

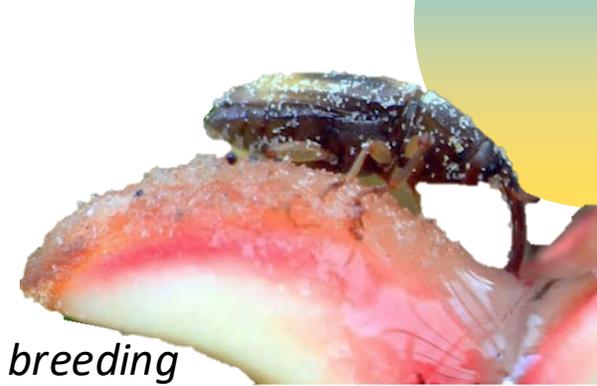
# “Desain Sistem Breeding *Elaeidobius kamerunicus* Melalui Aplikasi Pakan Buatan dan Kandang Budidaya”

Oleh: Dr. Ida Kinasih, M.Si  
Prof. Dr. Agus Dana Permana  
Prof. Dr. Ramadhani Eka Putra  
Dr. Ucu Julita, M.Si



# TUJUAN RISET

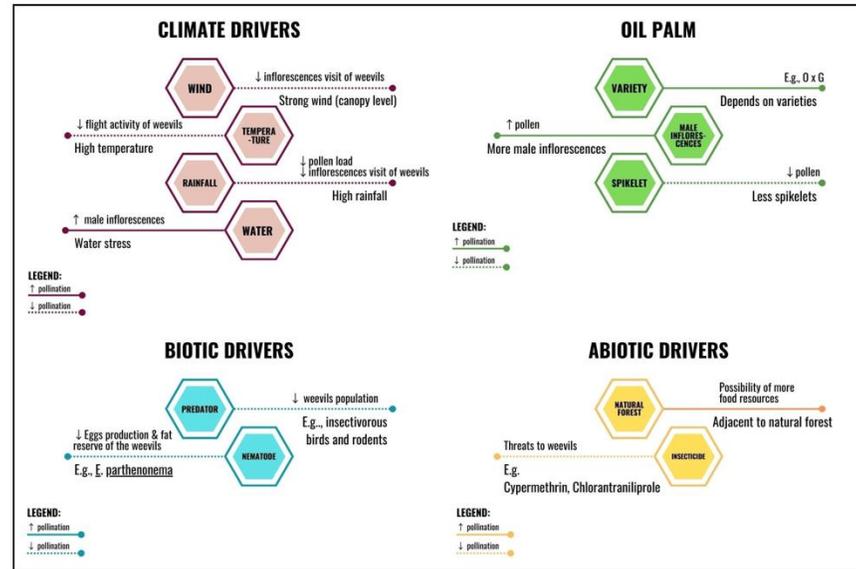
Menguji beberapa formulasi pakan buatan larva *Elaeidobius kamerunicus* untuk keperluan *breeding* bagi aplikasi sebagai serangga penyerbuk.



# JUSTIFIKASI RISET



*Elaidobius kamerunicus* adalah sejenis kumbang yang berperan dalam proses penyerbukan pada kelapa sawit. Keberadaan mereka dapat meningkatkan *fruit set* hingga 70%. Kesuksesan penyerbukan ditentukan oleh populasi kumbang ini pada area perkebunan



Gintoron et al. (2023) mengemukakan beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan populasi dari *E. kamerunicus* sebagai dugaan stagnasi dari produksi kelapa sawit per satuan luas perkebunan



Menambah populasi dari *E. kamerunicus* di perkebunan

Mengimpor dari daerah asal (Kamerun)?

Breeding?



# JUSTIFIKASI RISET : Mengapa breeding ?

Efektivitas kumbang *E. kamerunicus* ditentukan oleh jenis dari kelapa sawit

Kumbang *E. kamerunicus* mengandalkan serbuk sari dari kelapa sawit sebagai sumber nutrisi (terutama protein). Mengimpor kumbang ini berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian dengan kultivar yang telah digunakan



Inbreeding menurunkan kualitas dari *E. kamerunicus*

Kumbang *E. kamerunicus* di Indonesia berasal dari proses introduksi pada tahun 1982. Terdapat kemungkinan bahwa populasi ini memiliki keanekaragaman genetik karena proses *inbreeding*.



