



JABATAN  
PERTANIAN



**PELAN TINDAKAN KAWALAN**  
**ULAT RATUS**  
**FALL ARMYWORM**  
**(FAW)**

**BK 214/09.21**

**eISBN 978-983-047-279-9**

Cetakan Pertama 2021

Edisi Pertama

© Hak cipta Jabatan Pertanian Malaysia,  
Kementerian Pertanian dan Industri Makanan

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian, artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua cara pun sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Ketua Pengarah Pertanian, Jabatan Pertanian Malaysia.

*Manuskrip terbitan ini disediakan oleh Bahagian Biosekuriti Tumbuhan*

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

PELAN TINDAKAN KAWALAN ULAT RATUS 'FALL ARMYWORM' (FAW) /  
JABATAN PERTANIAN.

Mode of access: Internet

eISBN 978-983-047-279-9

1. Fall armyworm.
2. Corn--Diseases and pests--Control--Handbooks, manuals, etc.
3. Corn--Diseases and pests--Monitoring --Handbooks, manuals, etc.
4. Agricultural pests --Control--Handbooks, manuals, etc.
5. Agricultural pests--Monitoring--Handbooks, manuals, etc.
6. Government publications--Malaysia.
7. Electronic books.

I. Malaysia. Jabatan Pertanian.

632.9

Diterbitkan oleh: Jabatan Pertanian Malaysia

Aras 7-17, Wisma Tani,

No.30 Persiaran Perdana, Presint 4,

62624 Putrajaya

Tel : 603 - 8870 3042

Faks : 603 - 8888 5069

Laman Web: <http://www.doa.gov.my>

# ISI KANDUNGAN

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
	Senarai Jadual	IV
	Senarai Lampiran	IV
	Senarai Rajah	V
	Prakata	1
<b>1.0</b>	<b>Latar Belakang</b>	<b>2</b>
<b>2.0</b>	<b>Biologi dan Ekologi</b>	<b>2</b>
	2.1 Telur	
	2.2 Larva	
	2.3 Pupa	
	2.4 Dewasa	
<b>3.0</b>	<b>Kitaran hidup</b>	<b>4</b>
<b>4.0</b>	<b>Pengecaman dan identifikasi</b>	<b>5</b>
<b>5.0</b>	<b>Serangan dan kerosakan</b>	<b>6</b>

# ISI KANDUNGAN

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
6.0	<b>Kaedah pemantauan</b> 6.1 Pemantauan ( <i>scouting</i> ) 6.2 Perangkap feromon	9
7.0	<b>Pengurusan Perosak bersepadu FAW</b> 7.1 Jadual penanaman 7.2 Tanaman giliran 7.3 Tanaman selingan (Agroekologi kaedah penanaman secara <i>push-pull</i> ) 7.4 Kawalan secara mekanikal 7.5 Kawalan secara kultura 7.6 Perangkap lampu UV ( <i>UV Light Trap</i> ) 7.7 Kawalan kimia	13
8.0	<b>Peranan dan Tanggungjawab Pegawai dalam Pelan Tindakan Kawalan Ulat ratus <i>Fall armyworm</i></b> 8.1 Pegawai Pemeriksa 8.2 Pegawai yang terlibat di peringkat nasional 8.2.1 Ketua Pengarah Pertanian 8.2.2 Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan 8.2.3 Agensi-agensi Penyelidikan (MARDI, UPM, UM dan lain-lain)	19

# ISI KANDUNGAN

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
	8.3 Pegawai yang terlibat di peringkat negeri	
	8.3.1 Pengarah Pertanian Negeri	
	8.3.2 Timbalan Pengarah Pertanian Negeri (Pengembangan)	
	8.3.3 Kuasa Usaha Bahagian Biosekuriti Tumbuhan	
	8.3.4 Pegawai Pertanian Daerah	
<b>9.0</b>	<b>Peranan dan Tanggungjawab Jawatankuasa Terlibat</b>	<b>23</b>
	9.1 Jawatankuasa Pengurusan Perosak peringkat nasional	
	9.2 Terma rujukan Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional	
	9.3 Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Ulat ratus <i>Fall armyworm</i> (FAW)	
	9.4 Terma rujukan Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak ulat ratus FAW	
	9.5 Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Ulat ratus <i>Fall armyworm</i> (FAW) peringkat negeri	
<b>10.0</b>	<b>Kesimpulan</b>	<b>28</b>
	Rujukan	33
	Senarai penulis	34

# JADUAL DAN LAMPIRAN

## JADUAL

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
JADUAL 1	Pengecaman morfologi pada larva dan kupu - kupu FAW	5
JADUAL 2	Pengesyoran kawalan berdasarkan tahap infestasi di ladang	12
JADUAL 3	Senarai feromon FAW	13

## LAMPIRAN

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
LAMPIRAN 1	Penggunaan perangkap Fero-T dan Faw – Lure Jenama PCI ( <i>Pest Control</i> ) PVT dari India	29
LAMPIRAN 2	Perangkap lampu UV ( <i>UV Light Trap</i> ) yang dipasang di kawasan tanaman jagung	31
LAMPIRAN 3	Senarai racun yang telah mendapat kelulusan khas bagi kawalan Ulat ratus FAW	32

# RAJAH

BIL	KANDUNGAN	MUKA SURAT
RAJAH 1	Kitaran hidup FAW	4
RAJAH 2	Tanda serangan larva FAW	6
RAJAH 3	Larva FAW yang dijumpai pada pusat daun	7
RAJAH 4	Kesan kerosakan dan kehadiran <i>frass</i> pada bahagian batang akibat serangan larva FAW	7
RAJAH 5	Kesan kerosakan dan kehadiran <i>frass</i> pada bahagian daun akibat serangan larva FAW	8
RAJAH 6	Kesan kerosakan pada bahagian tongkol jagung akibat serangan larva FAW	8
RAJAH 7	Kaedah <i>scouting</i> berbentuk X, Zig zag dan bulatan	10
RAJAH 8	Kaedah <i>scouting</i> berbentuk W	11
RAJAH 9	Agroekologi kaedah aplikasi ( <i>push - pull plants</i> ) di kawasan penanaman jagung	16
RAJAH 10	Contoh aplikasi kaedah ( <i>push – pull plants</i> ) di ladang	17

# PRAKATA

Pelan Tindakan Kawalan Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW) disediakan oleh Jabatan Pertanian sebagai rujukan kepada pegawai Jabatan/agensi di bawah Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFI) yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam pengawalan perosak FAW.

Ulat ratus FAW atau nama saintifiknya *Spodoptera frugiperda* merupakan perosak utama bagi tanaman jagung. Ulat ratus ini merupakan perosak eksotik di benua Amerika dan telah mula dijumpai pada awal tahun 2016 di benua Afrika. Sejak penemuan tersebut serangan ulat ratus FAW telah merebak ke negara – negara berhampiran sehingga ke benua Asia. Di Asia serangan bermula di India, Yaman, Myanmar, Thailand dan seterusnya ke Malaysia. Serangan ulat ratus FAW pertama di Malaysia telah dikesan di Perlis pada tahun 2019.

Pelan Tindakan Kawalan ulat ratus FAW mengandungi maklumat dan panduan mengenai morfologi, simptom kerosakan dan kesan serangan perosak pada tanaman. Selain itu pelan tindakan kawalan ini turut memperincikan kaedah pemantauan, tindakan kawalan yang berkesan dengan pendekatan secara pengurusan perosak bersepadu (*Integrated Pest Management* - IPM) bagi mengelak kerosakan serius serta peranan dan tanggungjawab pegawai bagi mengawal perosak FAW. Panduan ini juga sesuai dijadikan garis panduan kepada jawatankuasa terlibat dalam membuat keputusan mengenai sesuatu tindakan yang perlu dilaksanakan.

