7 cm di mana ia adalah searas dengan batang yang telah keras merupakan peringkat yang paling susah untuk diserang kerana SGE tidak dapat sampai dibahagian berkenaan.

Dalam kedalaman air yang lebih dalam, anak benih yang berusia 40 hari menjadi terdedah kepada mana-mana perosak apabila bahagian tisu atas padi yang lembut tenggelam di dalam air. Tahap kedalaman air merupakan faktor utama dalam menentukan tahap dan tempoh kerosakkan yang disebabkan oleh SGE (Teo, 2003b).

SGE di peringkat dewasa adalah peringkat penyerangan yang paling aktif di mana peringkat paling membinaaskan berlaku semasa ukuran cangkerang SGE adalah antara 10 mm hingga 40 mm. Manakala untuk peringkat pertumbuhan padi, serangan SGE akan berlaku kepada anak padi muda yang berumur 15 hari selepas baru diubah dan antara empat hingga 30 hari selepas semai untuk padi tabur terus. SGE menyukai bahagian tumbuhan yang lembut kerana mekanisma pemakanan siput adalah melalui pengisaran permukaan tumbuhan menggunakan permukaan lidah yang kasar (IRRI, 2003).

Menurut Estebenet (1995) kadar tumbesaran SGE adalah berkait rapat dengan kecenderungan jenis tumbuhan yang dimakan di mana SGE mempunyai satu mekanisma untuk mengesan tumbuhan tersebut dari suatu jarak dengan menggunakan isyarat kimia di dalam air. Mekanisma pemakanan siput adalah melalui penggunaan lapisan gigi (radula) untuk menggigit dasar anak padi muda dan mengunyah batang dan daun padi yang lembut dan berair (Joshi, 2007).

## **2.1.5 Kemusnahan dan kesan serangan Siput Gondang Emas**

Menurut International Rice Research Institute (2003), SGE boleh menyebabkan kerosakan yang signifikan kepada jumlah hasil padi di mana lapan ekor SGE di dalam satu meter persegi petak sawah padi akan menyebabkan kehilangan sebanyak 93% daripada jumlah keseluruhan hasil.

Tambahan, di bawah keadaan sawah padi yang sentiasa banjir, kerosakan yang dilakukan oleh SGE adalah lebih serius di mana 52% daripada anak benih padi akan rosak selepas enam jam manakala 75% akan rosak selepas 24 jam dan keseluruhan petak sawah akan dimakan selepas 4 hari.

Tahap kerosakan yang dijana oleh SGE bergantung kepada saiz dan kepadatan SGE di sawah padi dan juga peringkat pertumbuhan padi. Tiga SGE dalam satu meter persegi sawah padi akan menyebabkan kerosakan yang serius kepada hasil padi. SGE yang mempunyai cangkerang bersaiz 3.5 cm mampu meragut sehingga 12 batang anak padi muda setiap hari di mana ia akan menyebabkan petani terpaksa menanggung kehilangan hasil sebanyak 50% sekiranya kepadatan SGE adalah tinggi (Joshi, 2007).

Di Malaysia, SGE telah dikenalpasti sebagai perosak utama di tanaman padi menurut Muda Agriculture Development Agency (MADA). Jumlah kawasan yang telah diserang teruk oleh SGE sehingga tahun 2009 telah mencapai 2,000 hektar daripada 96,558 hektar sawah padi di Malaysia. Namun, bagi petani di bahagian barat Semenanjung Malaysia yang mengamalkan amalan 3T iaitu (Tabur, Tinggal dan Tuai) adalah antara yang paling teruk terjejas iaitu di mana hasil yang mampu dikutip adalah hanya 800kg setiap 1.2 hektar sawah berbanding lapan tan metrik sebelum ini menurut petikan akhbar The Star (2009).