Tekanan pestisida pada populasi alami dari *E. kamerunicus*

Aplikasi pestisida merupakan bagian tidak terpisahkan dari aktivitas di perkebunan kelapa sawit. Insektisida dapat memberikan efek merugikan pada hewan penyerbuk seperti disorientasi, kemampuan belajar, dan kemampuan reproduksi (Sluijs et al. 2015)



Serangan patogen dan predator

Kumbang *E. kamerunicus* di lapangan memiliki resiko tinggi terkena serangan parasit nematoda dan predator. Bila hal ini terjadi, maka populasi akan turun di bawah ambang batas kecukupan untuk proses penyerbukan (Gintoron et al. 2023)



Breeding populasi lokal akan lebih dapat secara presisi mengatasi masalah ini dengan menjamin ketersediaan populasi *E. kamerunicus* pada lokasi perkebunan

# BIG PICTURE RISET

## Riset Skala laboratorium:

- Penyiapan alat uji
- Desain pakan buatan
- Metoda pengawetan serbuk sari
- Kandang budidaya kumbang

## Riset Skala lapangan

- Cube box untuk aplikasi di lapangan
- Sistem produksi pakan buatan
- Sistem pengawetan serbuk sari
- Pengujian efektivitas produk breeding

## Implementasi dan Scalability

2025

- Luaran**
- Prototipe
  - Publikasi
  - HAKI & Paten

**Biaya**

Rp. 200.000.000

2026

- Luaran**
- Prototipe
  - Publikasi
  - HAKI & Paten

**Biaya**

Rp. 200.000.000

2027

- Luaran**
- Sistem produksi
  - HAKI & Paten

**Biaya**

Rp. 500.000.000



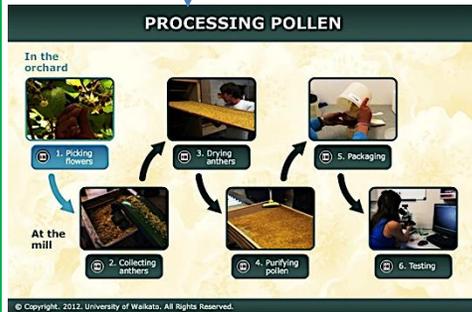
# METODOLOGI RISET

## 1. Pengumpulan *E. kamerunicus* dewasa

Kumbang dewasa *E. kamerunicus* dikumpulkan dari spikelet antesis bunga



Pollen diawetkan



Lapangan

## 2. Persiapan sampel larva *E. kamerunicus*

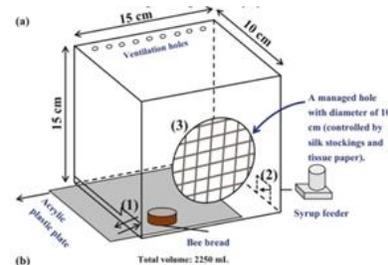
Diperoleh dengan mengawinkan jantan dan betina dalam wadah plastik (16,5 cm x 11,5 cm). Serangga dan spikelet ditempatkan dalam setiap wadah untuk proses pemberian pakan dan oviposisi



Laboratorium

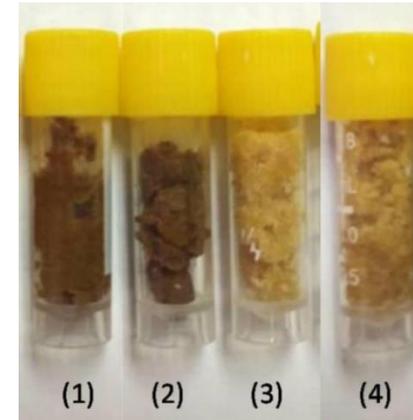
## 3. Persiapan pakan buatan

- Empat *template* pakan buatan dipersiapkan untuk diberikan kepada larva *E. kamerunicus* dan diamati perkembangan larva.
- Larva dan pasangan kumbang dewasa dipelihara pada kandang yang akan didesain khusus.



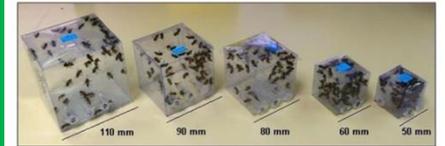
## 4. Kelangsungan hidup dan perkembangan larva *E. kamerunicus*

Larva dipelihara pada pakan yang sama sampai tahap terakhir dari siklus hidup yaitu dewasa.



## 5. Pengujian efektifitas penyerbuk *E. kamerunicus*

Dewasa *E. kamerunicus* hasil budidaya diuji di lapangan.



