

# PERANAN KUMBANG PENDEBUNGAAN *Elaeidobius kamerunicus* DALAM MENINGKATKAN PENGELUARAN DAN KUALITI BUAH TANDAN SEGAR SAWIT

RAMLE M,  
NORMAN K, ZULKEFLI M, SAHARUL ABDILAH  
& NIK ABDULLAH N I



**SEMINAR KADAR PERAHAN MINYAK (OER)  
22 NOVEMBER 2016  
MPOB, Bangi Selangor**



# ISI KANDUNGAN

1. Pengenalan serangga pendebungaan sawit
2. Pengimportan kumbang *E. kamerunicus*
3. Ciri kumbang pendebungaan spesies *E. kamerunicus*
4. Proses pendebungaan dan pengasilan minyak
5. Kesan pelepasan kumbang pendebungaan terhadap peningkatan kualiti BTS
6. Pembentukan buah
7. Faktor mempengaruhi populasi kumbang pendebungaan
8. Status terkini populasi *E. kamerunicus* di Malaysia
9. Kaedah mengatasi masalah populasi rendah *E. kamerunicus*
10. Kesimpulan



# SERANGGA PENDEBUNGAAN SAWIT

- Serangga pendebunga tempatan: *Thrips hawaiiensis* (S. Malaysia) dan *Pyroderces* sp. (Sabah).
- Dua spesies ini kurang berkesan untuk proses pendebungaan sawit
- Untuk meningkatkan BTS – pendebungaan berbantu secara manual diperkenalkan
- Tetapi cara ini perlu banyak pekerja & mahal
- Kaedah mengatasi isu - Import kumbang pendebungaan *Elaeidobius kamerunicus* daripada Cameroon



*Thrips hawaiiensis*



*Pyroderces* sp.





# PENGIMPORAN KUMBANG

## PENDEBUNGAAN SAWIT, *E. kamerunicus*

- **Cadangan** - Datuk Leslie Davidson
- **Kajian kesesuaian species** - Dr R A Syed in 1977 di Cameroon.
- **Import** - July 1980, sebanyak 1044 pupae sampai di KL dan di kuarantin (Syed 1982, Kang & Zam, 1982).
- **Pelepasan ladang**
- Feb 1981 - Mamor Estate, Kluang, Johor.
- Mac 1981 - Pamol Estate, Sandakan, Sabah (Law & Syed 1984)
  - Jun 1982. Papua New Guinea
  - Dec 1981. Thailand
  - Mac 1983. Indonesia



# KITAR HIDUP KUMBANG PENDEBUNGAAN SAWIT

Peringkat	<i>E. Kamerunicus</i>	<i>E. Plagiatus</i>	<i>E. Subvitattus</i>
Telur (hari)	< 1	< 1	2
Larva I (hari)	< 1	< 1	1
Larva II (hari)	1	1	1
Larvae III (hari)	6	3	14
Pupa (hari)	3	3	4
Dewasa (hari)	M 11 – 13 F 10 - 11	8 - 9	21 - 23
Jangka Hayat (hari)	23 - 25	17 - 18	28 – 31
Gen. Time	19.4	18.7	16.3
Kadar Reproduktif	32.3	20.0	10.5

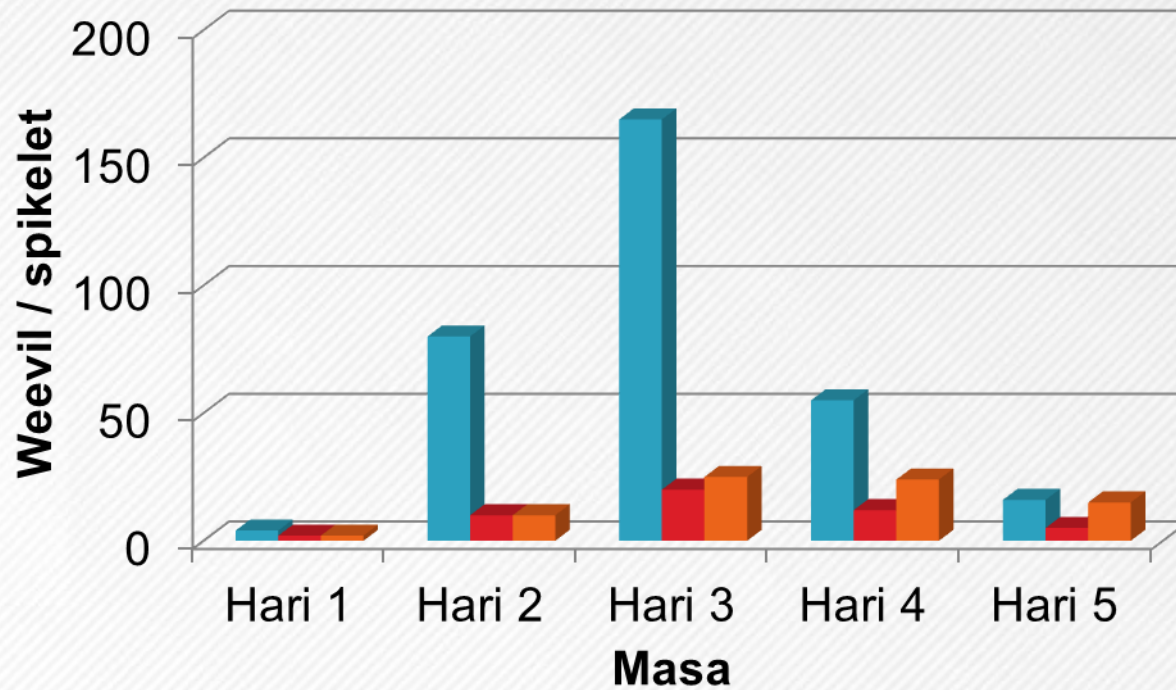
Sumber : Syed (1981)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# Populasi kumbang pendebunga pada bunga jantan selepas mengorak



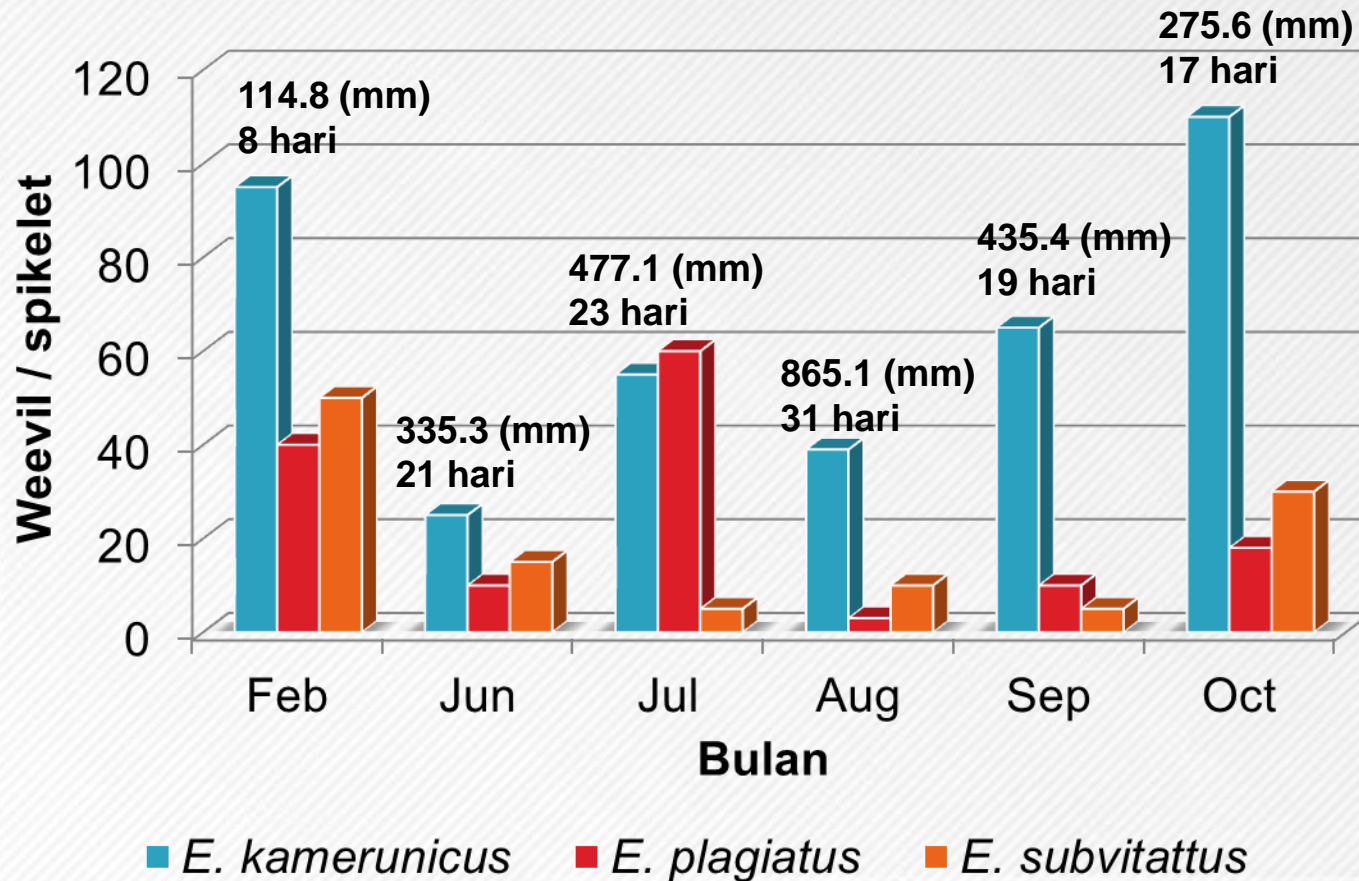
■ *E. kamerunicus* ■ *E. plagiatus* ■ *E. subvittatus*

Sumber : Syed (1981)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# Populasi kumbang pendebungaan pada bunga jantan pada cuaca kering dan basah



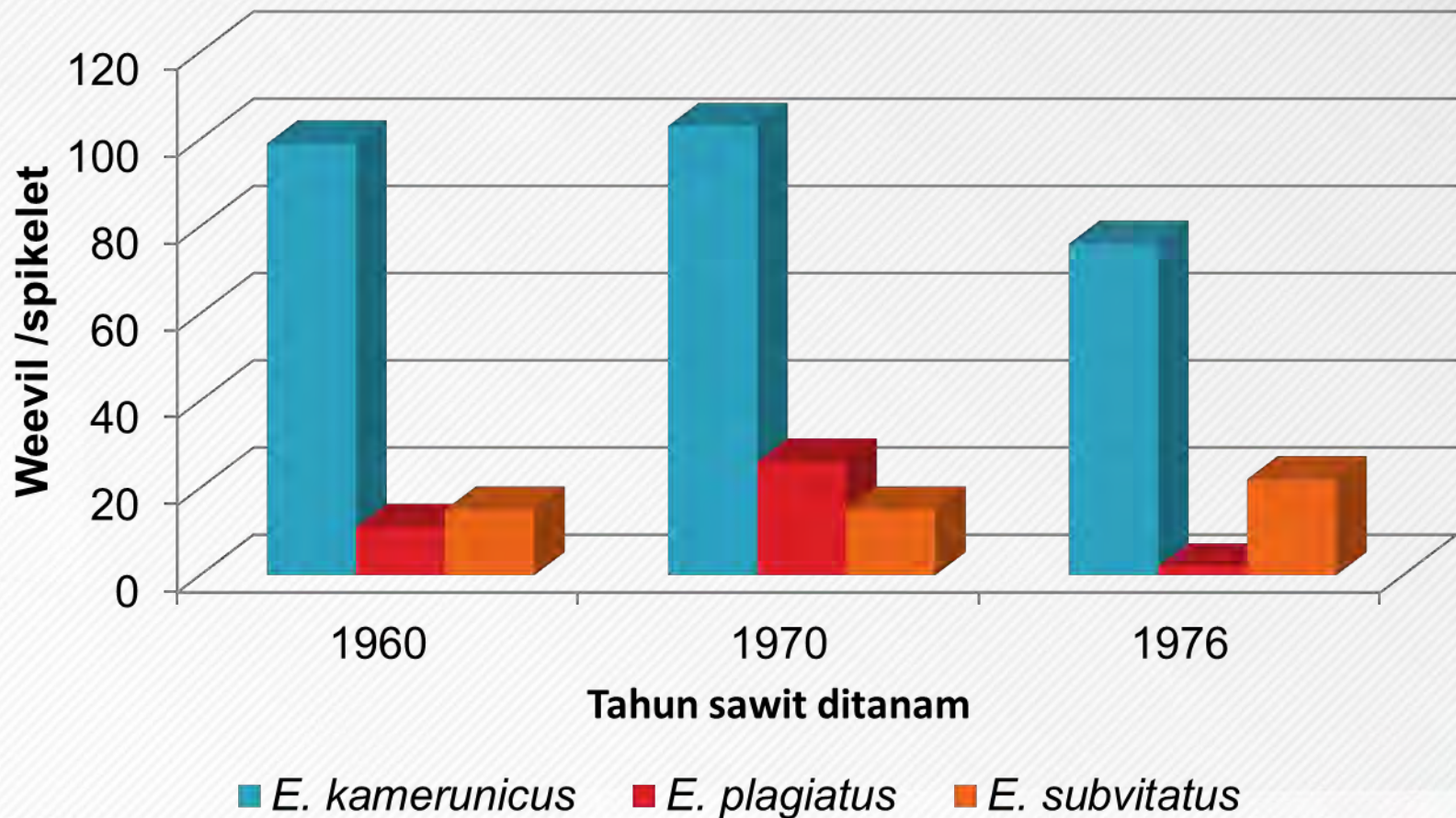
Sumber Syed (1981)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# Populasi kumbang pendebungaan pada bunga jantan mengikut umur pokok