Terima kasih diucapkan kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam penyediaan Pelan Tindakan Kawalan FAW ini. Segala tindakan yang diusahakan diharap dapat memberi manfaat dalam mengatasi masalah serangan perosak FAW pada tanaman jagung di Malaysia.



## 1.0 Latar Belakang

Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW) atau nama saintifiknya *Spodoptera frugiperda* merupakan perosak tanaman jagung yang utama di dunia pada masa kini. Ulat ratus ini merupakan perosak eksotik di benua Amerika dan telah mula dijumpai pada awal tahun 2016 di benua Afrika. Sejak penemuan tersebut serangan ulat ratus FAW telah merebak ke negara-negara berhampiran sehingga ke Benua Asia. Serangan bermula di India, Yaman, Myanmar, Thailand, dan seterusnya ke Malaysia. Serangan ulat ratus FAW pertama telah dikesan di Perlis pada 24 Februari 2019 dan telah merebak ke seluruh Malaysia kecuali negeri Sabah. Melalui bancian pengesanan yang dilaksanakan pada tahun 2020 seluas 63.65 ha kawasan tanaman jagung di semenanjung Malaysia telah diserang oleh ulat ratus FAW dengan tahap keterukan 11.17%, manakala di Sarawak seluas 2 ha telah diserang dengan keterukan 90% serangan. Langkah-langkah kawalan yang berkesan perlu dilaksanakan bagi mengelakkan kerosakan serius pada industri tanaman jagung. Strategi kawalan ulat ratus FAW dengan pendekatan kawalan secara pengurusan perosak bersepadu (*Integrated Pest Management* - IPM) adalah disyorkan oleh pihak *Food and Agriculture Organization* (FAO).

## 2.0 Biologi dan Ekologi

Ulat ratus FAW mempunyai sifat yang cenderung untuk bermigrasi daripada berhabitat pada satu kawasan setempat sahaja. Berdasarkan maklumat daripada *Food Agriculture Organisation* (FAO) kupu-kupu FAW mampu terbang sehingga 100 km dalam masa satu malam (*Global Action for Fall Armyworm Control: Guidance Note 8*). Sebaran dan pergerakan FAW meningkat bergantung kepada angin, suhu dan keadaan persekitaran. Kelajuan angin, suhu yang tinggi dan cuaca persekitaran yang kering akan meningkatkan risiko kemerebakan ulat ratus FAW ke kawasan lain.

## 2.1 Telur

Telur ulat ratus FAW adalah sangat kecil berwarna putih kekuningan dengan diameter 0.4 mm dan panjang 0.3 mm. Seekor FAW dewasa bertelur 50 - 200 biji bagi satu kelompok dalam satu masa pada permukaan daun. Kelompok telur akan diliputi dengan bebenang halus berwarna putih yang kemudian bertukar kepada warna perangmuda apabila hampir menetas. Telur FAW mengambil masa 3 - 4 hari untuk menetas. FAW berupaya bertelur sehingga 1000 biji (6 - 10 kelompok) dalam jangka hayat dewasanya.

## 2.2 Larva

Ulat ratus FAW pada peringkat instar 1 dan 2 berwarna hijau dan bertukar kepada warna perang pada instar 3 - 6. Larva aktif pada waktu malam dan bersembunyi di celah - celah daun atau pusat daun (*whorl*) pada waktu siang. Akibat persaingan makanan dan ruang, larva pada peringkat instar 3 - 6 cenderung untuk memakan antara satu sama lain. Larva yang matang berukuran 40 - 50 mm, berkepala hitam dengan tanda 'Y' terbalik dan mempunyai garisan memanjang pada sisi badan. Peringkat larva mengambil masa sekitar 14 - 22 hari bergantung kepada cuaca dan suhu persekitaran.

## 2.3 Pupa

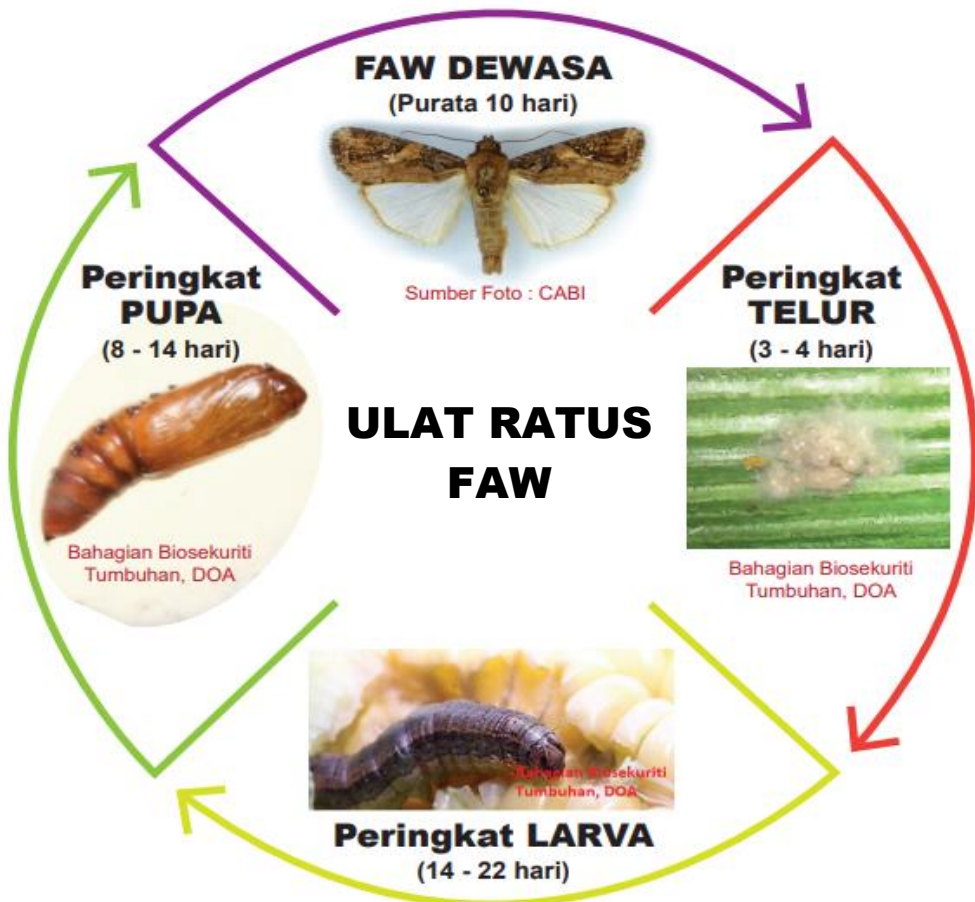
Ulat ratus FAW menjalani fasa pupa di dalam tanah dan boleh juga dijumpai pada bahagian pusat daun (*whorl*) atau tongkol jagung. Pupa FAW berwarna coklat kemerahan berukuran 20-30 mm. Peringkat ini mengambil masa di antara 8 - 14 hari sebelum bertukar dewasa.

## 2.4 Dewasa

Kupu-kupu FAW berwarna kelabu keperangan dan aktif pada waktu malam. Kupu-kupu jantan berukuran 3.7 mm dan betina 3.8 mm. Kupu-kupu betina mula bertelur seawal usia 4 - 5 hari dan berterusan sehingga mencecah usia 3 minggu. Jangka hayat seekor kupu-kupu FAW adalah di antara 7-21 hari dengan kadar purata sekitar 12-14 hari. FAW merupakan '*strong flyers lepidopteran*' kerana mampu terbang sehingga 100 km pada satu malam.