Kumbang dewasa ditempatkan pada kandang khusus untuk menjamin kelulushidupan dan proses penyerbukan

Lapangan

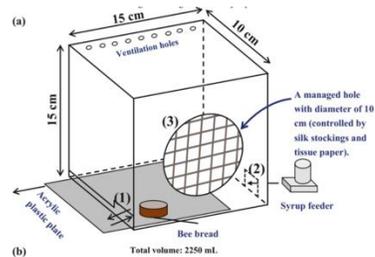


2025

2026

2027

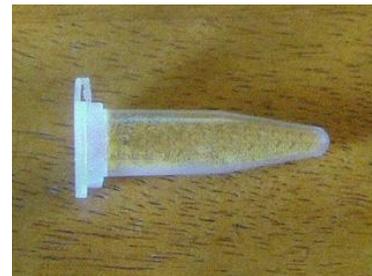
Kandang pemeliharaan dan perbanyakan kumbang *E. kamerunicus*



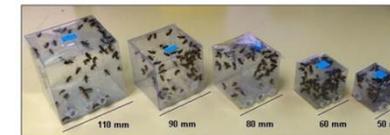
Makanan untuk kumbang *E. kamerunicus*



Metoda untuk pengawetan serbuk sari



Metoda untuk aplikasi kumbang hasil breeding bagi peningkatan jumlah penyerbuk di lapangan



Cube box for Hatch and Carry technique

Teknik penyerbukan dimana kumbang Jantan dilepaskan

Galur *E. kamerunicus* spesifik untuk kultivar pada BGA





Bumitama Gunajaya Agro

# RENCANA ANGGARAN RISET

Rincian	Satuan	Jumlah	Frekuensi	Harga Satuan	Total
<b>1. Honorarium</b>					
Ketua tim	Rp.	1	8 bulan	1.750.000	14.000.000
Anggota tim	Rp.	3	8 bulan	1.500.000	36.000.000
<b>2. Biaya bahan</b>					
Bahan baku untuk formulasi pakan kumbang <i>E. kamerunicus</i>	Rp. (Lumsum)	1	1	20.000.000	20.000.000
Bahan untuk pembuatan kandang	Rp. (Lumsum)	100	1	200.000	20.000.000
Bahan untuk penelitian pengawetan polen	Rp. (Lumsum)	1	1	5.000.000	5.000.000
<b>3. Biaya alat</b>					
Alat bagi pembuatan pakan kumbang	Rp. (Lumsum)	1	1	20.000.000	20.000.000
<b>4. Biaya jasa</b>					
Analisa lab dan uji riset	Rp. (Lumsum)	2	1	17.500.000	35.000.000
Pengambilan sampel kumbang <i>E. kamerunicus</i>	Rp. (Lumsum)	1	1	10.000.000	10.000.000
Pengiriman produk untuk pengujian lapangan	Rp. (Lumsum)	1	1	10.000.000	10.000.000
Analisa lapangan	Rp. (Lumsum)	1	1	10.000.000	10.000.000
<b>TOTAL</b>					<b>180.000.000</b>



# DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

## Finansial

Beberapa Pertimbangan finansial dalam riset ini adalah:

1. **Cost Saving:** Kegiatan breeding kumbang *E. kamerunicus* pada lokasi perusahaan dapat mengurangi cost mendatangkan serangga yang sama dari luar negeri.
2. **Gross Profit:** *Fruitset* dan TBS kelapa sawit dapat meningkat hingga 37-60% dengan peran serangga penyerbuk yang telah bersifat spesifik untuk kondisi lingkungan dari perusahaan → peningkatan pendapatan kotor penjualan kelapa sawit.
3. **Cost Avoidance:** Dapat menghindari biaya penurunan hasil panen atau kualitas kelapa sawit yang buruk melalui peningkatan jumlah serangga penyerbuk, polen yang disimpan untuk penyerbukan artifisial
4. **Potensial Profit:** Dapat mengembangkan keunggulan kompetitif dan hasil inovasi yang berbeda dari perusahaan lain. Perusahaan dapat menjual lisensi teknologi atau kumbang *E. kamerunicus* untuk mengatasi efek inbreeding pada perusahaan lain.

Beberapa komponen biaya tambahan:

- **Tenaga kerja tambahan** untuk kegiatan breeding dari kumbang *E. kamerunicus*
- **Instrumen/alat tambahan** untuk sistem produksi pakan serangga
- Biaya tambahan untuk pembuatan **sistem uji di lapangan**

## Non-Finansial

### Dampak Positif

1. Penyerbukan oleh serangga dapat **lebih ekonomis dan terkendali**
2. Peningkatan **efisiensi penyerbukan dan produktivitas** kelapa sawit terutama pada lokasi dimana terdapat kekurangan serangga penyerbuk
3. **Lingkungan:** Membantu dalam peningkatan keberlanjutan usaha dengan penurunan potensi inbreeding
4. Melindungi serangga penyerbuk dari efek merugikan pestisida

### Resiko

1. Penurunan efektivitas dari makanan buatan seiring dengan perjalanan waktu
2. Proses breeding tidak dapat menghasilkan serangga penyerbuk spesifik untuk kondisi lingkungan perusahaan.
3. Kondisi lingkungan fisik seperti cuaca dan iklim yang tidak stabil akan mempengaruhi proses sistem ini berjalan.