Sumber Syed (1981)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# Keberkesanan memindahkan debunga oleh kumbang *E. kamerunicus*

Jantina	Keupayaan membawa debunga (x10 <sup>2</sup> )	Muatan Debunga (x10 <sup>2</sup> )	Debunga dipindah (x10 <sup>2</sup> )	Keupayaan memindah debunga (%)
Jantan	38.6	18.4	14.1	76.4
Betina	21.5	11.2	7.8	70.2

**Keupayaan membawa debunga** – Jumlah debunga yang dibawa ketika ia berada pada bunga jantan mengorak penuh.

**Muatan debunga** – Debunga yang dibawa melawat ke bunga betina

**Debunga dipindah** – Jumlah debunga dibawa di tolak dengan debunga yang dibawa keluar daripada bunga betina

Sumber Dhileepan (1992)



# ANGGARAN SUMBANGAN PELEPASAN KUMBANG PENDEBUNGA *Elaeidobius kamerunicus* DI MALAYSIA

## JUMLAH SUMBANGAN SEBANYAK 44,188.0M

### Nota

- Daripada 1982 sehingga 2015
- Berdasarkan kepada kos pendebungaan berbantu di Sabah pada 1982, RM250/ha/t (Syed et al., 1982).
- Peningkatan kos buruh pada kadar 2.93% setahun

Syed, RA; Law, IH and Corley, RHV (1982). Insect pollination of oil palm; introduction, establishment and pollinating efficiency of *Elaeidobius kamerunicus* in Malaysia. *The Planter*, 58:547-561



# PROSES PENDEBUNGAAN BUNGA BETINA



Jangkamasa antesis 1 - 3 hari  
Pendebugaan terbaik hari ke 2



Jangkamasa antesis  
1 - 5 hari





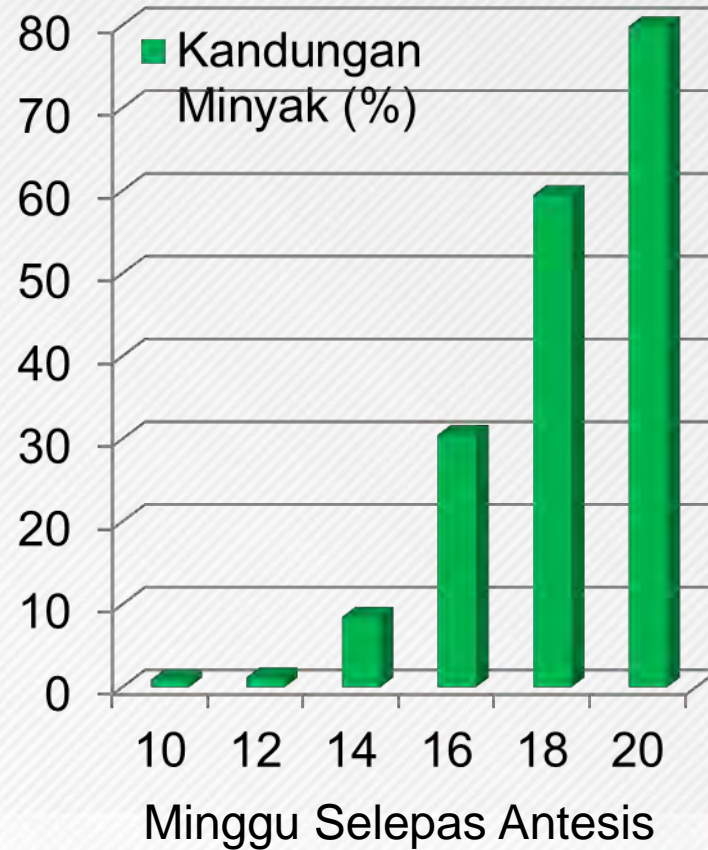
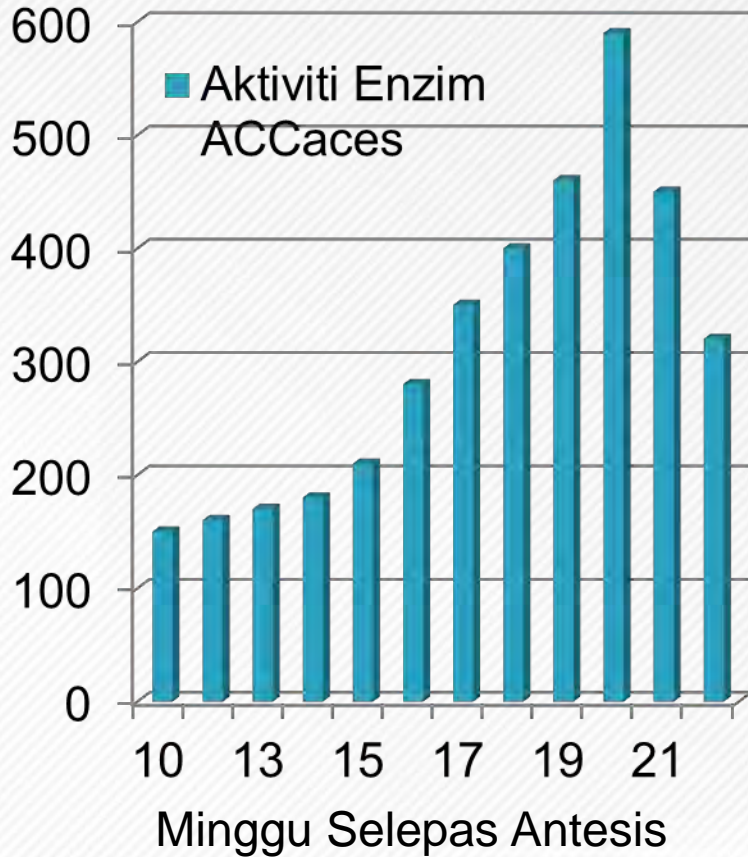
Pendebungaan sehingga BTS masak dan boleh dituai  
5-6 bulan

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# PROSES PEMBENTUKAN MINYAK DI DALAM TANDAN BUAH SEGAR



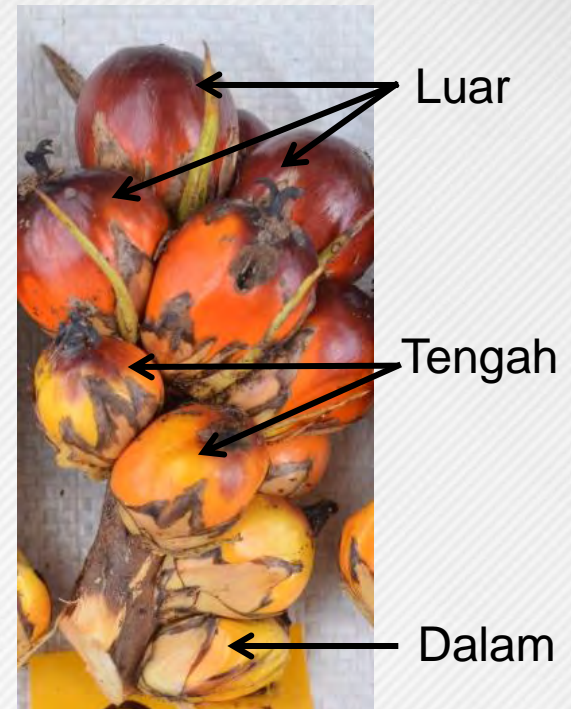
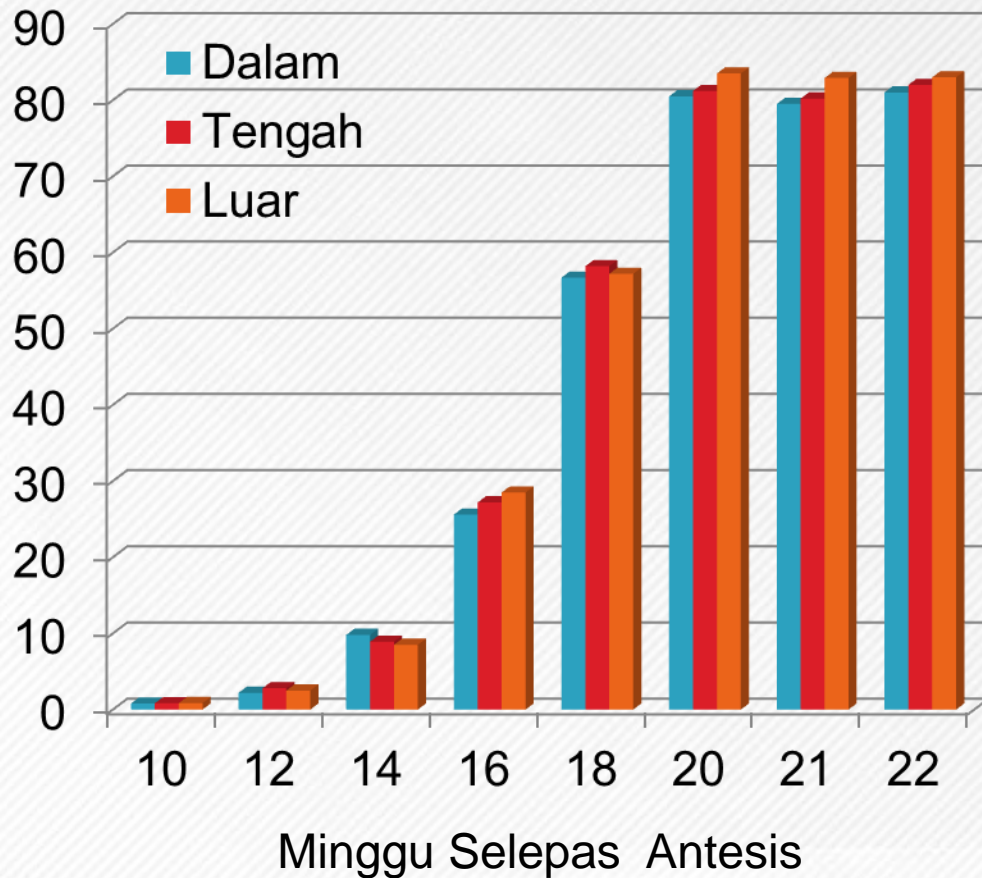
Sumber Ravigadevi et al., (1998)  
Kandungan minyak/berat kering mesokarp

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# KANDUNGAN MINYAK DI DALAM TISU MESOKAP BUAH SAWIT



Sumber Ravigadevi *et al.*, (1998)  
Kandungan minyak/berat kering mesokarp

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# KESAN PELEPASAN KUMBANG PENDEBUNGAAN KEPADA KOMPONEN TANDAN BUAH SEGAR (Ladang Mamor)