### 3.0 Kitaran hidup

Kitaran hidup lengkap ulat ratus FAW adalah dalam tempoh antara 30 hari pada suhu optima 28°C. Suhu yang sesuai bagi perkembangan hidup adalah dalam julat 20°C - 30°C. Tempoh kitaran hidup akan menjadi lebih panjang dan boleh mencapai 60 - 90 hari sekiranya dalam keadaan cuaca sejuk. FAW tidak mampu hidup atau bertahan pada suhu di bawah 10°C. Kadar pembiakan bagi kawasan beriklim tropik boleh mencapai 4 - 6 generasi setahun berbanding kawasan utara yang beriklim sejuk iaitu sekitar 1 - 2 generasi setahun. FAW mempunyai metamorfosis lengkap yang melibatkan peringkat telur, larva dan pupa sebelum menjadi dewasa seperti di rajah 1.

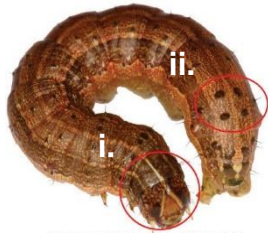


Rajah 1: Kitaran hidup FAW

## 4.0 Pengecaman dan Identifikasi

Pengecaman perosak FAW boleh dibuat melalui pengenalpastian morfologi larva dan pada kupu – kupu jantan.

### Peringkat perosak

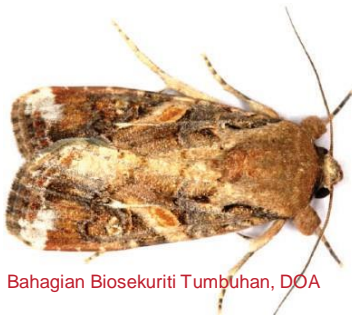


Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, DOA

### Larva

### Butiran

- i. Tanda 'Y' terbalik pada bahagian kepala
- ii. Empat bintik (*dorsal spots*) yang membentuk seperti segi empat sama pada segmen abdomen ke 8 pada badan



Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, DOA

### Kupu-kupu jantan

- i. Jantan berwarna perang kelabu, bercorak dengan tompok putih berbentuk seakan segitiga hujung sayap
- ii. Bersaiz lebih kecil daripada betina dengan ukuran panjang badan 16 mm dan panjang sayap 37 mm



Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, DOA

### Kupu-kupu betina

- i. Betina berwarna perang kelabu dan tidak bercorak serta tiada tompok-tompok putih berbentuk seakan segitiga pada hujung sayap
- ii. Bersaiz lebih besar daripada jantan dengan ukuran panjang badan 17 mm dan panjang sayap 38 mm

Jadual 1: Pengecaman morfologi pada larva dan kupu-kupu FAW

## 5.0 Serangan dan kerosakan

Larva menyerang bahagian daun dan biasa dijumpai pada bahagian pusat daun (*whorl*). Pada peringkat serangan teruk, larva turut menyerang pada bahagian tongkol.



*Rajah 2: Tanda serangan larva FAW*

- a. Lubang lutsinar biasanya disebabkan oleh larva pada peringkat instar 1 - 2
- b. Lubang yang lebih besar dan tidak teratur akibat serangan larva pada peringkat instar 3 – 6.



*Rajah 3: Larva FAW yang dijumpai pada pusat daun*



*Rajah 4: Kesan kerosakan dan kehadiran frass pada bahagian batang akibat serangan larva FAW*



**Rajah 5: Kesan kerosakan dan kehadiran frass pada bahagian daun akibat serangan larva FAW**



**Rajah 6: Kesan kerosakan pada bahagian tongkol jagung akibat serangan larva FAW**

Nota: Instar adalah tahap perkembangan arthropoda seperti serangga sehingga mencapai tahap perkembangan seksual. Perbezaan yang berlaku pada instar ialah warna, pola perubahan jumlah segmen tubuh atau lebar kepala.

## 6.0 Kaedah Pemantauan

Pengesanan awal perosak membolehkan langkah kawalan dapat dilakukan segera untuk meminimumkan kerosakan pada tanaman bagi mengurangkan kehilangan hasil. Petani digalakkan menjalankan pemantauan secara *scouting* atau perangkap feromon. Petani atau pengusaha sama ada pada skala kecil atau besar perlu menjalankan pemantauan yang kerap bagi mengesan kehadiran awal dan status populasi FAW di ladang terutamanya pada umur jagung 15 - 50 hari iaitu tempoh kawalan kritikal (*critical control period*). Penggunaan perangkap feromon dapat membantu untuk pengesanan awal kehadiran FAW dan seterusnya pemantauan secara *scouting* dilaksanakan untuk menentukan populasi dan kadar serangan FAW. Tindakan kawalan perlu dilaksanakan berdasarkan hasil yang diperolehi daripada data pemantauan.

### 6.1 Pemantauan (*scouting*)

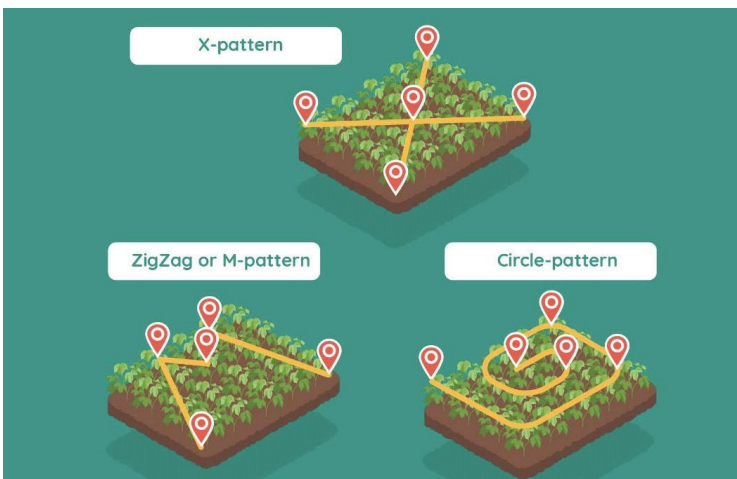
Pemantauan adalah satu kaedah untuk mengesan dan memantau populasi tahap keterukan serangan FAW di ladang. Aktiviti pemantauan ini perlu dilakukan dengan kerap untuk mengesan kehadiran FAW dengan mengesan kehadiran telur dan tanda-tanda serangan pada tanaman. Kepentingan *scouting* untuk FAW di lapangan adalah seperti berikut:

- i. Mengesan kehadiran perosak, mengenalpasti simptom serangan dan kerosakan pada tanaman jagung di sesuatu kawasan.
- ii. Mengetahui luas serangan dan menentukan tahap infestasi dan keterukan serangan ke atas pokok jagung yang diserang oleh perosak FAW.
- iii. Menentukan kaedah kawalan terbaik bagi mengawal dan seterusnya menghapuskan populasi perosak di kawasan tersebut.
- iv. *Scouting* ini akan membantu pegawai dan petani lebih memahami biologi serta interaksi (ekologi) tanaman dan perosak FAW di lapangan.



