



IPB University
— Bogor Indonesia —

Department of Biochemistry
Faculty of Mathematics and
Natural Sciences



Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit dengan Aplikasi Minyak Esensial Tumbuhan dan Minyak Serangga sebagai Artificial Pollination *Elaeidobius kamerunicus*

Dr. Dimas Andrianto, S.Si, M.Si.
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si. M.Si.
Dr. Syamsul Falah, S.Hut. M.Si.

Kerjasama Penelitian dengan Bumitama Gunajaya Agro

Bogor, 21 Maret 2025

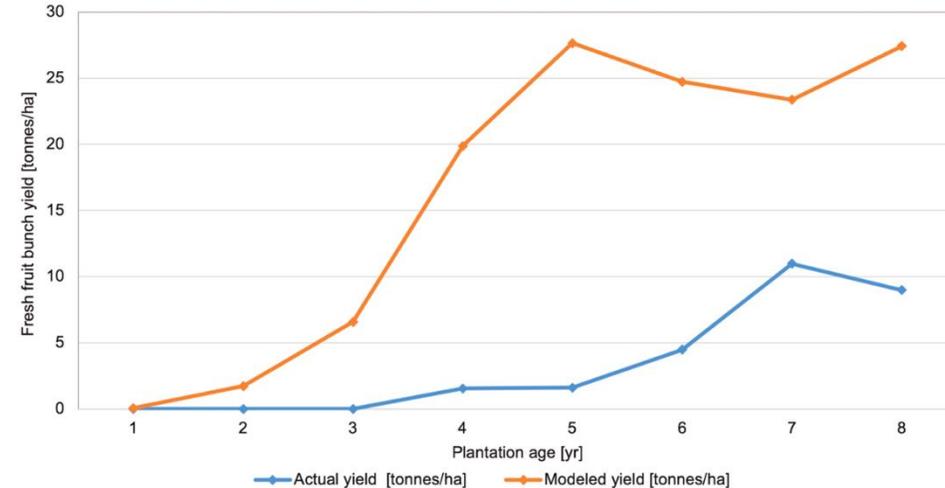
JUSTIFIKASI PENELITIAN

8 Negara Produsen Minyak Kelapa Sawit Terbesar di Dunia

Tahun 2023/2024

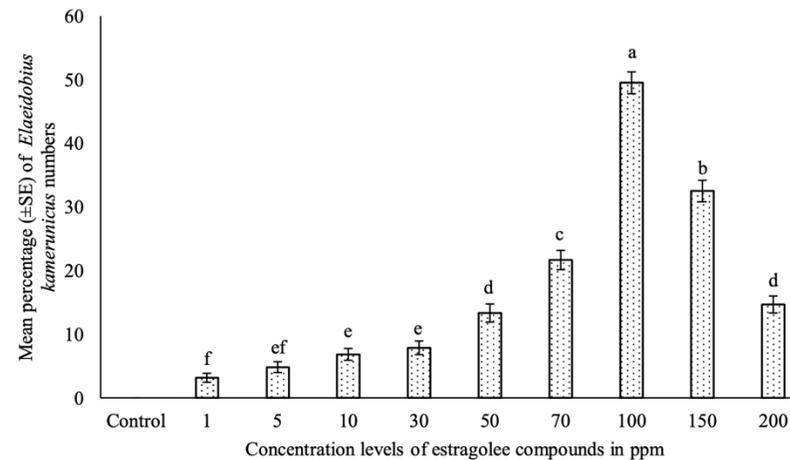
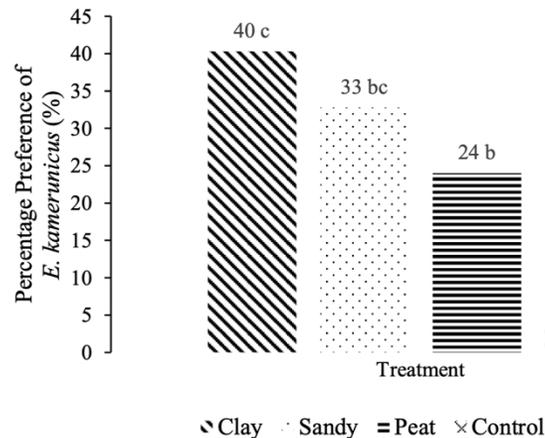
Rank	Country	Yield (Ribuan Ton)
1.	Indonesia	47.000
2.	Malaysia	19.000
3.	Thailand	3.280
4.	Kolombia	1.900
5.	Nigeria	1.500
6.	Guatemala	920
7.	Papua Nugini	820
8.	Pantai Gading	600