No.	Parameter	Sebelum (Apr-Jun 1981)	Selepas 1T (Dis 81 – Mac 82)
1	Berat Tandan (kg)	10.7	13.6
2	Pembentukan Buah (%)	47.8	76.0
3	Buah/Tandan (%)	60.4	68.3
4	Mesokarp/Buah (%)	76.5	74.8
5	Minyak/Tandan (%)	22.7	24.9
6	Isirong/Buah (%)	7.8	10.2
7	Tempurung/Buah (%)	15.7	15.0
8	Isirong/Tandan (%)	4.7	7.0
9	Berat buah (g)	13.1	8.9

Sumber - Syed (1994)



# KESAN PELEPASAN KUMBANG PENDEBUNGAAN KEPADA KOMPONEN TANDAN BUAH SEGAR (Ladang Pamol)

No.	Parameter	Sebelum (Mac-Jun 1981)	Selepas 1T (Dis81-Mac82)
1	Berat Tandan (kg)	23.5	26.9
2	Pembentukan Buah (%)	53.4	71.2
3	Buah/Tandan (%)	60.4	64.4
4	Mesokarp/Buah (%)	74.8	70.6
5	Minyak/Tandan (%)	22.0	21.5
6	Isirong/Buah (%)	9.1	11.5
7	Tempurung/Buah (%)	7.1	8.0
8	Isirong/Tandan (%)	5.5	7.4
9	Berat buah (g)	11.2	7.7

Sumber - Syed (1994)

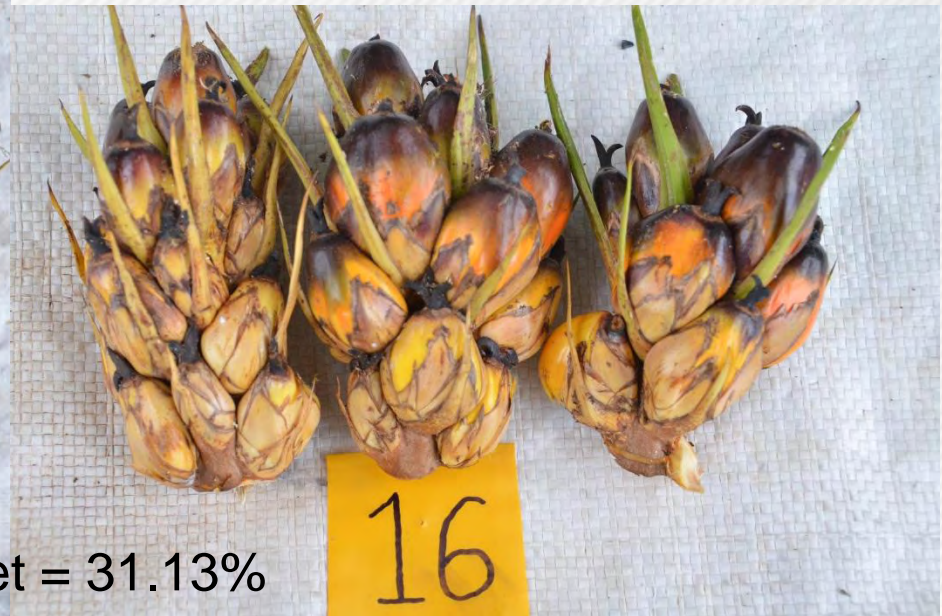
# PEMBENTUKAN BUAH SAWIT





# TANDAN DENGAN RENDAH KADAR PEMBENTUKAN BUAH

Fertile	= 188
Parthenocarpic	= 416
Total	= 604
Weight	= 9.4kg





# TANDAN DENGAN RENDAH KADAR PEMBENTUKAN BUAH



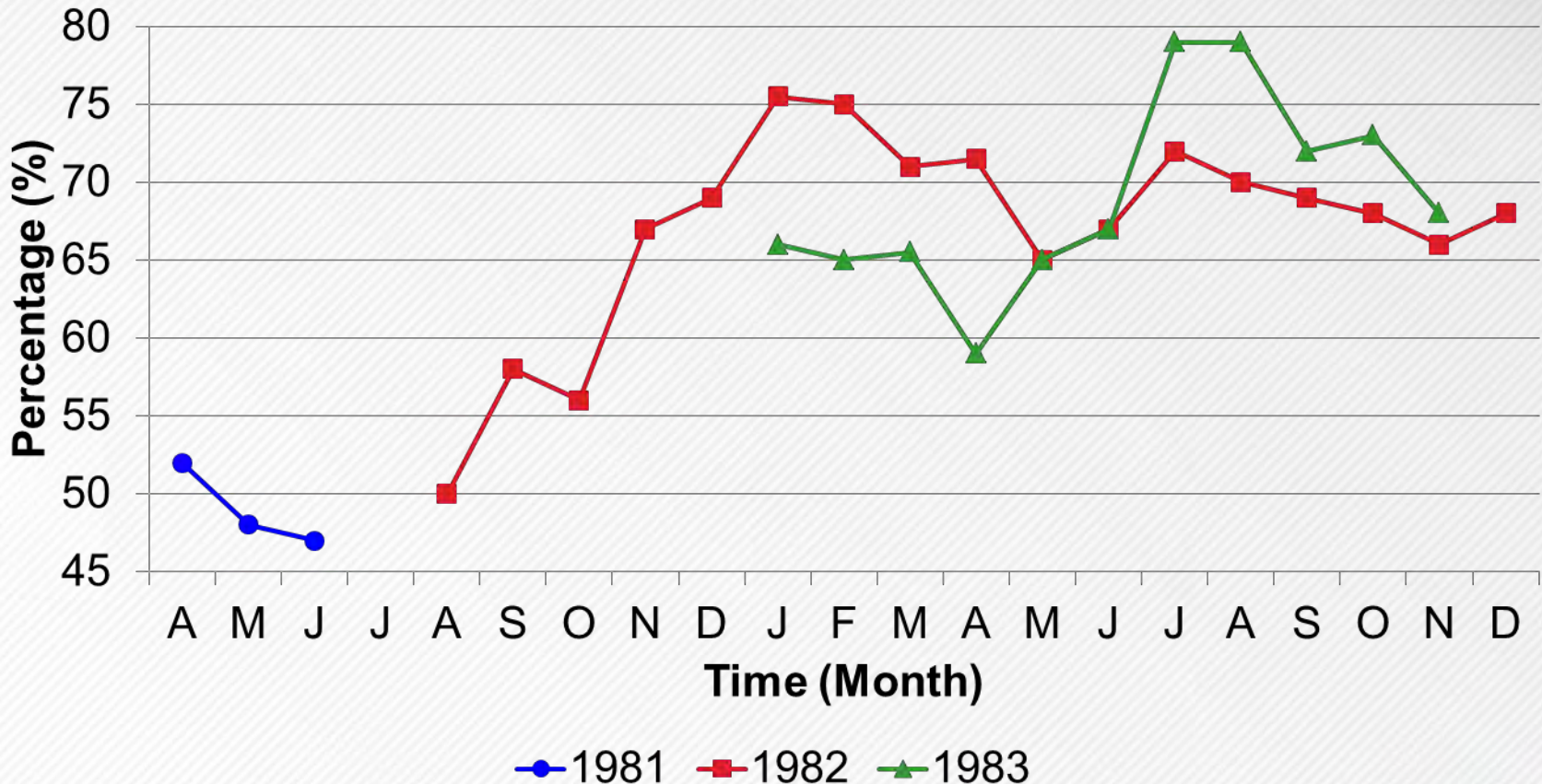
Fertile	= 349
Parthenocarpic	= 136
Total	= 485
Weight	= 12.0kg



Fruit set = 71.69%



# KESAN KUMBANG PENDEBUNGA TERHADAP PEMBENTUKAN BUAH

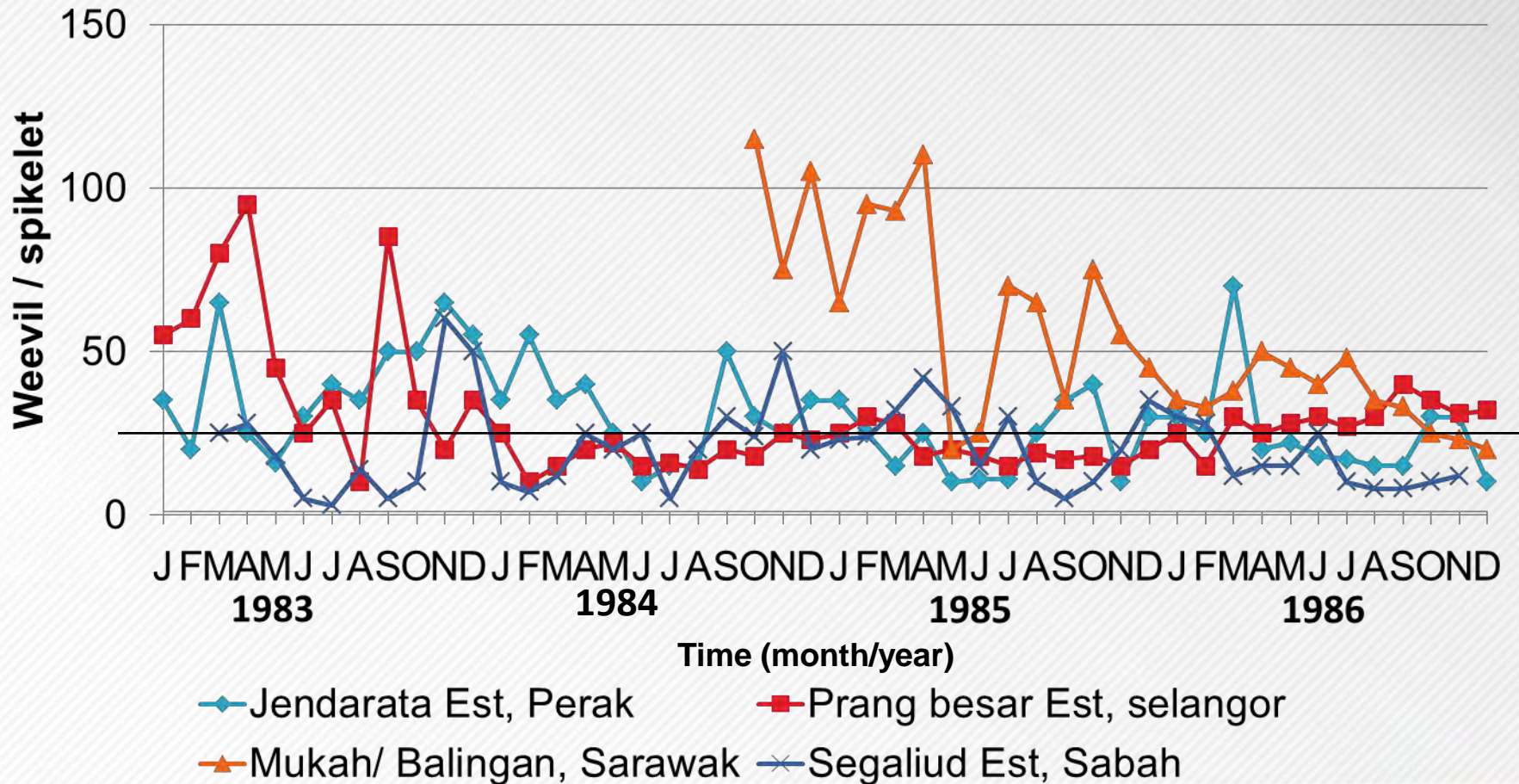


Lau and Syed, (1984)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# CORAK POPULASI KUMBANG PENDEBUNGA *E. kamerunicus* 1983 -1986



Basri et al., (1987)