Di Sabah, SGE telah pertama kali ditemui di Keningau pada tahun 1992 di mana ia telah tersebar ke kawasan-kawasan lain di Sabah pada tahun-tahun berikutnya. Kos yang diperlukan untuk menghapuskan SGE sehingga tahun 1998 adalah dianggarkan sebanyak RM 590,000 (Jambari *et al.*, 1998). Di Sabah, kaedah yang digunakan untuk mengawal SGE adalah melalui musuh semulajadi. Burung raja udang (*Todiramphus*

*chloris chloroptera*) dan itik (*Dendrocygna bicolor*) didapati berkesan dalam pengawalan SGE secara biologi (Teo, 2004).

### 2.1.6 Kaedah pengawalan Siput Gondang Emas

Kaedah pengawalan melalui kutipan tangan adalah amalan yang paling popular yang digunakan untuk mengawal SGE dan diikuti oleh kawalan secara kimia dan yang ketiga menggunakan benih padi yang tua. Kutipan menggunakan tangan adalah paling efektif di waktu pagi dan tengah hari di mana kedua-dua waktu ini merupakan waktu SGE paling aktif di mana ini memudahkan pencarian siput.

Kaedah pengawalan yang biasa diamalkan untuk mengawal populasi SGE di bahagian Utara pantai Barat Jawa adalah melalui kutipan menggunakan tangan. Aktiviti ini akan hanya bermula apabila SGE mula menyerang dan menyebabkan kerosakan kepada tanaman padi. Jumlah pekerja yang diperlukan ialah antara dua ke empat orang untuk setiap hektar dalam masa sehari sekiranya kerosakkan yang dilakukan masih dalam tahap rendah. Namun jumlah pekerja harus ditingkatkan dari 10 ke 20 orang untuk setiap hektar dalam masa sehari sekiranya kerosakkan semakin teruk (Hendasih, 2002).

Berdasarkan Joshi dan Dela Cruz (2001), daun ubi kayu (*Colocasia esculenta*), daun pisang (*Musa paradisiaca L.*) dan daun betik (*Carica papaya L.*) digunakan sebagai penarik SGE. Oleh kerana kebanyakkan daripada bahan-bahan ini tidak mudah untuk didapati, kertas surat khabar boleh digunakan sebagai kaedah baru untuk menarik SGE dimana ia boleh membantu dalam kaedah pengawalan secara kutipan yang boleh diaplikasikan di tanaman tabur terus dan tanaman ubah.

Menurut Revilla *et al.* (1991), agensi-agensi pertanian yang berpengkalan di Filipina telah membangun dan mengesyorkan kawalan perosak bersepadan (IPM) dalam mengawal SGE namun kebanyakkan petani di Filipina tetap memilih racun sintetik moluska sebagai kaedah kawalan utama tanpa memikirkan kesan toksik terhadap manusia dan organisme bukan sasaran. Survei yang dilakukan di Filipina menyokong pernyataan ini di mana survei menunjukkan bahawa 75 – 100% daripada petani menyatakan bahawa SGE sebagai perosak utama di sawah padi dengan penggunaan racun perosak melebihi 40% dalam pengawalan perosak tersebut.



Selain daripada itu, terdapat juga kaedah-kaedah fizikal dan kultura untuk mengawal populasi SGE. Dengan mengamalkan pengurusan air sawah yang baik adalah kunci kepada mengurangkan kerosakan SGE di kawasan sawah padi untuk kaedah tanaman ubah. Pemasangan penghadang besi di saluran air masuk adalah disarankan untuk mengurangkan kemasukan SGE yang bersaiz besar namun tidak sesuai untuk mengelak kemasukan SGE yang bersaiz kecil. Kawalan secara mekanikal iaitu dengan menggunakan pembajak sawah didapati berkesan di mana ia dapat mengurangkan populasi SGE dengan berkesan (Takahashi *et al.*, 2002a).