Sumber : Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA)



Pembukaan perkebunan kelapa sawit baru banyak memanfaatkan lahan marginal (Akram *et al.* 2022)

Penyerbukan oleh *Elaeidobius kamerunicus* Faust. mengalami penurunan pada lahan marjinal (Lubis *et al.* 2023)



Senyawa estragol dan analognya dapat meningkatkan polinasi (Halil *et al.* 2021)

TUJUAN



- Memperoleh minyak atau analog estragol sebagai atraktan *Elaeidobius kamerunicus* Faust. untuk meningkatkan polinasi
 - Memetakan aktivitas polinasi *E. kamerunicus* Faust. pada perkebunan kelapa sawit PT Bumitama Gunajaya Agro di Kalimantan
 - Karakterisasi kandungan kimia pada berbagai kandidat minyak nabati dan hewani untuk sumber atraktan
 - Identifikasi senyawa analog estragol yang berpotensi sebagai atraktan *in silico*
 - Ekstraksi analog estragol dari minyak terpilih
 - Uji *in vivo* minyak terpilih dan isolatnya
 - Uji *in situ* minyak/isolat terpilih

METODOLOGI PENELITIAN



Pendahuluan Penelitian *In Situ*

- Kuantifikasi serangga polinator pada bunga jantan dan betina
- Kuantifikasi migrasi serangga ke bunga betina

Uji Laboratorium

- GCMS dan LCMS minyak nabati dan hewani kandidat atraktan
- Uji *in silico* kandidat atraktan terhadap reseptor *Elaeidobius kamerunicus* Faust.
- Ekstraksi analog estragol dari minyak terpilih
- Uji *in vivo* minyak terpilih dan ekstrak analog estragol

Penelitian *In Situ*

- Pilot scale ekstraksi analog estragol
- Uji lapang minyak terpilih dan ekstrak analog pada skala 1 hektar
- Large scale ekstraksi analog estragol
- Uji lapang minyak terpilih dan ekstrak analog pada skala 30 hektar

BIG PICTURE PROPOSAL



Parameter	2025	2026	2027
Kegiatan	<ul style="list-style-type: none">• Kuantifikasi serangga polinator pada bunga jantan dan betina• Kuantifikasi migrasi serangga ke bunga betina• GCMS dan LCMS minyak nabati dan hewani kandidat atraktan• Uji <i>in silico</i> kandidat atraktan terhadap reseptor <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Faust.	<ul style="list-style-type: none">• Ekstraksi analog estragol dari minyak terpilih• Uji <i>in vivo</i> minyak terpilih dan ekstrak analog estragol• <i>Pilot scale</i> ekstraksi analog estragol• Uji lapang minyak terpilih dan ekstrak analog pada skala 1 hektar	<ul style="list-style-type: none">• <i>Mass scale</i> ekstraksi analog estragol• Uji lapang minyak terpilih dan ekstrak analog pada skala 30 hektar
Luaran	Publikasi	Publikasi Patent Produksi <i>artificial pollination</i>	Publikasi Scalability produk
Biaya (Rp)	250.000.000	450.000.000	1.000.000.000

KANDIDAT MINYAK ATRAKTAN



Andrianto *et al.* 2022



Macchia *et al.* 2022

- Minyak maggot (*Hermetia illucens*)
- Ekstrak sarang lebah (*Apis* sp.)
- Minyak pinus (*Pinus sylvestris*)
- Minyak adas (*Foeniculum vulgare*)
- Minyak cengkih (*Syzygium aromaticum*)