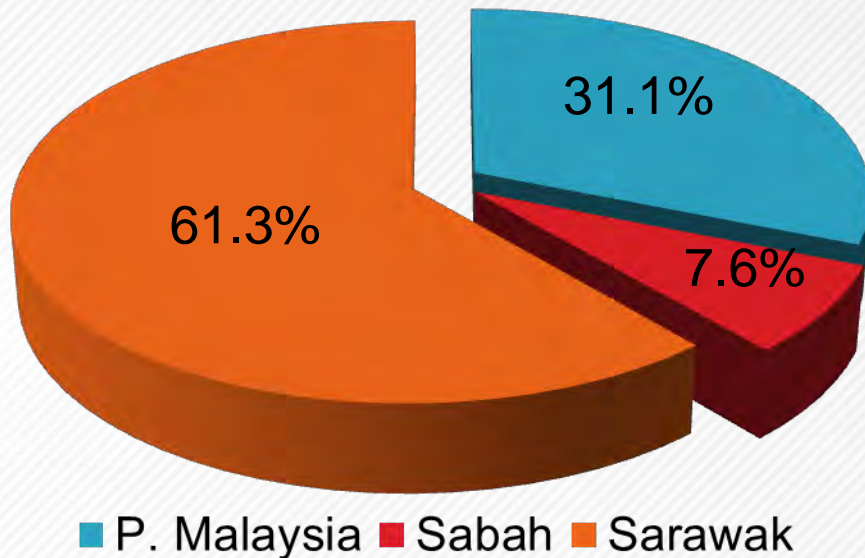
Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# SOALSELIDIK FAKTOR MEMPENGARUHI KUMBANG PENDEBUNGAAN SAWIT

Taburan sampel



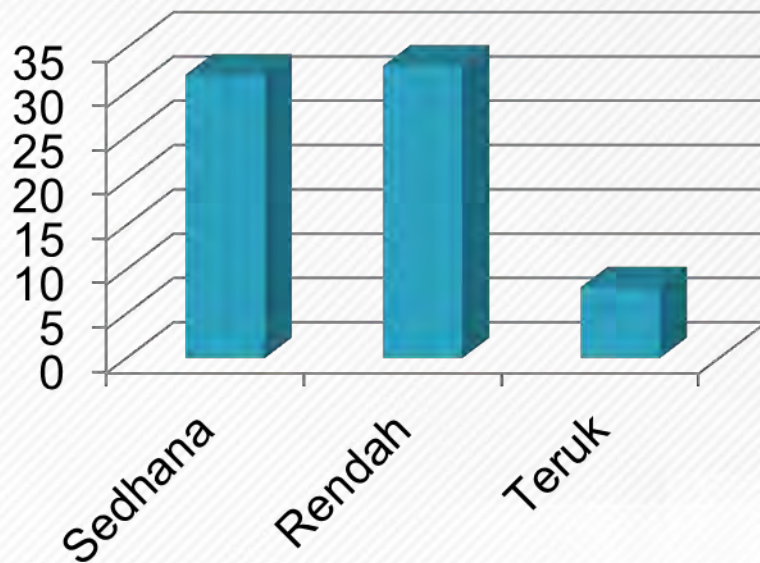
Negeri	N	Ha
Sarawak	73	328,946.8
Sabah	9	49,135.3
P. Malaysia		65,312.0
Perak	18	42,160.5
N. Sembilan	5	4,203.8
Selangor	4	8,351.1
Pahang	4	6,511.6
Johor	3	2,491.4
Kelantan	2	1,236.8
Kedah	1	356.9
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>443,394.1</b>

# ISU PEMBENTUKAN BUAT RENDAH 2016

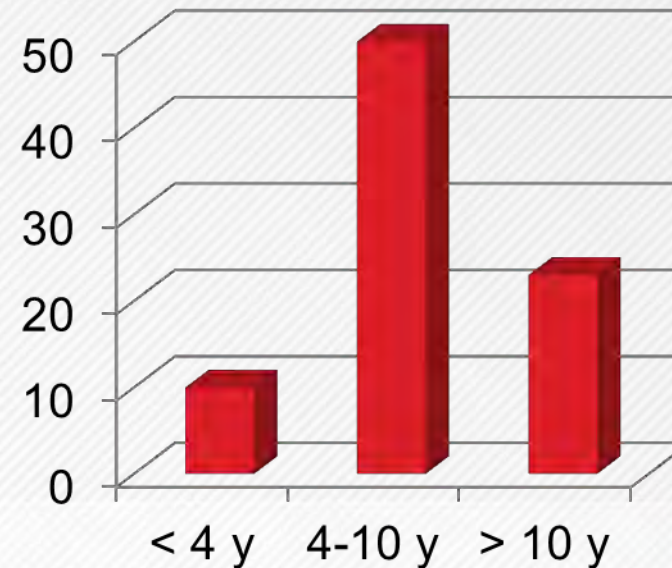
## Ladang mempunyai masalah pembentukan buah

	Ya	Tidak	Jumlah
Bilangan (N)	69	50	119
Peratus (%)	58.0	42.0	100
Kaw. terjejas (Ha)	67,519.6	375,874.5	443,394.1

### Tahap pembentukan buah



### Umur pokok



Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# TABURAN KAWASAN BERMASALAH PEMBENTUKAN BUAH DI SABAH & SARAWAK





# TABURAN KAWASAN BERMASALAH PEMBENTUKAN BUAH DI SEMENANJUNG MALAYSIA



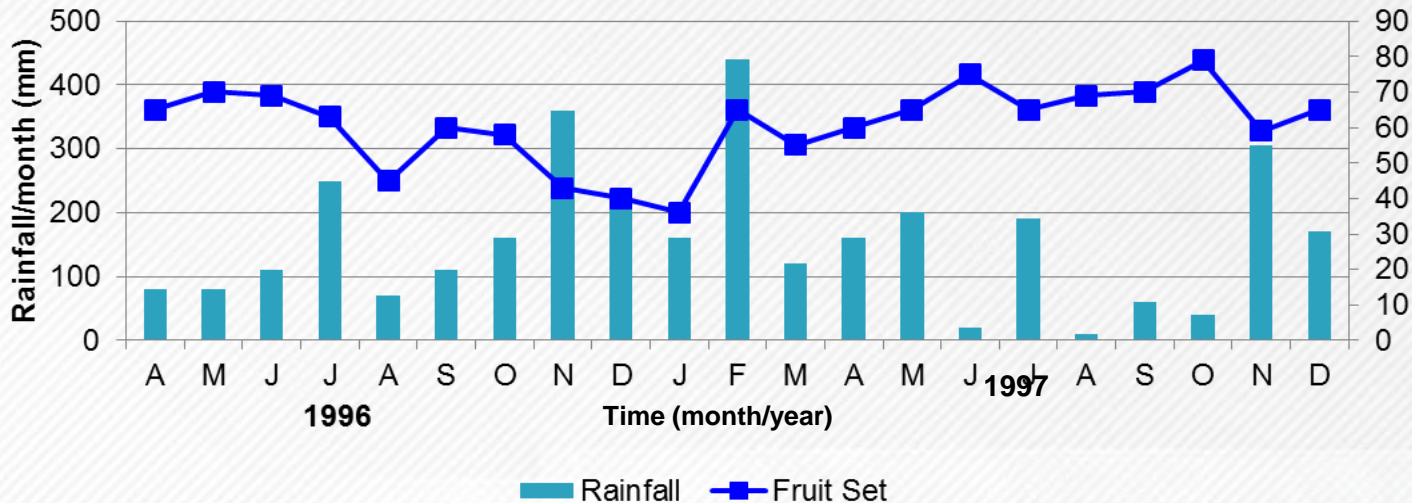
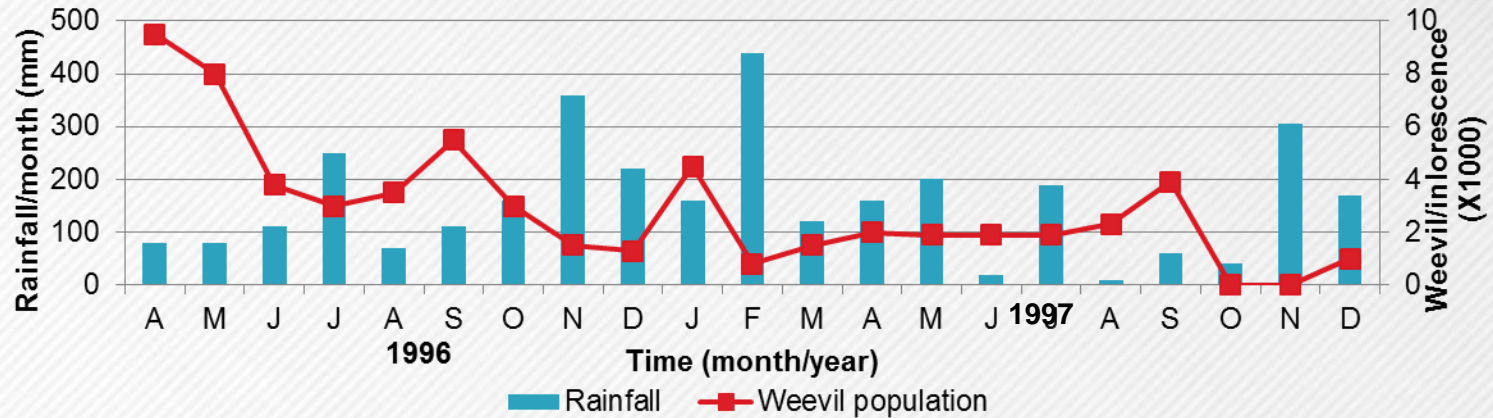
Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# FAKTOR MEMPENGARUHI POPULASI KUMBANG PENDEBUNGAAN

1. Cuaca (hujan, jerebu, el-nino, suhu etc)
2. Musuh semulajadi – pemangsa & penyakit (nematodes) – jangkahayat pendek, lemah.
3. *Narrow genetic base* – betina kurang subur, jangkahayat pendek, gnerasi lemah, etc.
4. Persaingan dengan serangga & haiwan lain
5. Penggunaan kimia – racun serangga, rumpai & kulat)
6. Percambahan debunga rendah – kekurangan borong dalam tanah.
7. Baka sawit hasil tinggi – kadar sex tinggi – Elit D X P, Klon, interspesifik,
8. Kurang tertarik pada bunga baka sawit baru

# KESAN HUJAN TERHADAP POPULASI KUMBANG PENDEBUNGAAN & PEMBENTUKAN BUAH (Estat 1)



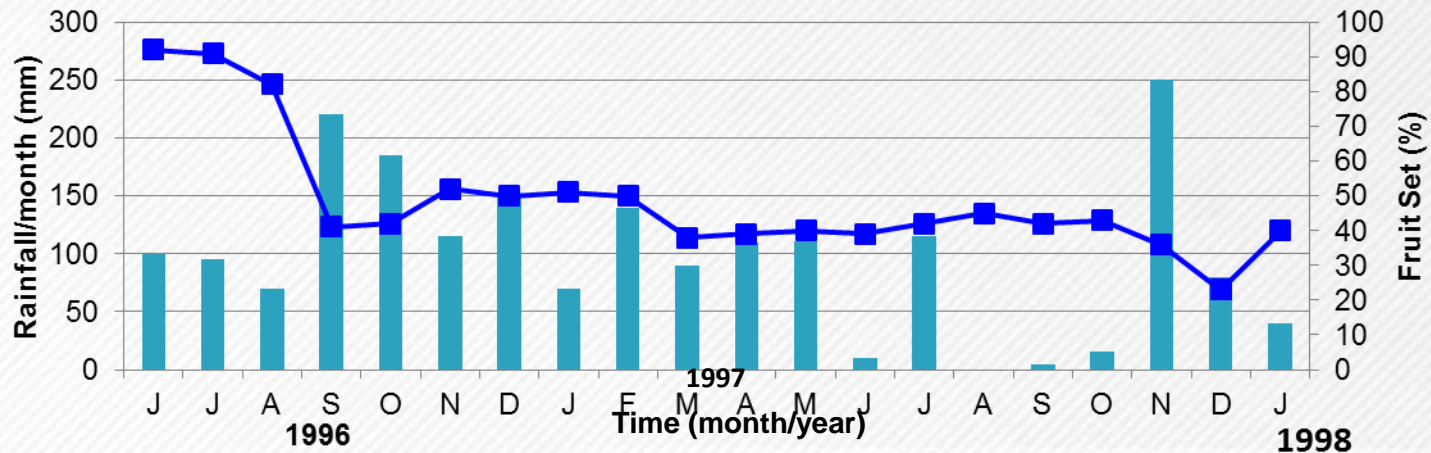
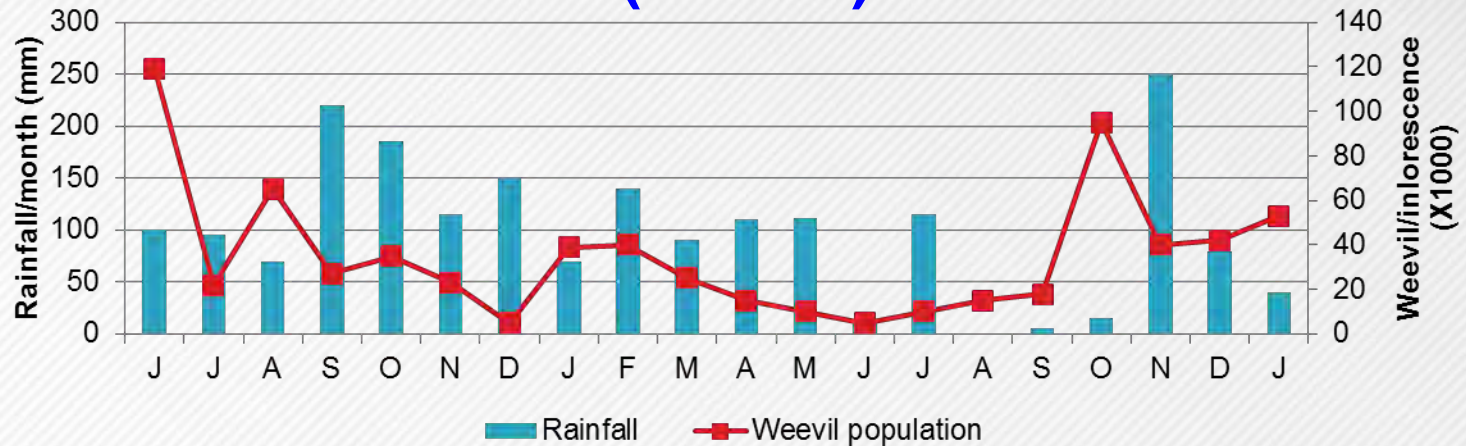
Basri *et al.*, (1998)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# KESAN HUJAN TERHADAP POPULASI KUMBANG PENDEBUNGAAN & PEMBENTUKAN BUAH (Estat 2)