Satu kajian tentang aplikasi racun serangga untuk merangsang pemulihan tumbuhan yang rosak menunjukkan bahawa rawatan biji benih termasuk kaedah mencelup biji benih dengan racun perosak mampu mengurangkan kerosakan padi dan meningkatkan lebih banyak hasil iaitu 14% hingga 18% lebih tinggi. Rawatan biji benih dengan *Fipronil* 2.5 gai/kg biji benih menunjukkan kerosakan yang sedikit disamping rawatan didapati meningkatkan hasil (Usyati *et al.*, 2000).

Beberapa kajian telah dijalankan mengenai tumbuhan digunakan sebagai kawalan kimia untuk mengawal SGE. Pengekstrakan daun sambong (*Blumea blasamia*) didapati efektif untuk mengawal anak SGE (Kardinan dan Iskandar, 1997). Kajian semasa mengenai daun sambong yang digilis mendapati bahawa ia efektif untuk mengawal anak SGE dan tidak sesuai untuk mengawal SGE dewasa atau yang bersaiz besar. Disamping ia mampu merosakkan tumbuhan kerana hanya dengan tambahan dosej yang sedikit mampu meningkatkan kadar pemakanan SGE manakala daun neem didapati tidak efektif dan ekstrak daun neem didapati hanya efektif pada tahap sederhana (Hendrasih, 2002).

### 2.1.7 Identifikasi Siput Gondang Emas

SGE adalah dari genus *Pomacea*. Spesies yang paling banyak menyerang kawasan padi sawah di Malaysia adalah *Pomacea canaliculata*.

*Pomacea canaliculata* mempunyai bentuk cangkerang yang *globus* (bulat) dan pada kebiasaanannya jisim cangkerang *Pomacea canaliculata* adalah berat terutamanya *Pomacea canaliculata* yang lebih tua. Hujung cangkerang *Pomacea canaliculata* adalah separa menaik dan pusaran yang terdapat dicangkerangnya mempunyai lima sehingga enam pusaran di mana pusaran ini dipisahkan melalui cantuman lekuk sisi yang dalam yang mempunyai sudut kurang daripada  $90^\circ$  (Rajah 2.3a,b) (Bronson, 2002).



Rajah 2.3 Bentuk cangkerang *Pomacea canaliculata* (a) Pusaran di cangkerang spesies *Pomacea canaliculata* (b) Sudut lekuk kurang daripada  $90^\circ$  dicangkerang species *Pomacea canaliculata*

Sumber: Bronson, C.H. 2002

## RUJUKAN

- Bronson, C. H. 2002. Apple snails identification. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. *Technical Bulletin 3: 9 August 2002.* 4p
- Cowie R.H. 1997. Ecology and management of the golden apple snail in rice production in Asia. Dlm: *International Workshop on Ecology and Management of the golden apple snail in rice production in Asia.* 16 – 19 June 1997. Phitsanulok, Thailand.
- Department Of Agriculture (DOA). 2007. *Buku Perangkaan Pertanian 2007.* DOA
- Estebenet, A.L. 1995. Food and feeding in *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae). *The Valiger 38:* 277 – 283
- Halwart M. 1994a. Fish as biocontrol agents in rice: The potential of common carp *Cyprinus carpio* (L.). *Trop. Agroecol 8:* 169
- Halwart M. 1994b. The golden apple snail (*Pomacea canaliculata*) in Asian rice farming systems: Present impact and future threat. *International Journal of Pest Manage 40:* 199-206
- Hendrasih Suharto. 2002. "Golden apple snail *Pomacea canaliculata* (Lamarck) in Indonesia". Dlm: Wada, T. et al. (Eds.), *Proceeding of the Special Working Group on the Golden Apple Snail (*Pomacea spp.*) at the Seventh International Congress on Medical and Applied Malacology (7<sup>th</sup> ICMAM)*, October 2002. Los Banos Laguna SEARCA, Phillipines.
- Hendrasih Suharto dan Nia K. 2009. Keong mas dari haiwan peliharaan menjadi hama utama padi sawah. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi 2009.* 385-403
- Heru Susanto. 1995. *Kitar Hdup Siput: Siput Murbei Pengendalian dan Pemanfaatannya.* Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- International Rice Research Institute. 2009. Pest Information Sheets. <http://www.knowledgebank.irri.org>
- IRRI. 2003. Management options for the golden apple snail. [http://www.applesnail.net/pestalert/management\\_guide/pest\\_management.php](http://www.applesnail.net/pestalert/management_guide/pest_management.php). Diterbitkan oleh: Philippines Rice Research Institute. Access on 30 May 2003
- Jambari HA, Zubir B, Zulkifli R, Teo SS. 1998. *Pomacea* sp. in rice fields – The Malaysian experience. Dlm: *International Workshop on the Integrated Management of Golden Apple Snails in Rice Production in Vietnam,* 4 – 6 August 1998. Nghe An Province, Vietnam.
- Joshi, R. C. dan M. S. Dela Cruz. 2001. A new attractant for golden apple snail management. *International Rice Reseach Notes 27:* 37-38
- Joshi, R. C., 2005a. Managing invasive alien mollusc species in rice. *International Rice Research Notes No.2005/30.2*