Hasan *et al.* 2023

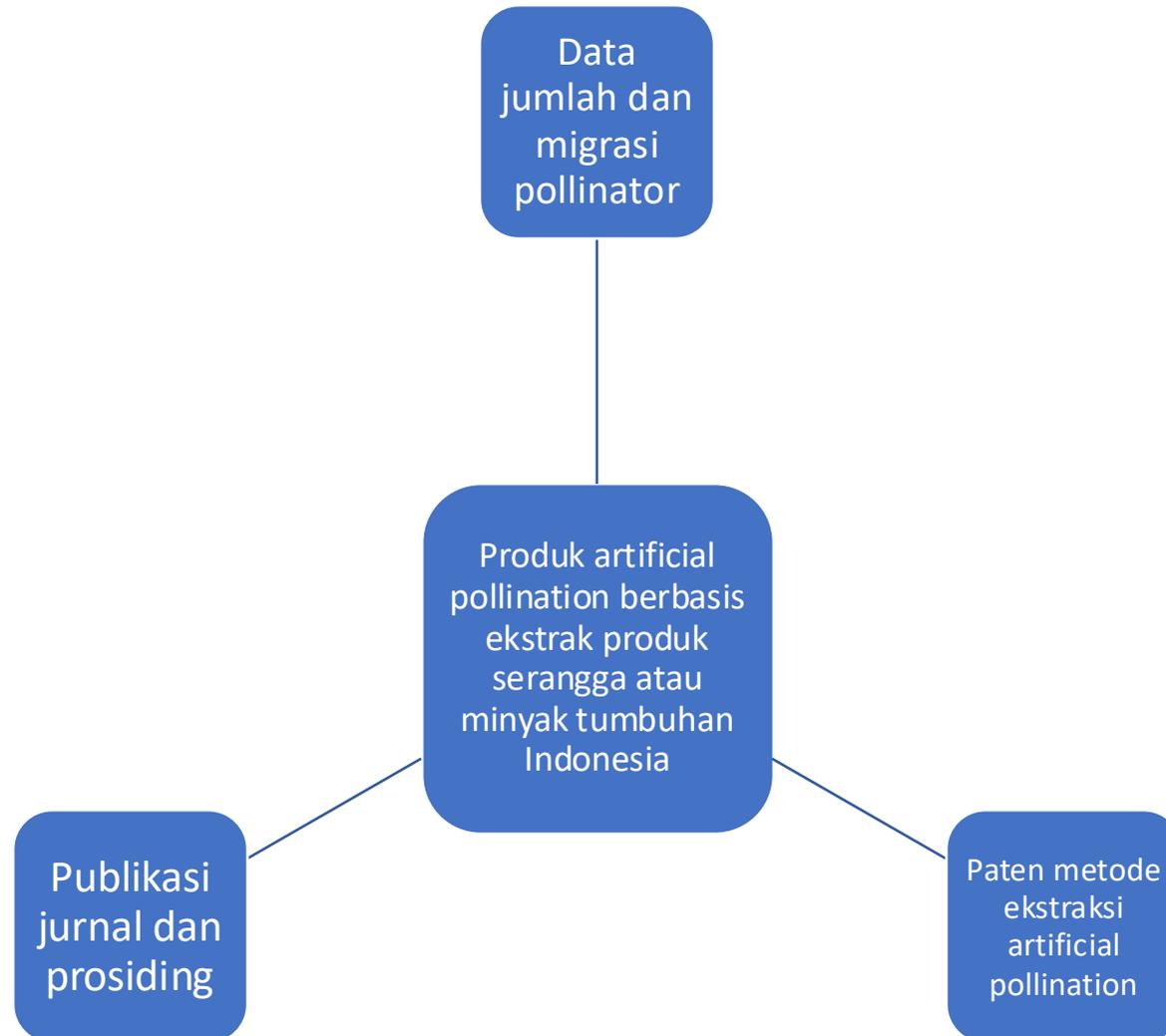


Levorato *et al.* 2018



Lesmana *et al.* 2021

LUARAN PROPOSAL



(a) Male inflorescence

(b) Female inflorescence

ANGGARAN BIAYA PROPOSAL TAHUN 1

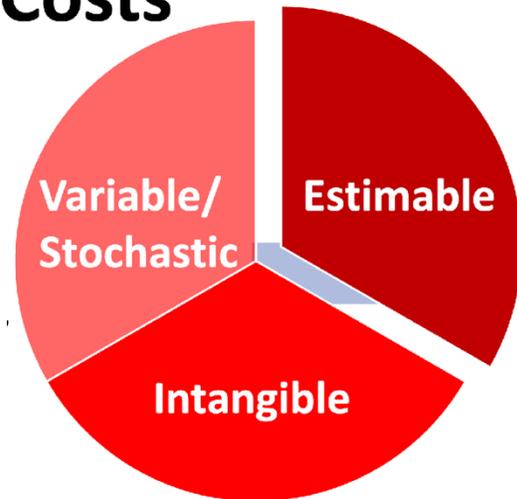


No.	Akun	Volume		Biaya Satuan (Rp)	Biaya (Rp)	Referensi
HONOR						
1	Project leader	1	orang	1 tahun	15,000,000	15,000,000
2	Anggota project	3	orang	1 tahun	5,000,000	15,000,000
3	Teknisi	2	orang	4 bulan	1,000,000	8,000,000
4	Mahasiswa	4	orang	6 bulan	1,500,000	36,000,000
5	Administrasi	1	orang	4 bulan	750,000	3,000,000
BIAYA BAHAN					26,795,000	
6	Non Toxic Sticky Traps	12	buah		110,000	1,320,000 https://www.blibli.com/p/non-toxic-sticky-traps/is--UNX-70008-01147-00001?pickupPointCode=PP-3391049
7	Xylene 1 Liter Histologi INDOPATH	5	botol		145,000	725,000 https://www.tokopedia.com/dhruvastore/xylene-1-liter-histologi-patologi-anatomi-merek-indopath-paralene-sudah-a
8	Maggot bsf kering	5	kg		65,000	325,000 https://www.tokopedia.com/biomagg/maggot-kering-grosir-maggot-kering-maggot-bsf-maggot-1-kg?extParam=src%3D
9	Sarang lebah 500 g	10	box		99,000	990,000 https://www.tokopedia.com/sultaniindonesia/madu-sarang-asli-murni-raw-honey-premium-original-madu-sarang-ala
10	Daun pinus	5	kg		20,000	100,000 https://shopee.co.id/product/199355934/15112474609?gads_t_sig=VTJGc2RHVmtYMTlxTFVSVWRdENKwVp3RFo3Mkw
11	Adas	5	kg		40,000	200,000 https://www.tokopedia.com/rempah-k/adas-manis-utuh-1kg?extParam=ivf%3Dfalse%26keyword%3Dadas%26search
12	Cengkeh	5	kg		190,000	950,000 https://www.tokopedia.com/aaempon/cengkeh-kering-alami-1kg?extParam=ivf%3Dfalse%26keyword%3Dcengkeh%26
13	N Hexane 2,5 liter, Merck	5	botol		1,520,000	7,600,000 https://www.tokopedia.com/mitraalatperaga/n-hexane-2-5-liter-merck-1-04367-2500?extParam=ivf%3Dfalse%26key
14	Methanol Pro Analisis Merck 2500 mL	5	botol		550,000	2,750,000 https://www.tokopedia.com/rofalaboratorium/metanol-methanol-metil-alkohol-99-9-pro-analisis-merck-2500-ml?extPa
15	Akuades	100	L		2,000	200,000
16	Whatman Filter Paper 42 110mm	5	box		590,000	2,950,000 https://www.tokopedia.com/sammedical/whatman-filter-paper-grade-42-diameter-110mm-100?extParam=ivf%3Dfal