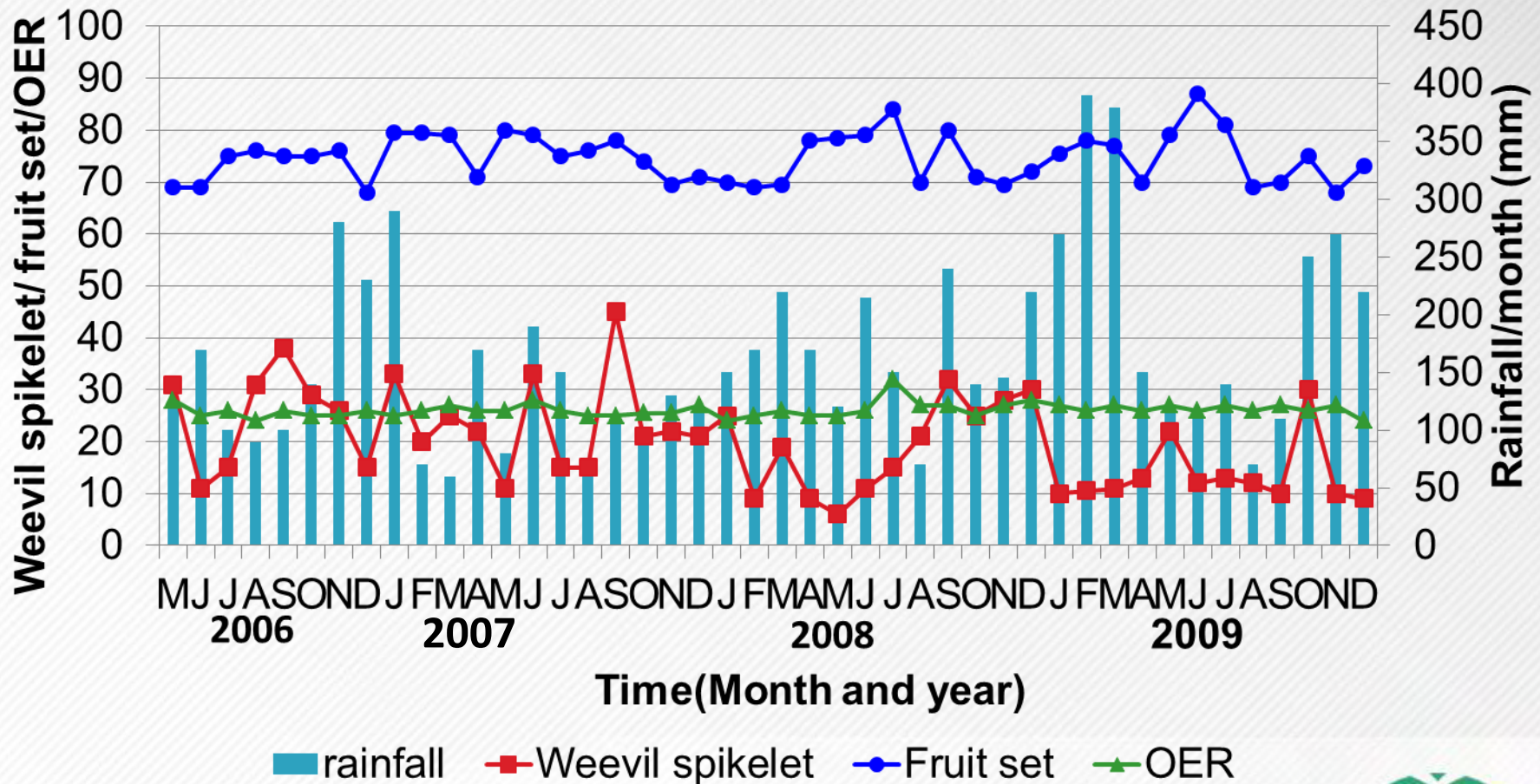


Basri *et al.*, (1998)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# PERTALIAN ANTARA POPULASI KUMBANG, HUJAN, PEMBENTUKAN BUAH DAN KADAR PERAHAN MINYAK



Mohd Rezuan *et al.*, (2013)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# MUSUH SEMULAJADI KUMBANG PENDEBUNGAAN

1. Pemangsa - burung (*Pycnonotus goiavier*), tupai & tikus\*
2. Labah - *Gasteracantha hasselti*\*
3. Serangga - *Cosmolestes picticeps*, *Cantaconidae* sp\*
4. Penyakit – Nematod, *Elaeolenchus parthenonema*  
(Poinar *et al.*, 2002)



Yellow-vented Bulbul



*C. picticeps*



Nematod,  
*E. parthenonema*

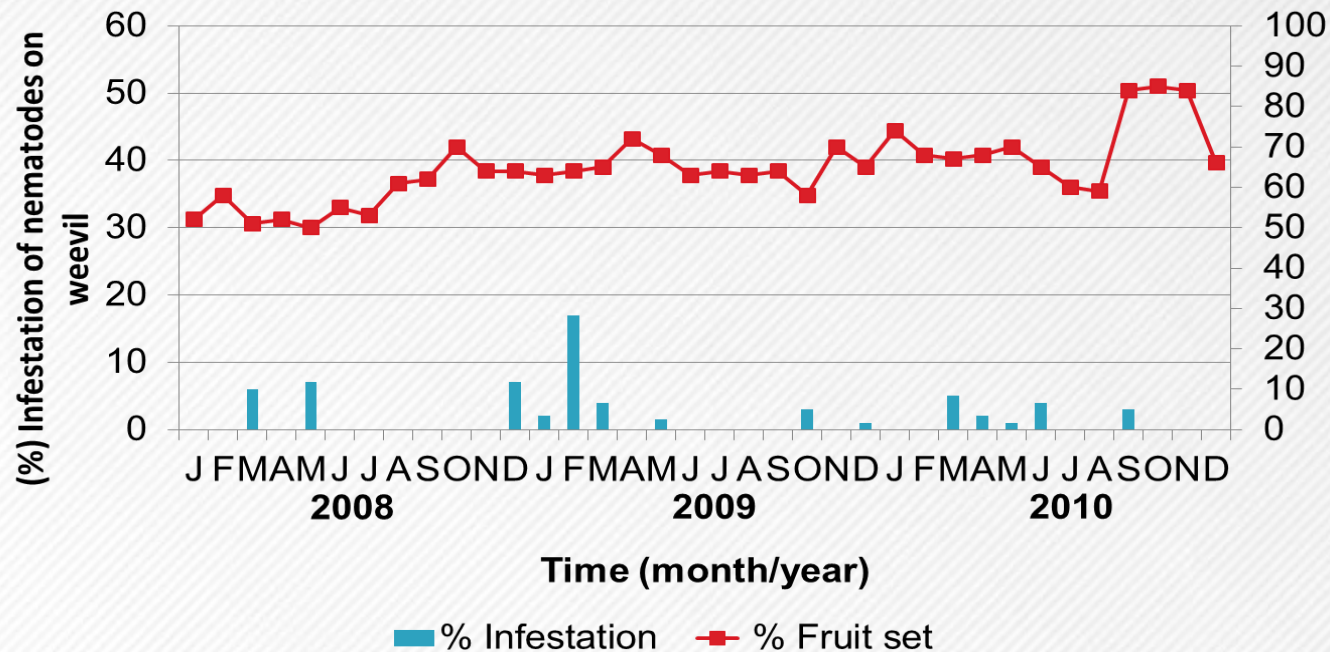
\* Liao, (1984)

# PENYAKIT NEMATOD KUMBANG PENDEBUNGAAN

Nematod parasit, *Elaeolenchus parthenonema*

Nematod betina menjangkiti larva & dewasa, jangkahayat terjejas

Infestation due to low genetic diversity of weevil population



**Hasil kajian** - Jangkitan tidak menjejaskan pembentukan buah  
> 58% (Zulkefli et al., )



# SERANGAN PEROSAK ULAT TANDAN



Larva (L1-L5)



Jantan



Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# SERANGAN TIKUS



Serangan tikus pada jambak bunga jantan



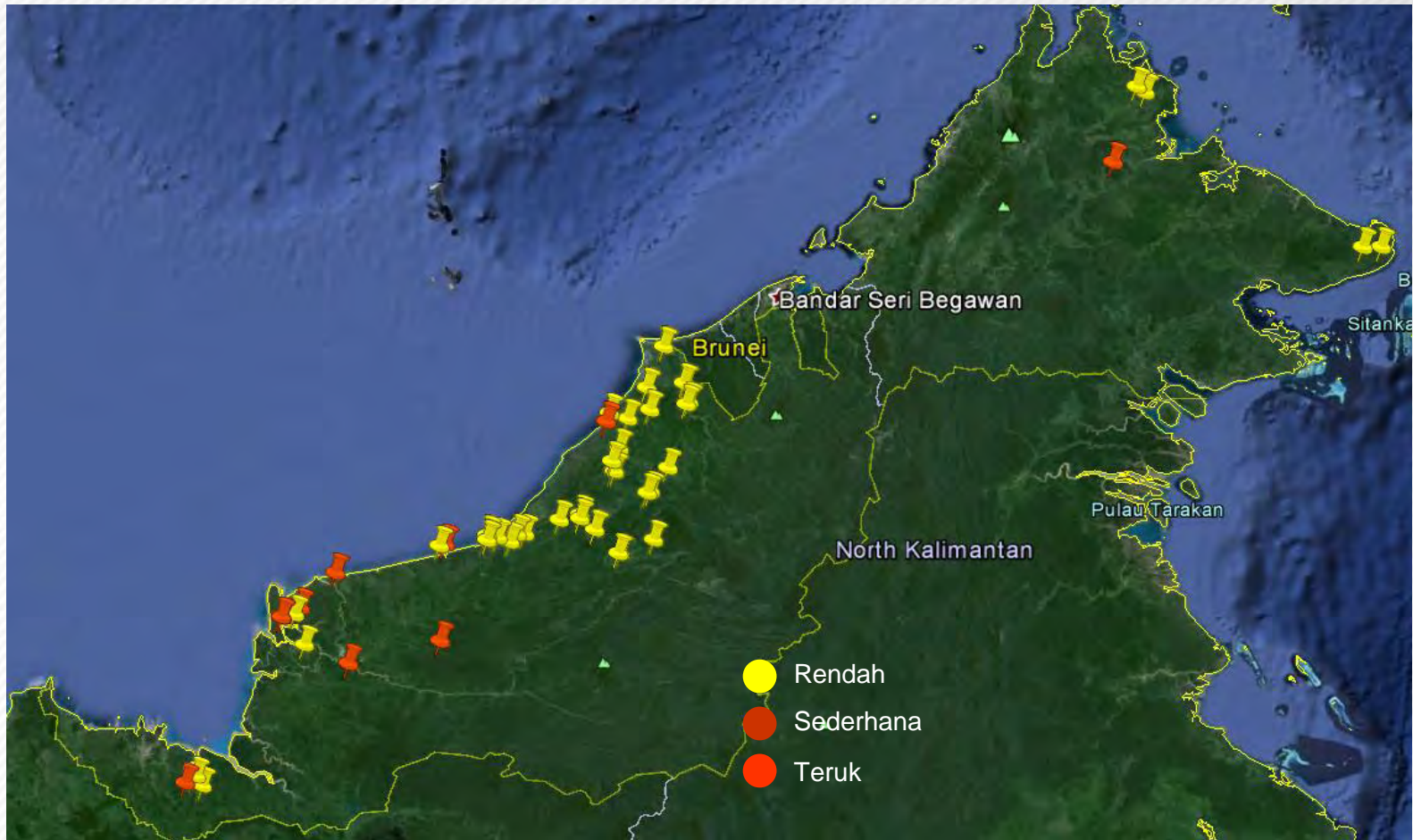
Peringkat larva dalam spikelet jambak bunga jantan