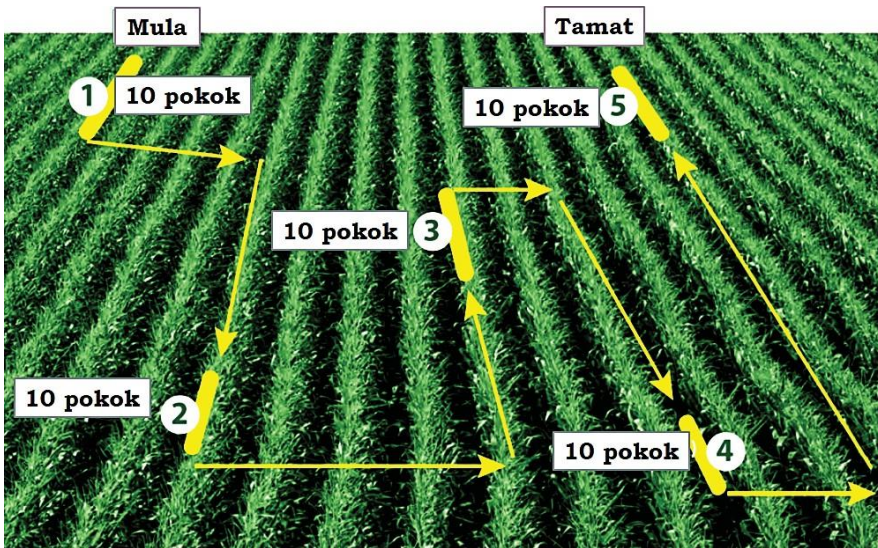
Panduan berikut disarankan untuk dijalankan semasa pemantauan:

- i. Pemantauan dijalankan di ladang seawal 2 minggu selepas penanaman dengan kekerapan 2 hingga 3 hari sekali atau sekurang-kurangnya seminggu sekali.
- ii. Kaedah pelaksanaan pemantauan adalah dalam bentuk W, X, Zig zag atau bentuk lain yang bersesuaian. (Rajah 7 dan 8)
- iii. Elak melakukan pemantauan bermula di penjurukan ladang.
- iv. Pilih secara rawak 5 poin per hektar di dalam ladang. Poin yang dipilih haruslah mewakili keseluruhan ladang. Periksa secara terperinci pada 10 pokok di setiap poin tersebut untuk mengesan kehadiran telur dan tanda serangan pada daun (2 hingga 3 helai). Penting juga untuk melihat pada pusaran jagung kerana ulat dan dewasa FAW bersembunyi di dalam pusaran jagung pada waktu siang hari.
- v. Rekodkan bilangan pokok jagung yang diserang pada setiap poin pemantauan.
- vi. Ambil tindakan kawalan dengan segera sekiranya terdapat kehadiran FAW di ladang anda berpandukan pengesyoran data *scouting*.
- vii. Selain itu, periksa juga kehadiran FAW pada perumah alternatif lain seperti soghum, tebu, padi dan rumpai (rumpai rhodes dan rumput gajah).



Sumber rujukan dan foto: Plantix App (Progressive Environmental & Agricultural Technologies (PEAT))

**Rajah 7: Kaedah scouting berbentuk X, Zig zag dan bulatan**



Sumber rujukan dan foto : Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

*Rajah 8: Kaedah scouting berbentuk 'W'*

Tahap infestasi (Terdapat tanda serangan, kehadiran telur atau larva)	Peringkat pertumbuhan pokok	Langkah kawalan
<9 daripada 50 pokok	Peringkat awal (1 hingga 1.5 kaki tinggi)	Kutip dan musnahkan telur dan larva
>10 daripada 50 pokok	Peringkat awal (1 hingga 1.5 kaki tinggi)	Kutip dan musnahkan telur dan larva serta menggunakan racun kimia/biopesticide
<19 daripada 50 pokok	Peringkat matang (lebih 1.5 kaki tinggi)	Kutip dan musnahkan telur dan larva
>20 daripada 50 pokok	Peringkat matang (lebih 1.5 kaki tinggi)	Kutip dan musnahkan telur dan larva serta menggunakan racun kimia tetapi penggunaan racun kimia perlu dijarakkan selama 21 hari sebelum tuai



Nota : Sekurang-kurangnya 50 pokok dijalankan *scouting* per hektar

**Jadual 2: Pengesyoran kawalan berdasarkan tahap infestasi di ladang**

## 6.2 Perangkap Feromon

Perangkap feromon digunakan untuk tujuan pengesanan kehadiran FAW dewasa. Bahan aktif pada feromon menarik FAW jantan dewasa masuk ke dalam perangkap, perangkap feromon juga boleh digunakan sebagai kawalan di ladang.

Bilangan perangkap feromon/ha adalah mengikut jenis feromon dan trap yang digunakan. Bagi program pengesanan FAW di Semenanjung Malaysia, Jabatan Pertanian telah membekalkan feromon FAW Lure jenama PCI Pest Control PVT dari India untuk dipasang di projek jagung manis dan jagung bijian. Kaedah pemasangan perangkap feromon FAW dari jenis ini adalah seperti di Lampiran 1.

No.	Jenama	Bahan Aktif	Gambar Produk	Tarikh luput, tempoh ketahanan di lapangan	Bilangan perangkap / ha
1.	Chemtica International (Costa Rica)	(Z)-11-hexadecenyl acetate, (Z)-9-tetradecenyl acetate, (Z)-7-dodecenyl acetate	 <p>Sumber foto: <a href="http://www.chemtica.com">www.chemtica.com</a></p>	2 tahun dari tarikh pembuatan dan 90 hari ketahanan di lapangan	6 - 8 perangkap/ ha  Jarak antara perangkap adalah 30 meter
2.	PCI Pest Control PVT (India)	(Z)-7-dodecenyl acetate, (Z)-9-tetradecenyl acetate, (Z)-11-hexadecenyl acetate, (Z)-9-dodecenyl acetate	 <p>Jabatan Pertanian</p>	1 tahun dari tarikh pembuatan dan 30 hari ketahanan di lapangan	25- 30 perangkap /ha
3.	Pherocon (USA)	(Z)-9-dodecenyl acetate, (Z)-9-tetradecenyl acetate, (Z)-11-hexadecenyl acetate, (Z)-7-dodecenyl acetate,	 <p>Sumber foto: <a href="http://www.treco.com">www.treco.com</a></p>	1 tahun dari tarikh pembuatan dan 30 hari ketahanan di lapangan	Keluasan ladang: ≤ 8 ha: 1 perangkap / 2.0 ha  8 -16 ha: 1 perangkap / 4.0 ha  16 - 32 ha: 1 perangkap / 6.0– 8.0 ha  > 33 ha: 1 perangkap / 8.0 ha

## 7.0 Pengurusan Perosak Bersepadu FAW

Pengurusan perosak bersepadu (*Integrated Pest Management – IPM*) merupakan komponen penting dalam pengurusan perosak tanaman kerana perosak boleh menyebabkan kerosakan kepada tanaman sekaligus menjejaskan hasil tanaman. Pengurusan perosak FAW yang baik perlu bagi mengawal populasi FAW ke tahap yang rendah dan tidak menjejaskan hasil tanaman. Pengesanan awal perosak membolehkan langkah kawalan dilakukan untuk mengurangkan kerosakan pada tanaman dan kehilangan hasil. Tindakan kawalan secara kaedah mekanikal, kultura atau kimia perlu dilaksanakan berdasarkan hasil yang diperolehi daripada data pemantauan. Pada kebiasaannya di Malaysia tanaman jagung manis dan jagung bijian ditanam 2 kali setahun.

### 7.1 Jadual penanaman

Penanaman serentak adalah disyorkan di mana petani atau pengusaha hendaklah mengatur jadual penanaman agar dapat dijalankan serentak bagi tujuan memutuskan sumber makanan dan kitaran hidup ulat ratus FAW. Elakkan kaedah penanaman lewat (*late planting*) atau penanaman secara berperingkat (*staggered planting*).

### 7.2 Tanaman giliran

Tanaman giliran bermaksud menanam tanaman secara bergilir-gilir dalam satu kawasan yang sama selepas sesuatu musim penanaman. Jenis tanaman yang dipilih berdasarkan jenis tanaman kekacang, berdaun, berakar dan berbuah. Kebaikan tanaman giliran dapat mengawal penyakit dan perosak, mengekalkan kesuburan tanah dan membantu memelihara alam sekitar dengan mengurangkan penggunaan baja kimia.