17	Whatman Soxhlet Extraction Thimble 25 pcs	2	box		1,785,000	3,570,000 https://www.tokopedia.com/tridilab1809/whatman-2800-228-cellulose-soxhlet-extraction-thimble-22x80mm?extPar
18	BOTTLE LABORATORY 100 ML AMBER	30	buah		42,500	1,275,000 https://www.tokopedia.com/labsmarkets/bottle-laboratory-100-ml-amber-coklat-laboratory-bottle-botol-labor?extPa
19	DURAN Lab Botol Amber 10ml	10	buah		384,000	3,840,000 https://www.tokopedia.com/acy10store/duran-laboratory-bottle-lab-botol-amber-10ml-25ml-50ml-10-ml?extParam
BIAYA JASA					48,000,000	
22	Jasa analisis GCMS	5	sampel	2 ulangan	2,300,000	23,000,000
23	Jasa analisis LCMS-MS	5	sampel	2 ulangan	2,500,000	25,000,000
BIAYA ALAT					35,605,000	
24	MISOL Wireless Weather Station	2	buah		4,850,000	9,700,000 https://www.tokopedia.com/ms-shop88/profesional-wireless-weather-station-alat-ukur-cuaca-wind-rain-gauge
25	Garmin Montana 750i	1	buah		14,108,000	14,108,000 https://www.garmin.co.id/products/outdoor/montana-700-ww/
26	Digital counter	2	buah		87,000	174,000 https://www.tokopedia.com/rumix/tasbih-digital-rechargeable-generasi-terbaru-tally-counter-hold-silent-hijau?extPa
27	Insect Observation Box	4	buah		38,000	152,000 https://www.tokopedia.com/gka-mall/insect-observation-box-kotak-display-serangga-insect-observation-container-pl
28	Insect Breeding Box	4	buah		245,000	980,000 https://www.monotaro.id/items/s043725717.html
29	Pinset gunting aquascape	4	set		138,000	552,000 https://www.lazada.co.id/products/5-in-1-aquascape-tools-tweezer-scissor-scraper-pinset-gunting-aquascape-i475E
30	Lisensi Yasara Structure Academic	1	lisensi		8,000,000	8,000,000 https://www.yasara.org/yasaradl.htm
31	WD My Passport SSD 1TB	1	buah		1,939,000	1,939,000 https://www.tokopedia.com/atkiosk/wd-my-passport-ssd-1tb-external-portabel-ssd-usb-c-garansi-5-tahun-gray?extPa
PERJALANAN DINAS					53,100,000	
30	Transportasi dosen Bogor-Kalimantan	3	orang	2 kali	3,500,000	21,000,000
31	Transportasi mahasiswa Bogor-Kalimantan	4	orang	1 kali	3,000,000	12,000,000
32	Penginapan peneliti	3	orang	4 malam	1,000,000	12,000,000
33	Lumpsum peneliti	3	orang	6 hari	450,000	8,100,000
LAIN-LAIN					24,500,000	
34	Monev internal	1	paket		12,500,000	12,500,000
35	Publikasi jurnal	1	jurnal		10,000,000	10,000,000
36	ATK	1	paket		2,000,000	2,000,000
TOTAL					250,000,000	