# TABURAN GEOGRAFI SERANGAN ULAT TANDAN DI SARAWAK



# TABURAN GEOGRAFI SERANGAN TIKUS DI SARAWAK





# HUBUNGAN ANTARA PEMBENTUKAN BUAH DAN SERANGAN PEROSAK & RACUN

Serangan perosak	Ladang masalah pembentukan buah rendah (N 69)		Ladang tiada masalah pembentukan buah rendah (N 50)	
	n	%	n	%
Ulat tandan	37	54.0	7	14
Tikus	59	86.0	34	68.0
Spraying of Cypermethrin	9	13.0	4	8.0

# VARIASI GENETIK KUMBANG *Elaeidobius kamerunicus*\*

## LOKASI SAMPEL

1. MPOB UKM, Selangor
2. MPOB Kluang, Johor
3. MPOB Hulu Paka, Terengganu
4. Gambang Estate, Pahang
5. Serting Estate, N. Sembilan
6. MPOB Lahad Datu, Sabah
7. Terusan Estate, Sandakan Sabah
8. Merotai Estate, Tawau Sabah
9. Sipit Estate, Tawau Sabah

## Teknik - RAPD-PCR 10 primers

\* Ramle *et al.*, (1998), unpublished data

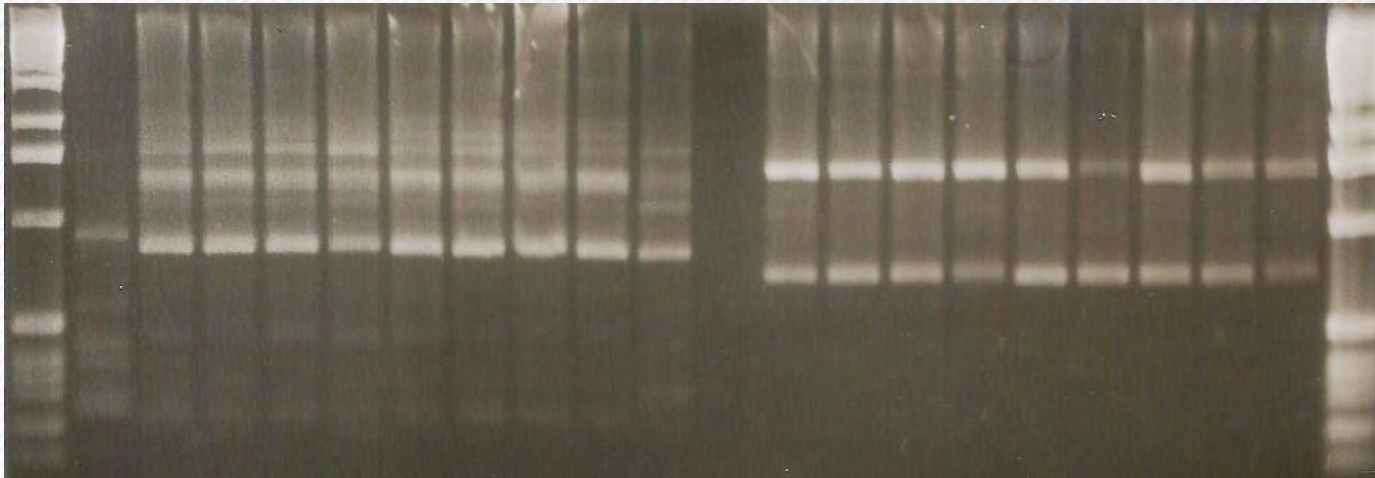
## Hasil kajian -

Populasi kumbang pendebungaan di Sabah & S. Malaysia berkait rapat bergantung kepada lokasi



# VARIASI GENETIC KUMBANG *Elaeidobius kamerunicus*

M - 9 8 7 6 5 4 3 2 1 - 9 8 7 6 5 4 3 2 1 M



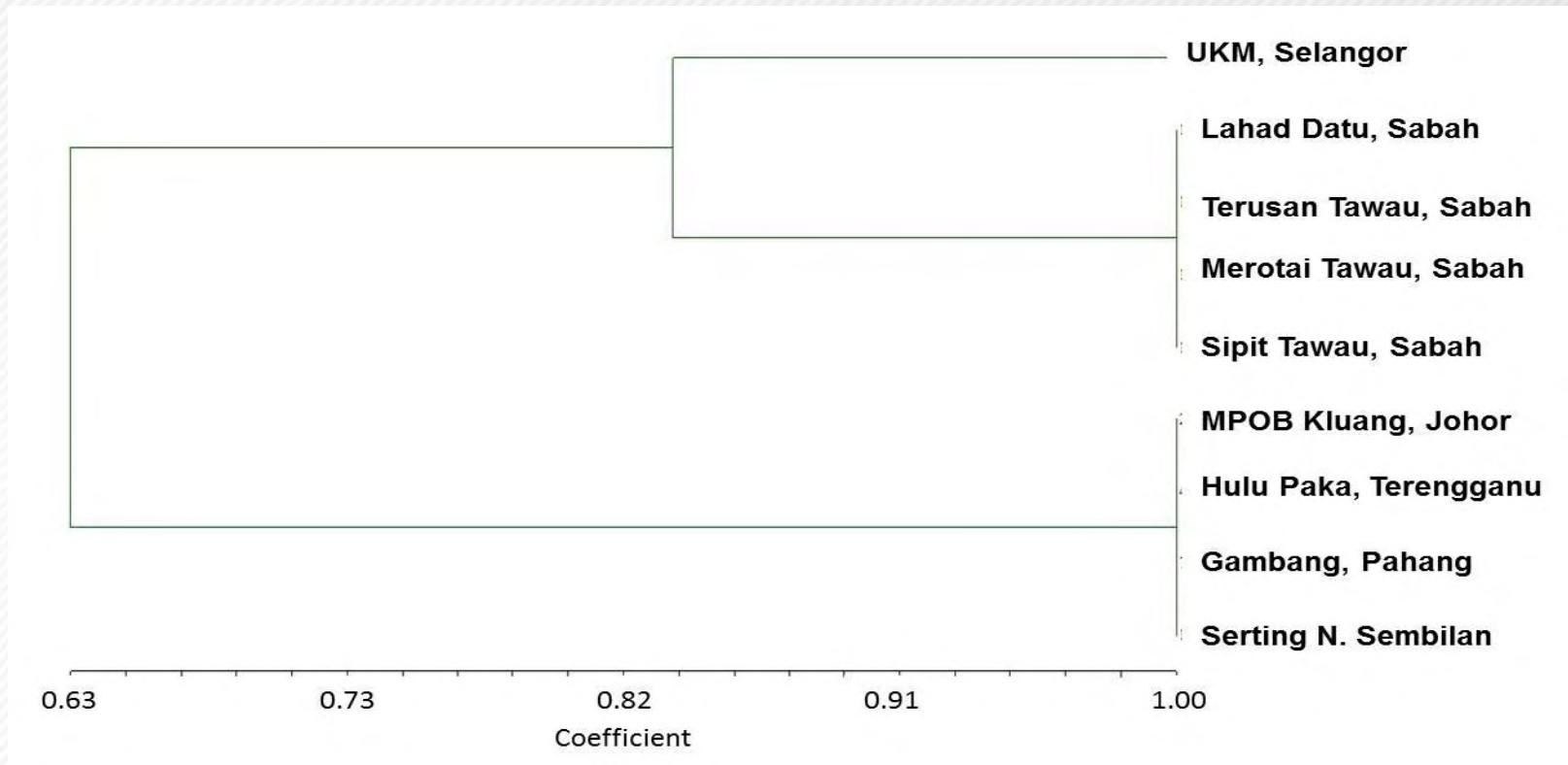
Primer 16

Primer 11

**Menghasilkan profil DNA sama - 4 primers**

**Menghasilkan profil DNA berbeza - 6 primers**

# VARIASI GENETIK KUMBANG PENDEBUNGAAN *Elaeidobius kamerunicus*



Rajah dendrogram hasil daripada data Primer 16



# KESAN RACUN KIMIA DAN AGEN BIOLOGI TERHADAP *E. kamerunicus*

Bil	Bahan aktif	Kematian* (%)	Kemunculan ** (%)
1.	Cypermethrin	100	0
2.	<i>B. thuriengiesis</i>	0	100
3.	<i>B. bassiana</i>	8 – 58	100
4.	<i>M. anisopliae</i>	22 - 37	100

\* Pada 6 hari selepas rawatan,

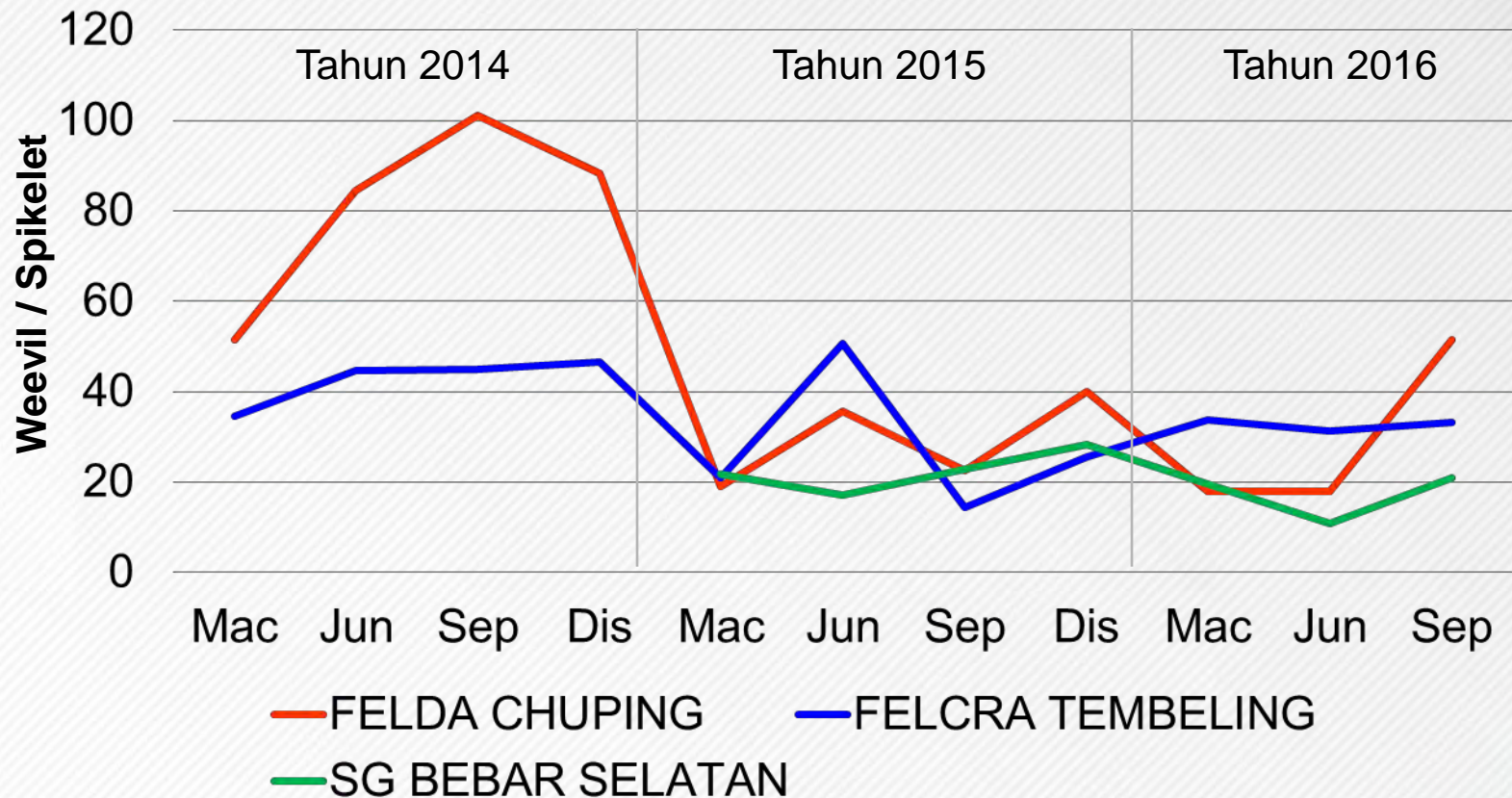
\*\* Dewasa baru muncul daripada spikelet dirawat