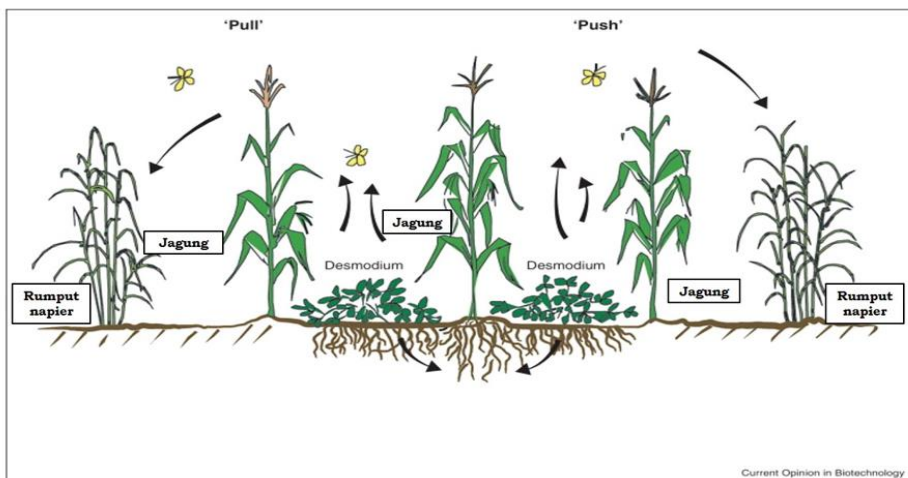
### 7.3 Tanaman selingan (Agroekologi kaedah penanaman secara *push-pull*)

Kaedah kawalan FAW dengan menanam tanaman selingan daripada jenis kekacang (*legume*) dapat membantu menghalau dan mengurangkan kemerebakan serangan FAW. Tanaman lain yang sesuai antaranya bebawang, bunga calliandra dan lain-lain spesies bukan perumah dapat membantu mengurangkan kadar serangan FAW.

Petani atau pengusaha boleh mengamalkan kaedah *push-pull plants* iaitu dengan menanam tanaman bersifat menghalau (*repel/push*) sebagai tanaman selingan dan tanaman bersifat menarik (*attract/pull*) di luar kawasan penanaman. Berikut adalah kaedah *push-pull plants* yang boleh diamalkan di kawasan penanaman:

- i. Menanam rumput napier (*Pennisctum purpureum*) yang bertindak sebagai *pull plants* di sekeliling ladang jagung manakala tanaman daripada genus *desmodium* pula ditanam di antara barisan yang berfungsi sebagai *push plants*.
- ii. Rumput napier dan *desmodium* perlu ditanam sebulan sebelum tanaman jagung ditanam.
- iii. Rumput napier hendaklah dipantau setiap minggu. Sekiranya dikesan serangan FAW lakukan semburan racun serangga mengikut kadar yang disyorkan pada label secara bergilir-gilir di antara bahan perawis aktif yang berbeza seperti cypermethrin, emamectin benzoate, spinosad, indoxacarb, chlorantraniliprole dan flubendiamide setiap 7 hingga 14 hari.

## Teknik *push-pull*



Sumber foto : [researchgate.net](http://researchgate.net)

**Rajah 9: Agroekologi kaedah aplikasi *push-pull plants* di kawasan penanaman jagung**



Sumber foto: International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE)

*Rajah 10: Contoh aplikasi kaedah push-pull plants di ladang*

#### **7.4 Kawalan secara mekanikal**

Musnahkan semua telur dan larva yang ditemui sama ada dengan memecahkannya atau dimasukkan ke dalam air sabun. Larva dan telur FAW tidak beracun dan berbahaya, boleh dikutip dengan tangan.

#### **7.5 Kawalan secara kultura**

Pemusnahan sisa pokok yang diserang oleh FAW perlu dilakukan seperti berikut:

- i. Pokok yang teruk diserang oleh FAW perlu dimusnahkan dengan segera.
- ii. Potong dan kutip semua sisa-sisa bahagian pokok dan masukkan ke dalam beg plastik besar.
- iii. Pokok yang telah dipotong perlu dimusnahkan melalui kaedah membakar supaya FAW pada peringkat telur, larva dan pupa dihapuskan secara keseluruhan. Tanah perlu dibajak dan digemburkan dengan kedalaman 15 - 25 cm selepas musim penanaman untuk mengawal pupa dalam tanah



## 7.6 Perangkap lampu UV (*UV Light Trap*)

Perangkap lampu UV boleh digunakan untuk memerangkap FAW dewasa di ladang. Pemasangan perangkap lampu UV ini bertujuan untuk memantau dan mengurangkan populasi FAW dewasa di ladang. Perangkap yang dipasang di ladang jagung dengan ketinggian satu meter daripada aras tanah bermula daripada semasa waktu aktif FAW (waktu aktif adalah dari jam 7 - 10 malam). Bilangan perangkap yang diperlukan adalah sebanyak satu perangkap lampu UV bagi setiap 1 hektar dan dipasang di pinggir ladang. Perangkap lampu UV menggunakan tarikan lampu berkapasiti 8 watt dan boleh didapati menggunakan tenaga solar dan bateri. Contoh perangkap lampu UV adalah seperti di lampiran 2.

## 7.7 Kawalan kimia

Penggunaan racun kimia perlu dibuat mengikut seperti yang disarankan oleh Lembaga Racun Makhluk Perosak. Kaedah penyemburan dengan kadar yang disyorkan amat penting bagi memastikan racun yang digunakan berkesan kepada serangga dan pada masa yang sama tidak membahayakan kesihatan pengguna dan mencemarkan alam sekitar.

Tindakan meracun adalah disarankan dilaksanakan berdasarkan data *scouting* atau sekiranya terdapat 5% kesan serangan pada anak pokok atau 20% pada tanaman berusia kurang 30 hari. Waktu semburan yang sesuai adalah awal pagi atau lewat petang. Antara racun perosak yang telah mendapat kelulusan khas bagi kawalan FAW daripada Bahagian Kawalan Racun Perosak dan Baja (BKRPB) adalah seperti di Lampiran 3.

## **8.0 Peranan dan tanggungjawab pegawai dalam Pelan Tindakan Kawalan ulat ratus FAW**

Peranan dan tanggungjawab semua pegawai adalah penting dalam melaksanakan perancangan bagi mengawal perosak FAW. Semua pegawai di setiap peringkat telah diberi tugas dan peranan masing-masing agar perancangan yang dibuat dapat dilaksanakan dengan berkesan.

### **8.1 Pegawai pemeriksa**

Ketua Pengarah Pertanian di bawah Seksyen 3 Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 berkuasa melantik mana-mana Pegawai daripada Jabatan Pertanian sebagai pegawai pemeriksa yang berperanan untuk melaksana atau menjalankan tindakan-tindakan di bawah bidang kuasa akta sepertimana berikut:

- i. Memeriksa dan memasuki kawasan serangan.
- ii. Mengeluarkan arahan merawat atau memusnah tanaman untuk tujuan menindas populasi serta menghapus perosak FAW.
- iii. Menilai keberkesanan kaedah kawalan.
- iv. Mengarahkan tindakan selanjutnya sekiranya tindakan awal didapati kurang berkesan.
- v. Mengeluarkan arahan merawat atau memusnah tanaman di kawasan yang belum diserang di mana terdapat keadaan yang sesuai bagi serangan perosak ini.
- vi. Mengambil tindakan sewajarnya mengikut prosedur yang ditentukan jika didapati pemilik gagal mengambil tindakan kawalan.