### Aspek Legal

1. Teknologi breeding tidak melibatkan impor dari luar negeri sehingga aman dari masalah karantina.
2. Teknologi breeding, pengawetan pollen, teknik aplikasi serangga penyerbuk dapat dijadikan HAKI Perusahaan.

# COST & BENEFIT ANALYSIS

	Kategori	Satuan	Jumlah	Frekuensi	Harga Satuan	Harga per Tahun	
<b>Pengembangan Inokulum</b>							
Opex	Bahan pembuatan pakan	lumlah	1	12	Rp 100,000.00	Rp 1,200,000.00	
Opex	Air	Liter	15	12	Rp 2,000.00	Rp 360,000.00	
<b>Tenaga Kerja</b>							
Opex	Petugas breeding	orang	1	12	Rp 1,050,000.00	Rp 12,600,000.00	
Opex	Petugas pollen	orang	1	12	Rp 1,050,000.00	Rp 12,600,000.00	
Opex	Asisten lapangan	orang	1	12	Rp 1,050,000.00	Rp 12,600,000.00	
<b>Utilitas</b>							
Opex	Listrik		1	12	Rp 100,000.00	Rp 1,200,000.00	
					<b>Sub Total Opex</b>	<b>Rp 3,352,000.00</b>	<b>Rp 40,560,000.00</b>
<b>Capex</b>							
Capex	Peralatan untuk produksi pakan buatan	Buah	1	1	Rp 10,000,000.00	Rp 10,000,000.00	
Capex	Peralatan untuk pengawetan pollen	Buah	1	1	Rp 50,000,000.00	Rp 50,000,000.00	
Capex	Sistem breeding kumbang	Sistem	1	1	Rp 20,000,000.00	Rp 20,000,000.00	
Capex	Lainnya		1	1	Rp 2,000,000.00	Rp 2,000,000.00	
					<b>Sub Total Capex</b>	<b>Rp 82,000,000.00</b>	<b>Rp 82,000,000.00</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>Rp 122,560,000.00</b>	<b>Rp 122,560,000.00</b>

Tahun	Produksi (ton)/ha/tahun	Pendapatan/tahun	Pengeluaran	Net pendapatan
1	15	Rp 30,000,000.00	Rp 122,560,000.00	-Rp 92,560,000.00
2	20	Rp 39,900,000.00	Rp 40,506,000.00	-Rp 606,000.00
3	29,4	Rp 58,800,000.00	Rp 41,721,180.00	Rp 17,078,820.00
4	41,2	Rp 82,320,000.00	Rp 42,972,815.40	Rp 39,347,184.60
5	41,2	Rp 82,320,000.00	Rp 44,261,999.86	Rp 38,058,000.14
6	41,6	Rp 83,231,592.00	Rp 45,589,859.86	Rp 37,641,732.14
7	41,6	Rp 83,231,592.00	Rp 46,957,555.65	Rp 36,274,036.35
8	41,6	Rp 83,231,592.00	Rp 48,366,282.32	Rp 34,865,309.68
9	41,6	Rp 83,231,592.00	Rp 49,817,270.79	Rp 33,414,321.21
10	41,6	Rp 83,231,592.00	Rp 51,311,788.92	Rp 31,919,803.08
<b>Total</b>	<b>354,7</b>	<b>Rp 709,497,959</b>	<b>Rp 534,064,752.81</b>	<b>Rp 175,433,207.19</b>

NVP	Rp69,023,669.57
IRR	23%
Net B/C	2,88
Payback Period	2,01 tahun

Pertimbangan lain yang digunakan, berdasarkan riset yang dilakukan oleh Rahmani, dkk (2021), dibuat perhitungan kelayakan investasi industri sawit dengan beberapa kondisi, yaitu:

- Harga TBS: Rp 2.000/kg
- Yield per hektar: 150 kelapa sawit
- Suku bunga (faktor diskon): 9% (i)
- Asumsi peningkatan produksi *fruitset*: 37%
- Faktor inflasi: 3%
- Periode proyek: 10 tahun
- Biaya Capex di tahun kedua dst dianggap sebagai aset (modal)
- Produksi TBS dari tahun ke-4 hingga ke-10 dirancang untuk dapat stabil dengan nilai maksimal 40 ton/ha/tahun.

Nilai NPV > 0, B/C > 1 dan IRR > i, maka dapat dikatakan bahwa riset pengembangan ini dapat dijalankan.





# Terimakasih

*Open Innovation BGA Tahun 2025*