- Joshi, R. C. 2005b. The golden apple snail: Raiders of the rice fields. *Outlook Pest Management.* **16**(1): 23-26
- Joshi, R. C. dan Sebastian L.C. 2006. Problems with the management of the golden apple snail *Pomacea canaliculata*: An important exotic pest of rice in Asia. Dlm: *Global Advances in Ecology and Management of Golden Apple Snail*. Philippines Rice Research Institute. Nueva Ecija, Philippines
- Joshi, R. C. 2007. Problems with the management of the golden apple snail *Pomacea canaliculata*: An important exotic pest of rice in Asia. Dlm: Vieysen, M. J. B (Eds). *Area Wide Control of Insect Pest: From Research to Field Implementation*. Springer
- Kardinan, Iskandar dan M. Iskandar. 1997. Efficacy of some plants as botanical molluscicides on golden snail. *Journal Penelitian Pertanian.* **16**(3): 141-146
- Lowe S, Brown M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species, The Invasive Species Specialist Group, IUCN, Auckland: 12p
- MARDI. 2003. Management of golden apple snail, *Pomacea* spp. in Malaysia. <http://www.mardi.my>. Diterbitkan oleh Malaysia Agriculture Research and Development
- Philippine Rice Research Institute (PhilRice). 2001. Management options for the golden apple snail. *Rice Technology No.* **33**: 12p
- Philippine Rice Research Institute. 2003. Life cycle of golden apple snail. <http://applesnail.net>
- Revilla, I. M. G. F. Estoy, and F. V. Salazar. 1991. State of golden kuhol infestation in selected rice farming villages in Nueva Ecija. Dlm: *Report of a Workshop on The Management of Golden Snail in the Philippines*. Manila, Phillipines. 38-59
- Takahashi K, Seki M, Nishida H. 2002a. Research for control of apple snail by rotary cultivator. *Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery* **64**: 76-81
- Teo, S.S. 2003b, Damage potential of the golden apple snail *Pomacea canaliculata* (Lamarck) in irrigated rice and its control by cultural approaches. *International Journal of Pest Management* **49**:49-55
- Teo, S.S. 2004. Integrated control of the golden apple snail (*Pomacea canaliculata* Lamarck, 1822) in rice. Dlm: *Proceedings of the APEC Symposium on the Management of Golden Apple Snail*. National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taipei (Taiwan)
- Teo, S.S. 2007. Management of the golden apple snail *Pomacea canaliculata* (Lamarck) in irrigated rice in Sabah. Dalam: *IPICEX 2008*
- The Star, 2009. Snail Invasion. The Star, 10 March 2009

Usyati N, S. Kartaatmadja dan Hendarsih Suharto. 2000. Seed-treatment and seedling dipping with insecticide as alternative control of the golden snails (*Pomacea canaliculata* Lamarck). *Berita Puslitbangtan* **18**: 5-6