### **8.2 Pegawai yang terlibat di peringkat nasional**

#### **8.2.1 Ketua Pengarah Pertanian**

- i. Mempengerusikan Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat Nasional.
- ii. Membuat pengumuman sekiranya berlaku serangan merebak.
- iii. Menentu dan mengesahkan strategi kawalan FAW yang digunapakai dalam negara.
- iv. Menyelaraskan sumber kewangan bagi keperluan kawalan.

- v. Melantik pegawai pemeriksa bagi melaksanakan pemeriksaan di kawasan terlibat.
- vi. Memberi penerangan / taklimat kepada Menteri Pertanian, Ketua-ketua Jabatan/agensi dan pihak swasta yang berkaitan.

#### 8.2.2 Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan

- i. Setiausaha kepada Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat Nasional.
- ii. Mempengerusikan Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW) sekiranya Timbalan Ketua Pengarah Pertanian (Operasi) tidak dapat mempengerusikan mesyuarat
- iii. Mengaktifkan bilik operasi untuk kawalan FAW
- iv. Mengesyorkan penubuhan pasukan petugas perosak apabila berlaku serangan merebak di Malaysia.
- v. Menyelaraskan maklumat teknikal berkaitan FAW.
- vi. Menyelaraskan data maklumat status perosak di semua negeri.
- vii. Memantau dan mendapatkan laporan program penerangan dan latihan yang dijalankan di semua negeri.
- viii. Memantau dan menilai program kawalan yang dijalankan di semua negeri mengikut syor yang ditetapkan.
- ix. Menyediakan anggaran keperluan peruntukan untuk program pengurusan FAW.

#### 8.2.3 Agensi-agensi Penyelidikan (MARDI, UPM, UM dan lain-lain)

- i. Menjalankan kajian lebih komprehensif mengenai biologi FAW dan kajian teknologi kawalan terkini seperti menggunakan agen biologi.
- ii. Melaporkan hasil kajian kepada Jawatankuasa Teknikal Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW)
- iii. Mencadangkan teknologi kawalan yang terkini untuk digunapakai dalam pengurusan FAW.

## 8.3 Pegawai yang terlibat di peringkat negeri

### 8.3.1 Pengarah Pertanian Negeri

- i. Mempengerusikan Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat negeri dan Mesyuarat Jawatankuasa Pelaksanaan dan Operasi Kawalan FAW peringkat negeri.
- ii. Memberi taklimat dan penerangan kepada Menteri Besar / Ketua Menteri, Exco Negeri, Majlis Perbandaran, agensi-agensi berkaitan dan lain-lain pihak yang terlibat.
- iii. Mengaktifkan bilik operasi untuk kawalan FAW.
- iv. Menyelaras operasi kawalan di peringkat Negeri
- v. Menyelaras program latihan kepada pegawai-pegawai di negeri.
- vi. Mengajukan program kempen di peringkat negeri.
- vii. Melaporkan status serangan dan program kawalan kepada Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW).
- viii. Menyediakan peruntukan kewangan untuk program kawalan serta operasi kawalan.
- x. Mengesahkan data penanaman, serangan perosak dan kawasan bebas serangan FAW.

### 8.3.2 Timbalan Pengarah Pertanian Negeri (Pengembangan)

- i. Setiausaha bersama dengan Kuasa Usaha Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Negeri dalam Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat negeri.
- ii. Menyelaras data asas tanaman, aktiviti kawalan, latihan dan hebahan FAW di peringkat negeri.
- iii. Membantu Kuasa Usaha BBT Negeri untuk menguruskan bilik operasi kawalan FAW.
- iv. Membantu Jabatan Pertanian Negeri dalam program kempen dan penerangan.
- v. Menyelaras maklumat aktiviti kawalan yang dilaksanakan di negeri dan menyediakan serta menghantar laporan aktiviti kawalan yang dijalankan kepada Pengarah BBT setiap bulan.
- vi. Bertindak sebagai pegawai pemeriksa sekiranya dilantik.

### 8.3.3 Kuasa Usaha Bahagian Biosekuriti Tumbuhan

- i. Setiausaha bersama dengan Timbalan Pengarah Pengembangan Negeri kepada Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat negeri.
- ii. Menyelaras kerja tinjauan dan bancian (*survei*) di negeri untuk tujuan pengesanan perosak, pengesanan kawasan serangan dan pengesanan kawasan bebas perosak.
- iii. Urusetia kepada bilik operasi kawalan FAW.
- iv. Membantu Jabatan Pertanian Negeri dalam program kempen dan penerangan.
- v. Memberi khidmat nasihat secara teknikal dalam operasi kawalan FAW.
- vi. Memberi nasihat kepada Pengarah Pertanian Negeri berkaitan pelaksanaan kerja kawalan FAW.
- vii. Menyediakan dan menghantar laporan status bancian (*survei*) kepada Pengarah BBT setiap bulan.
- viii. Menyediakan dan melaporkan status semasa perosak dalam Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat negeri.
- ix. Bertindak sebagai pegawai pemeriksa

### 8.3.4 Pegawai Pertanian Daerah

- i. Mengumpul, mengemaskini dan mengesah maklumat asas dan lokasi tanaman di dalam borang laporan pengesanan perosak FAW (Lampiran 4)
- ii. Memberi penerangan dan status terkini dalam mesyuarat tindakan daerah.
- iii. Menyediakan laporan status serangan untuk disampaikan kepada Kuasa Usaha BBT Negeri dan Pengarah Pertanian Negeri.
- iv. Mewujudkan bilik operasi daerah.
- v. Menyelaras operasi kawalan di peringkat daerah
- vi. Memberi penerangan kepada agensi peringkat daerah. (Pegawai Daerah dan Ketua-ketua Agensi Daerah, Ahli-ahli Politik Kawasan)
- vii. Membekalkan maklumat kawalan serangan ulat ratus FAW kepada agensi kerajaan yang berkaitan.
- viii. Menyelaras latihan di peringkat daerah mengenai FAW.

- ix. Mengadakan kempen dan sesi dialog bersama pengusaha semasa menjalankan program Sistem Pengembangan Tekno Pertanian (SPTP) setiap 2 minggu dengan menggunakan bahan penghebahan (poster, selebaran dan sebagainya)
- x. Mendapatkan maklum balas kempen.
- xi. Menyediakan laporan peringkat daerah untuk Jawatankuasa peringkat Negeri.

## 9.0 Peranan dan tanggungjawab jawatankuasa terlibat

Pelaksanaan operasi kawalan perosak ulat ratus FAW memerlukan penglibatan beberapa Jawatankuasa bagi menangani masalah ini. Jawatankuasa ini adalah:

### 9.1 Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional

Pengerusi : Ketua Pengarah Pertanian

Pengerusi ganti : Timbalan Ketua Pengarah  
Pertanian  
(Pengurusan dan Regulatori)

Setiausaha : Pengarah Bahagian Biosekuriti  
Tumbuhan

Urusetia : Bahagian Biosekuriti Tumbuhan

Ahli :

1. Ketua Pengarah, Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian (MARDI)
2. Ketua Pengarah, Jabatan Perkhidmatan Kuarantin dan Pemeriksaan Malaysia (MAQIS)
3. Penasihat Undang-undang, Bahagian Undang-undang Kementerian Pertanian dan Industri Makanan
4. Wakil-wakil dari universiti tempatan berkaitan (sekiranya perlu)
5. Jabatan Pertanian
  - Pengarah Pertanian Negeri
  - Pengarah, Bahagian Pembangunan Industri Tanaman
  - Pengarah, Bahagian Pengembangan Pertanian
  - Pengarah, Bahagian Perancangan dan Komunikasi Teknologi Maklumat
  - Pengarah, Bahagian Kawalan Racun Perosak dan Baja