Ramle et al., (1998; 1999),

Lembaga Minyak Sawit Malaysia

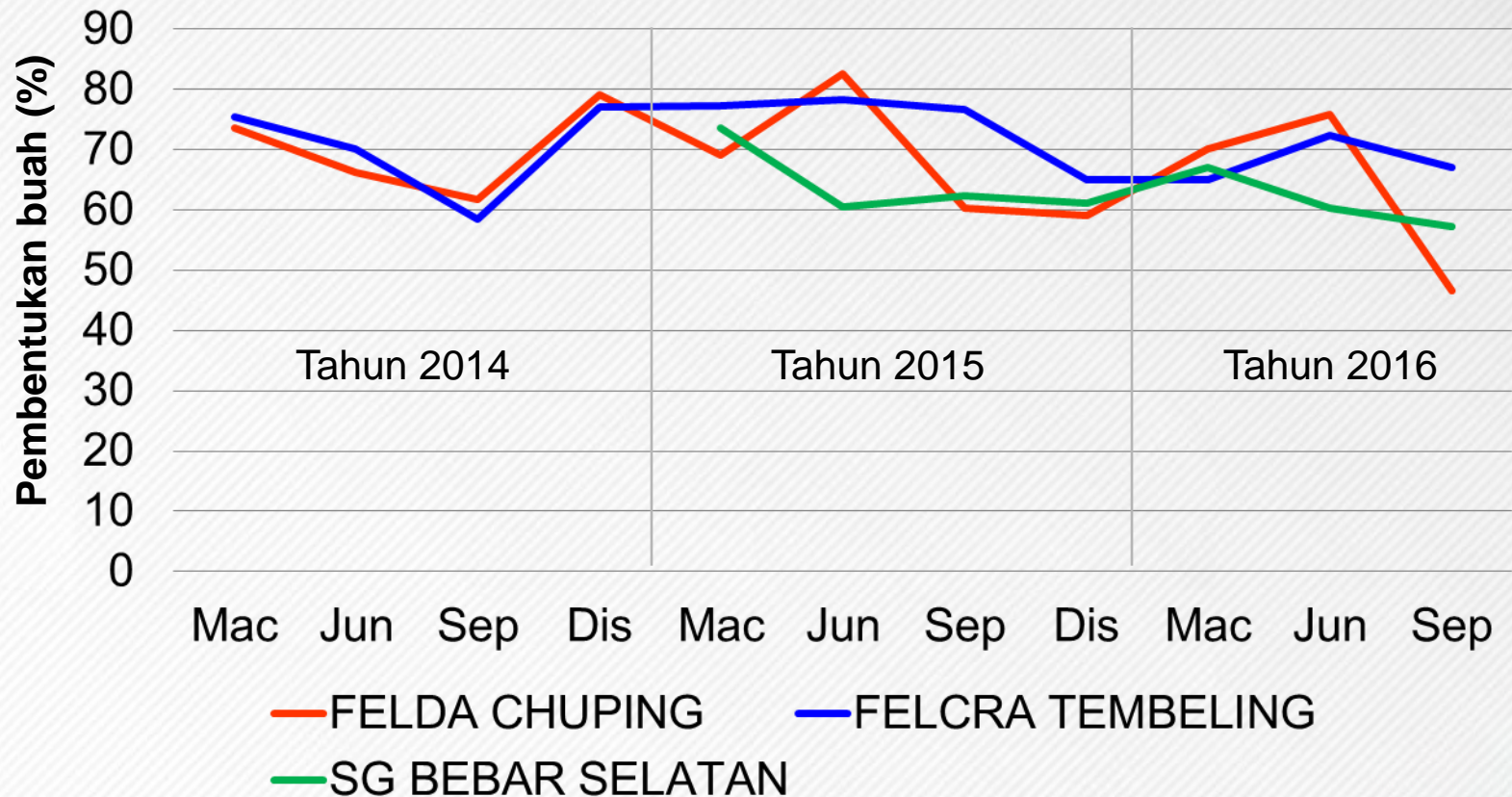


# POPULASI *E. kamerunicus* DI TIGA LADANG DI S. MALAYSIA

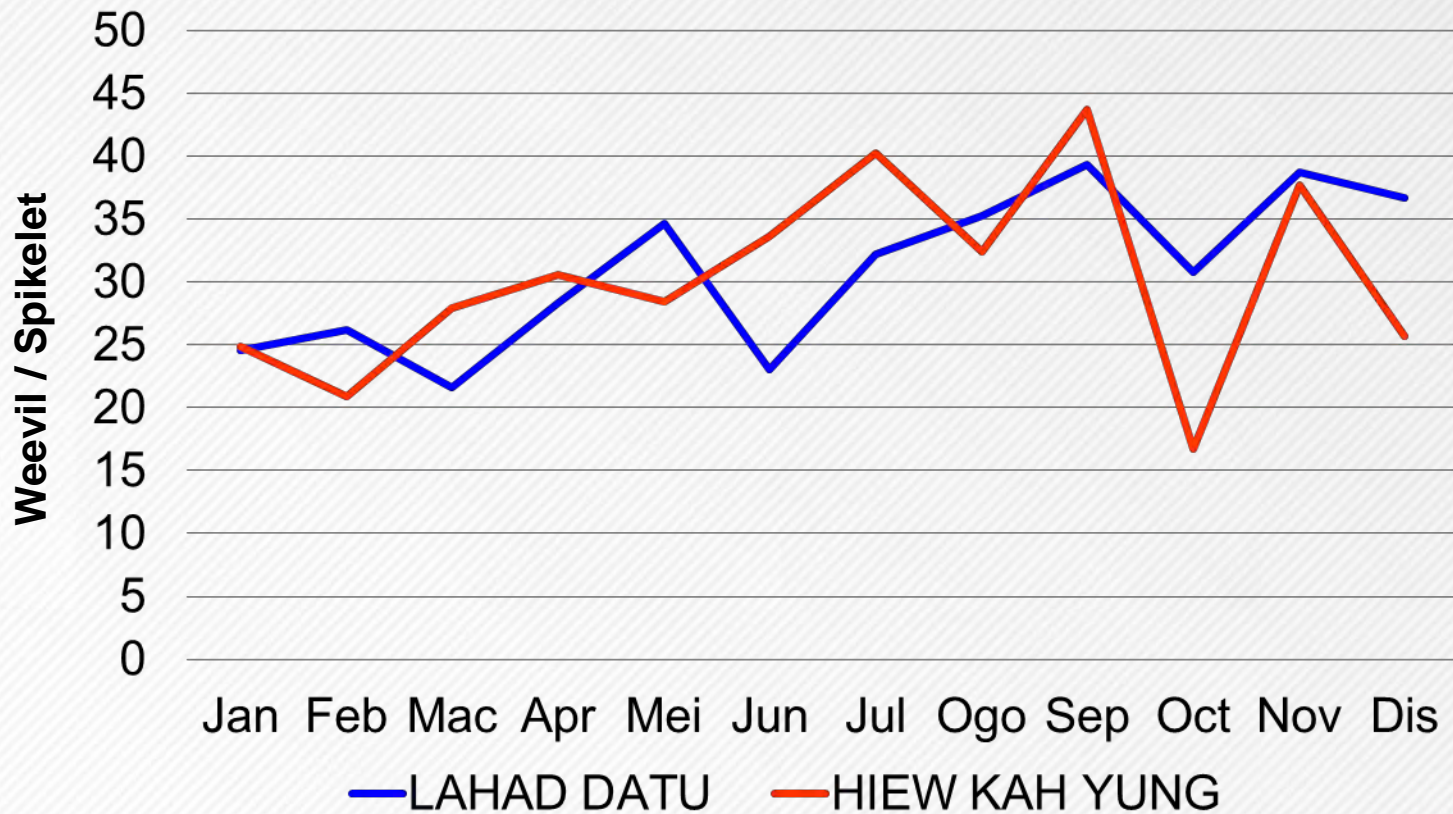




# PEMBENTUKAN BUAH (%) DI TIGA LADANG DI S. MALAYSIA

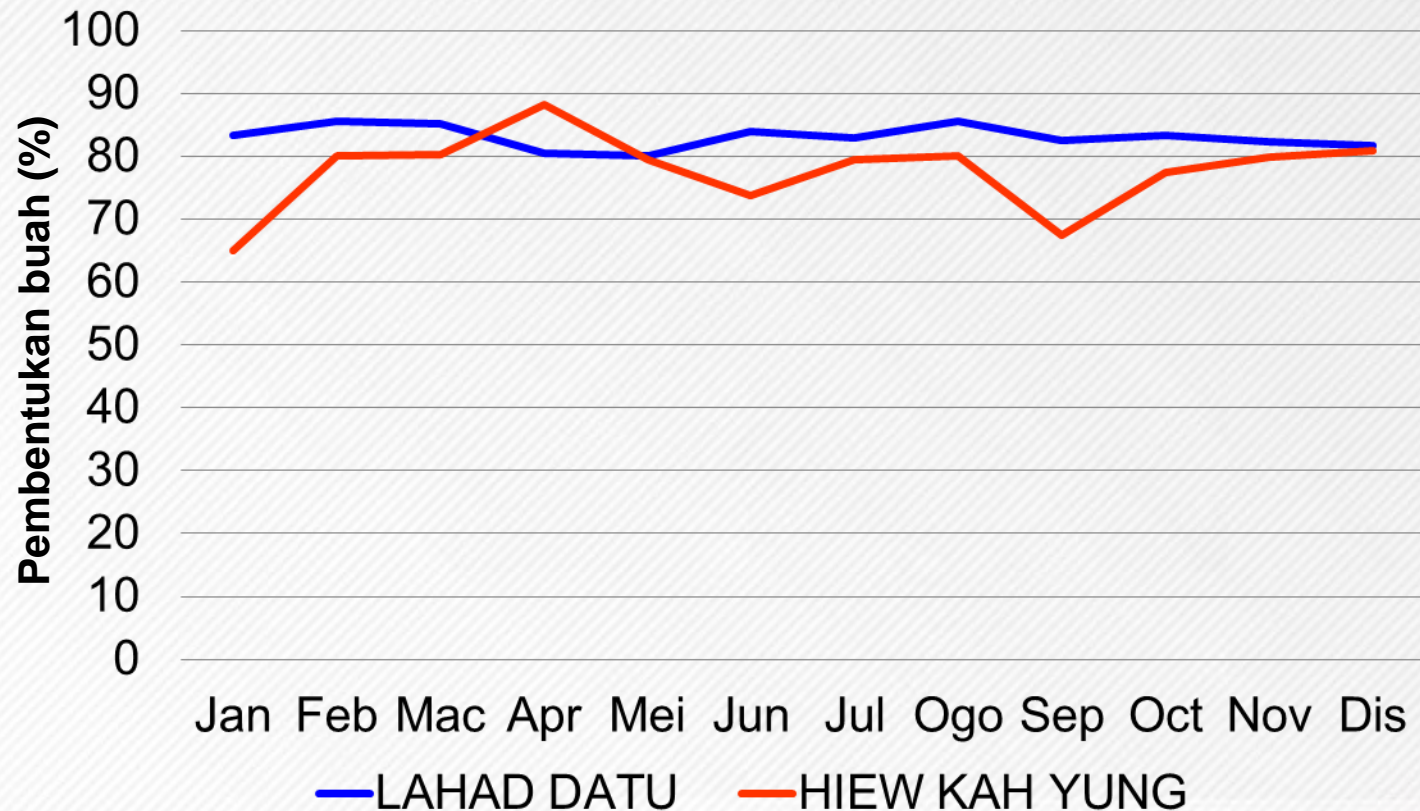


# POPULASI *E. kamerunicus* DI DUA LADANG DI SABAH 2015





# PEMBENTUKAN BUAH (%) *E. kamerunicus* DI DUA LADANG DI SABAH 2015

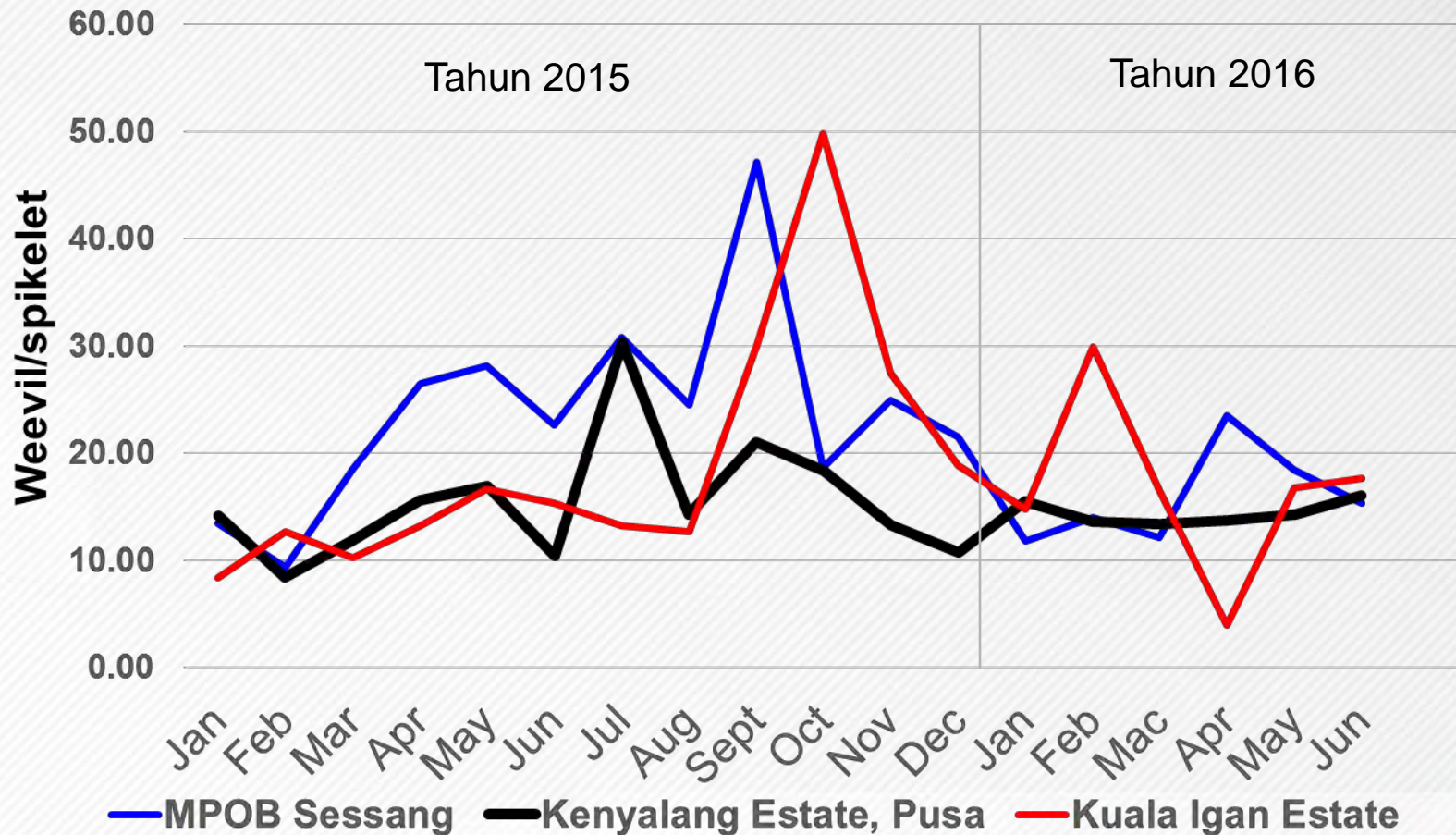


# KAJIAN POPULASI *E. kamerunicus* DI TIGA LADANG DI SARAWAK 2015





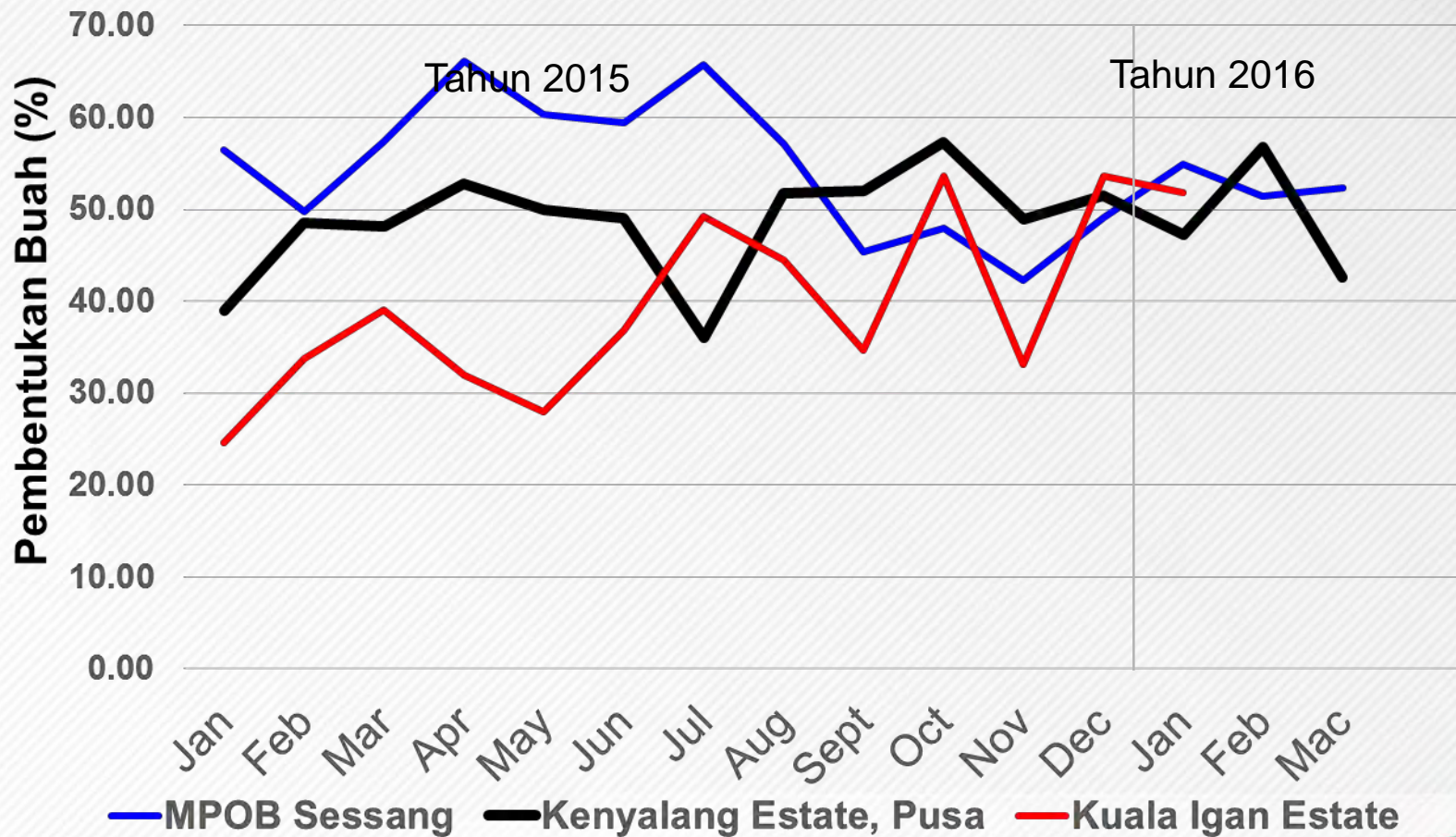
# CORAK POPULASI *E. kamerunicus* DI TIGA LADANG DI SARAWAK 2015 & 2016



Lembaga Minyak Sawit Malaysia



# PEMBENTUKAN BUAH (%) DI TIGA LADANG DI SARAWAK 2015 & 2016



Lembaga Minyak Sawit Malaysia





# KAJIAN PENDEBUNGAAN BERBANTU BAGI PENINGKATAN PEMBENTUKAN BUAH



Teknik pendebungaan	Pembentukan Buah (%)		
	Feb 2015	Apr 2015	May 2015
Pendebungaan berbantu	51.11	41.26	52.96
Pendebungaan semulajadi	33.78	32.00	27.99



# KAEDAH MENINGKATKAN POPULASI KUMBANG PENDEBUNGAAN

## KAEDAH BIAK DAN LEPAS KUMBANG PENDEBUNGAAN SAWIT, *Elaeidobius kamerunicus*



Kotak pembiakan kumbang  
*E. kamerunicus*,



Kotak yang mengandungi  
jambak bunga jantan

\*Eko Prasetyo & Susanto (2015)

Lembaga Minyak Sawit Malaysia