ANALISIS COST & BENEFIT

- Investasi dalam peralatan laboratorium
- Biaya penelitian lapangan untuk pengumpulan data dan eksperimen.
- Proses ekstraksi minyak esensial.
- Biaya operasional.
- Transportasi dan logistik.
- Peningkatan tingkat polinasi kelapa sawit, yang berkontribusi pada peningkatan hasil panen.
- Mengurangi kebutuhan teknik polinasi buatan yang lebih mahal.
- Dampak positif bagi keberlanjutan industri kelapa sawit.

Costs



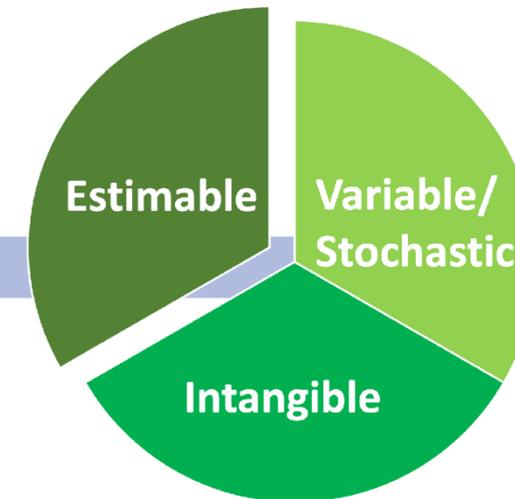
- Ketidakpastian hasil dari uji coba lapangan.
- Fluktuasi ketersediaan bahan baku (minyak esensial dan serangga).

- Potensi keterlambatan penelitian akibat faktor lingkungan yang tidak terduga.
- Peluang yang hilang jika metode ini tidak diadopsi secara luas.

Cost-Benefit Analysis

Decision

Benefits



- Potensi komersialisasi minyak esensial sebagai atraktan alami bagi serangga polinator.

- Kontribusi terhadap pertanian berkelanjutan dan konservasi keanekaragaman hayati.
- Dampak positif bagi ekosistem dan lingkungan.