- Pengarah, Bahagian Kejuruteraan Pertanian
- Pengarah, Jabatan Pertanian Negeri Sabah
- Pengarah, Jabatan Pertanian Negeri Sarawak
- Ketua Seksyen Pengurusan Perosak Tanaman, BBT
- Ketua Seksyen Akreditasi dan Fasilitas Eksport, BBT
- Ketua Seksyen Koleksi dan Repositori Perosak Tumbuhan, BBT
- Ketua Seksyen Khidmat Kepakaran dan Diagnostik Perosak Tumbuhan, BBT
- Ketua Seksyen Kawalan Import dan Penguatkuasaan Akta, BBT

## **9.2 Terma rujukan Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional**

- i. Badan tertinggi dalam menentukan dasar pengurusan perosak berbahaya yang menyerang tumbuhan di dalam negara.
- ii. Bertanggungjawab sebagai penasihat kepada Menteri atau peringkat tertinggi apabila berlaku sesuatu serangan perosak berbahaya.
- iii. Membincangkan isu-isu, menentukan halatuju dan tindakan yang perlu diambil sekiranya berlaku sebarang serangan perosak invasive dan endemik yang berbahaya di atas syor Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak
- iv. Membuat perisytiharan serangan merebak sesuatu perosak atau perosak berbahaya bagi sesuatu tanaman di atas syor Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan. Perisytiharan boleh dibuat dengan minimum keahlian mesyuarat yang terdiri daripada Ketua Pengarah Pertanian (pengerusi), Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan (BBT), Pengarah Bahagian Kawalan Racun Perosak dan Baja (BKRPB), Pengarah Pertanian Negeri (PPN) yang terlibat dan Ketua agensi berkaitan.
- v. Membuat keputusan untuk pewartaan sesuatu perosak sebagai perosak berbahaya di atas syor Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan (BBT).
- vi. Meluluskan penubuhan dan keahlian Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak mengikut jenis komoditi dan perosak
- vii. Meneliti dan mengesahkan laporan status serangan perosak berbahaya dan strategi kawalan perosak yang disyorkan oleh Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Tumbuhan

- viii. Meneliti dan memutuskan semua keperluan kawalan input dan kewangan yang dicadangkan oleh Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Tumbuhan
- ix. Kekurangan mesyuarat adalah sekurang-kurangnya 2 kali setahun.

### **9.3 Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW)**

Jawatankuasa Teknikal Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW) merupakan satu jawatankuasa yang menyelaraskan usaha kawalan perosak FAW di dalam negara.

Pengerusi : Timbalan Ketua Pengarah Pertanian  
(Pengurusan dan Regulatori)

Pengerusi ganti : Pengarah, Bahagian Biosekuriti Tumbuhan

Setiausaha : Pengarah, Bahagian Biosekuriti Tumbuhan

Urusetia : Seksyen Pengurusan Perosak Tanaman  
Bahagian BiosekuritiTumbuhan

Ahli-Ahli :

1. Ketua Pengarah, Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian (MARDI)
2. Ketua Pengarah, Jabatan Perkhidmatan Kuarantin dan Pemeriksaan Malaysia (MAQIS)
3. Wakil-wakil dari universiti tempatan berkaitan (sekiranya perlu)
4. Pengarah Pertanian Negeri
5. Pengarah, Bahagian Pembangunan Industri Tanaman
6. Pengarah, Bahagian Pengembangan Pertanian
7. Pengarah, Bahagian Kawalan Racun Perosak dan Baja
8. Pengarah, Bahagian Kejuruteraan Pertanian
9. Pengarah, Jabatan Pertanian Negeri Sabah
10. Pengarah, Jabatan Pertanian Negeri Sarawak
11. Ketua Seksyen Akreditasi dan Fasiliti Eksport, BBT
12. Ketua Seksyen Koleksi dan Repositori Perosak Tumbuhan, BBT
13. Ketua Seksyen Khidmat Kepakaran dan Diagnostik Perosak Tumbuhan, BBT
14. Ketua Seksyen Kawalan Import dan Penguatkuasaan Akta, BBT
15. Kuasa Usaha BBT Negeri



#### **9.4 Terma rujukan Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW)**

- i. Menubuhkan pasukan petugas kawalan ulat ratus FAW untuk mengambil tindakan-tindakan mengenalpasti perosak, cara serangan dan kemerebakan perosak, mencadangkan kaedah kawalan dan pelan tindakan kawalan pengawalan dan penghapusan perosak FAW.
- ii. Memantau status serangan ulat ratus FAW dalam negara dan menentukan kawasan yang boleh diisytiharkan serangan merebak.
- iii. Mendapat maklumbalas dari negeri-negeri tentang pelaksanaan operasi pengawalan dan pembendungan perosak ulat ratus FAW dari masa ke semasa untuk dibawa ke Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat Nasional.
- iv. Mendapat maklumbalas tentang program yang telah dilaksanakan daripada pasukan petugas ulat ratus FAW dan keberkesanan tindakan kawalan yang dijalankan serta memberi cadangan balas.
- v. Mempertimbangkan dan menerima pakai prosedur yang disediakan oleh pasukan petugas ulat ratus FAW untuk mengawal FAW dalam negara ini.
- vi. Memaklumkan keputusan Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional serta membincangkan tindakan-tindakan yang perlu diambil oleh pihak-pihak yang terlibat khususnya kepadapasukan petugas kawalan perosak ulat ratus FAW.
- vii. Menyelaras penyediaan maklumat untuk dibentangkan pada Mesyuarat Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional.
- viii. Melaporkan kepada Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional
- ix. Kekerapan mesyuarat adalah sekurang-kurangnya 2 kali setahun (mengikut keperluan)

## 9.5 Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Perosak Ulat ratus *Fall armyworm* (FAW) peringkat negeri

Pengerusi : Pengarah Pertanian Negeri

Setiausaha : Kuasa Usaha Bahagian Biosekuriti  
Tumbuhan

Urusetia : Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Negeri

Ahli : Ketua Jabatan dan agensi peringkat negeri  
Ketua Usaha Bahagian Teknikal  
Pegawai Pertanian Daerah

Terma Rujukan Jawatankuasa

- i. Melaksana dan memantau kawalan serangan perosak FAW yang dikenalpasti di peringkat negeri
- ii. Memajukan laporan serangan perosak kepada Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Ulat ratus FAW
- iii. Menubuhkan / mengaktifkan bilik gerakan operasi di peringkat negeri jika Jawatankuasa Pengurusan Perosak Tumbuhan peringkat nasional / Ketua Pengarah Pertanian mengisytiharkan serangan merebak endemik atau perosak eksotik.
- iv. Menilai keberkesanan kawalan sesuatu serangan perosak FAW dilaksanakan dan menyediakan laporan kemajuan aktiviti kawalan serangan FAW.
- v. Kekerapan mesyuarat adalah sekurang-kurangnya 2 kali setahun.

## 10.0 Kesimpulan

Pelan Tindakan Kawalan ulat ratus FAW ini disediakan sebagai garis panduan kepada semua pegawai Jabatan Pertanian dan agensi-agensi yang terlibat dalam kerja-kerja kawalan ulat ratus FAW. Ia menggariskan peranan dan tanggungjawab semua pegawai dan agensi yang terlibat dalam usaha mengawal kemerebakan ulat ratus FAW di seluruh semenanjung Malaysia. Selain itu ia juga memberi penjelasan dan langkah-langkah yang perlu diambil oleh pengusaha dalam usaha mengawal dan mengatasi masalah ulat ratus FAW.