## **TUJUAN**

Untuk meningkatkan keberkesanan pendebungaan oleh kumbang *Elaeidobius kamerunicus*

## **KESAN**

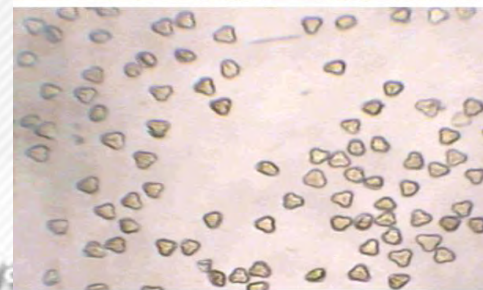
Peningkatan pembentukan buah sehingga 30%  
berat tandan buag segar sehingga 8%

## **DI MANA PERLU KAEDAH INI DIGUNAKAN**

Ladang yang mempunyai pembentukan buah yang rendah kurang daripada 30%, atau ladang yang mempunyai kurang daripada 2 jambak bunga jantan sehektar.

# KAEDAH BIAK DAN LEPAS KUMBANG PENDEBUNGAAN SAWIT, *E. kamerunicus*

- Pembinaan kotak pembiakan kumbang pendebunga  
*60 cm lebar x 120 cm panjang x 60 cm*
- Kaedah meletakkan jambak bunga jantan ke dalam kotak  
*6-9 Jambak bunga*
- Bilangan kotak yang diperlukan  
*2 kotak/25 hektar*
- Kaedah penyediaan debunga berkualiti
- Kaedah ujian percambahan debunga





# KESIMPULAN

- Kumbang badak berperanan penting dalam meningkatkan pengeluaran dan kualiti sawit
- Masalah pembentukan buah rendah berkait rapat dengan aktiviti kumbang pendebungaan.
- Perlu memahami lebih mendalam faktor-faktor mempengaruhi kumbang pendebungaan.
- Mencari kaedah bagi meningkatkan populasi kumbang badak.
- Mempraktikan amalan baik dalam operasi ladang.
- Merangka strategi bagi meningkatkan hasil dan kualiti sawit bagi meningkatkan kadar perahan minyak

# Terima kasih



Lembaga Minyak Sawit Malaysia