Pelan Tindakan Kawalan ulat ratus FAW ini diharap dapat memberi manfaat dan menjadi rujukan yang mudah (*quick reference*) kepada semua pihak yang terlibat dalam aktiviti kawalan ulat ratus FAW di semenanjung Malaysia. Jabatan Pertanian juga berharap agar program kawalan ulat ratus FAW berjaya memenuhi objektifnya bagi memelihara industri tanaman jagung di Malaysia daripada musnah dan menyebabkan kerugian kepada pengusaha dan petani.

## PENGUNAAN PERANGKAP FERO-T DAN FAW -LURE JENAMA PCI Pest Control PVT dari India

### Trap Fero-T

Perangkap ini mempunyai 3 bahagian

- i. Kanopi: Mempunyai pemegang umpan menghala ke bawah dari bahagian pusatnya bertujuan untuk dipasang umpan feromon. Diameter 12 mm di keliling bahagian luar kanopi bertujuan untuk memasang kanopi pada dasar perangkap
- ii. Dasar perangkap berbentuk tirus (*funnel*): Pemegang berbentuk 'T' digunakan untuk memasang perangkap pada kayu penyokong. Terdapat 3 tangkai yang digunakan untuk memasang dasar perangkap pada kanopi. Pemegang berbentuk 'T' dan 3 tangkai ini terlekat pada cincin plastik pada bahagian atas dasar perangkap.
- iii. Alat mengumpul serangga: Diperbuat daripada *polythene* yang kalis angin dan tahan pada cahaya matahari dan hujan. Ia dilekatkan pada dasar perangkap dengan menggunakan cincin plastik untuk memastikan alat ini sentiasa melekat pada perangkap semasa digunakan di lapangan.





Cara penggunaan:

Pasang feromon pada pemegang di bahagian kanopi ke arah bawah dan pasang kanopi pada dasar perangkap. Ikat keseluruhan set ini pada batang kayu penyokong pemegang berbentuk 'T'. Corong polythene ditutup menggunakan benang 2-3 inci dari paras hujungnya serta diikat pada batang kayu penyokong.

### **Feromon FAW-Lure**

Diperbuat dari bekas plastik yang bebas sulfur serta diisi dengan feromon untuk menarik spesies *Spodoptera frugiperda*. Bekas plastik yang mengandungi feromon ini dibungkus dalam *sachet* aluminium. Feromon mempunyai tempoh hayat 12 bulan dari tarikh pembuatan serta perlu disimpan di tempat yang kering, sejuk dan gelap. Tempoh hayat boleh dipanjangkan dengan menyimpan *sachet* di tempat sejuk pada suhu 5-10 °C. Setelah dibuka, feromon boleh digunakan dalam tempoh masa 1 bulan di lapangan bergantung kepada cuaca dan suhu. Feromon sesuai dipasang dengan ketinggian 1 meter dari aras tanah.

## Perangkat lampu UV (*UV Light Trap*) yang dipasang di kawasan tanaman jagung



*Pemasangan Light Trap di kawasan tanaman jagung manis*



**Specification :**

**Name:** INSIK Cyclonic Light Trap  
**Model:** FWS-SP16-AE  
**Solar Panel:** Monocrystalline Silicon, 18V/16W  
**Battery:** Sealed Lead-acid Battery, 12V/17Ah  
**Attractive Bulb :** E27 Spiral lamp Cap,  $\phi$ 40x100mm, 12V/8W  
**Fan:** 12V/0.35A  
**Covering Area Per Piece:** 1 hectare  
**Working time:** 6 hours/night  
**Functions:** Light Control, Rain Control, Time Control & Voltage Protection

*Spesifikasi Perangkat Lampu UV (*UV Light Trap*)*

**Senarai racun yang telah mendapat kelulusan khas bagi kawalan  
ulat ratus FAW**

Bil	Perawis Aktif	Catatan
1.	Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	Mikrobial mengganggu <i>membrane midgut</i> . Sentuhan
2.	Chlorfenapyr	Mengganggu <i>proton gradient</i> sebabkan ATP tidak disintesis. Sistemik terhad
3.	Delthamethrin	Sodium channel terbuka dan sebabkan hyperexcitation. Sentuhan
4.	Diazinon	Merencat enzim acetylcholinesterase. Sentuhan
5.	Emamectin benzoate	Aktifkan GluCis dan sebabkan lumpuh. Sentuhan
6.	Fenvalerate	Sodium channel terbuka dan sebabkan hyperexcitation. Sentuhan
7.	Fipronil	Halang GABA chloride channel dan sebabkan hyperexcitation. Sistemik terhad dalam monokotilidon
8.	Flubendiamide	Aktifkan penerima otot ryanodine sebabkan menguncup dan lumpuh. Sistemik
9.	Flufenoxuron	Halang biosintesis chitin, Type 0. Selektif lepidoptera. Sentuhan
10.	Imidacloprid	Lekat pada acetylcholine. Sebabkan kelesuan dan lumpuh. Sistemik
11.	Indoxacarb	Halang sodium channel sebabkan system saraf lumpuh. Selektif lepidoptera
12.	Lambda cyhalothrin	Sodium channel terbuka dan sebabkan hyperexcitation. Sentuhan
13.	Malathion	Merencat enzim acetylcholinesterase. Sentuhan
14.	Spinetoram	Aktifkan nicotine acetylcholine reseptor dan sebabkan lumpuh. Sentuhan
15.	Spinosad	Aktifkan nicotine acetylcholine reseptor dan sebab lumpuh. Sentuhan
16.	Thiametoxam	Lekat pada acetylcholine sebabkan kelesuan dan lumpuh. Sistemik

*Nota: Penggunaan racun perosak hendaklah mengikut pengesyoran seperti dalam label atau merujuk Pejabat Pertanian berdekatan.*

## RUJUKAN

1. Hannalene Du Plessis, Marie-Louise Schlemmer and Johnnie Van den Berg (2020). The Effect of Temperature on the Development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
2. Y. Andi Trisyono, Suputa, Valentina Erlina Febry Aryuwandari, Maman Hartaman, and Jumari (2019). Occurrence of Heavy Infestation by the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, a New Alien Invasive Pest, in Corn in Lampung Indonesia
3. FAO (2018). Integrated management of the fall Armyworm on maize: A guide for farmer field school in Africa.
4. FAO and CABI (2019). Community Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early Warning and Management. Training of Trainer Manual.
5. [www.cabi.org/cpc](http://www.cabi.org/cpc)
6. Progressive Environmental & Agricultural Technologies (PEAT) (2015) Plantix
7. FAO (2020). The Global Action for Fall Armyworm Control. Action framework 2020-2022 together to tame the global threat.



## SENARAI PENULIS

1. Pengarah Bahagian Biosekuriti Tumbuhan,  
Jabatan Pertanian
2. Timbalan Pengarah  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
3. Ketua Seksyen Pengurusan Perosak Tanaman  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
4. Ketua Seksyen Diagnostik dan Kepakaran Perosak  
Tumbuhan  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
5. Ketua Seksyen Akreditasi dan Fasiliti Eksport  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
6. Ketua Seksyen Kawalan Import dan  
Penguatkuasaan Akta  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
7. Ketua Seksyen Koleksi dan Repositori  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
8. Ketua Unit Entomologi Tumbuhan  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
9. Ketua Unit Kawalan Perosak Endemik dan Eksotik  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian
10. Ketua Unit Pengawasan, Ramalan dan Pengurusan  
Maklumat Perosak  
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian





**JABATAN PERTANIAN  
BAHAGIAN BIOSEKURITI TUMBUHAN**  
Wisma Tani, Jalan Sultan Salahuddin  
50632 Kuala Lumpur

No. Tel : +603-2030 1400

No. Faks : +603-2591 3530

Laman Web : <http://www.doa.gov.my>

e ISBN 978-983-047-279-9

