

**Proteksi *Elaeidobius* spp.
Melalui Nanoenkapsulasi
Endotoxin *Bacillus
thuringiensis* Berbasis Minyak
Jelantah Sebagai
Bioinsektisida Ulat *Tirathaba* di
Perkebunan Sawit**

Project Leader : Arif Pawoko

Team Project : 1. Mochamad Valen Bagus Jutawan
2. Lilin Maura Anjali
3. Shafa Annisa Ramadhani
4. Regina Julia Ardi



TUJUAN RISET

Konservasi *Elaeidobius* spp



Untuk mengembangkan bioinsektisida selektif yang melindungi populasi polinator ***Elaeidobius* spp.** dan mengendalikan hama ulat ***Tirathaba*** pada perkebunan sawit.

Pengendalian Hama Efektif



Untuk meningkatkan efektivitas bioinsektisida berbasis endotoksin ***Bacillus thuringiensis*** dalam pengendalian ulat ***Tirathaba*** melalui teknologi nanoenkapsulasi hingga 20%.

Pemanfaatan Limbah



Untuk mengoptimalkan penggunaan lipid minyak jelantah sebagai bahan dasar nanoenkapsulasi endotoksin ***Bacillus thuringiensis***.



JUSTIFIKASI RISET

Masalah Utama ?

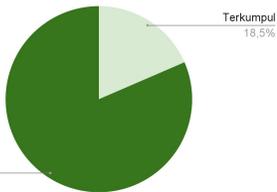


Serangan hama ulat *Tirathaba*, memicu penurunan produksi kelapa sawit hingga **40%** (Turnip, 2021).



Penggunaan insektisida untuk membunuh hama berdampak pada **penurunan populasi** kumbang penyerbuk seperti *Elaeidobius spp*

Akumulasi Limbah Minyak Jelantah



Disisi lain, keberadaan **limbah minyak jelantah** menjadi **masalah** bagi **lingkungan**. Menurut *Traction Asian Energy* tahun 2019, minyak jelantah yang berhasil dikumpulkan di Indonesia baru sekitar **3 juta kL**, atau hanya **18,5%** dari **total** konsumsi **minyak goreng** sawit **nasional**



Solusi dan Fokus Riset !

Penggunaan protein **endotoksin** dari *Bacillus thuringiensis* sebagai **bioinsektisida selektif** menawarkan solusi **ramah lingkungan** dalam pengendalian **ulat *Tirathaba*** di perkebunan sawit.

Teknologi **nanoenkapsulasi** berbasis **lipid** dari **minyak goreng** bekas dikembangkan sebagai matriks pembawa yang **melindungi endotoksin** dari degradasi lingkungan.

Riset Terdahulu 🔍

Aplikasi endotoksin *Bacillus thuringiensis* dosis 8 mg/L secara signifikan mengurangi *Tirathaba rufivena* dengan efektivitas pengendalian 94,77% selama dua pekan (Priwiratama et al, 2022)

Enkapsulasi endotoksin *Cry1Ab* dapat mengurangi tingkat degradasi hingga 50% dan meningkatkan aktivitas residu hingga 12 kali lipat setelah paparan UV (Jalali et al, 2023)

BIG PICTURE RISET

DEVELOPMENT

MOVING FASTER

SCALE UP

2026

2027

2028+

Luaran

Prototipe produk bioinsektisida

Publikasi dan hak paten produk

Produksi Bioinsektisida

Realisasi komersialisasi

Pengembangan skala produksi dan penjualan

Aspek Bisnis

Penyusunan dan analisis strategi komersialisasi

Menjalin kerjasama dengan mitra terkait

Rekrutmen karyawan lokal

Fokus dalam menjalin kerjasama investor dan inkubator bisnis

Biaya

Rp 10.000.000,00

Rp 50.000.000,00

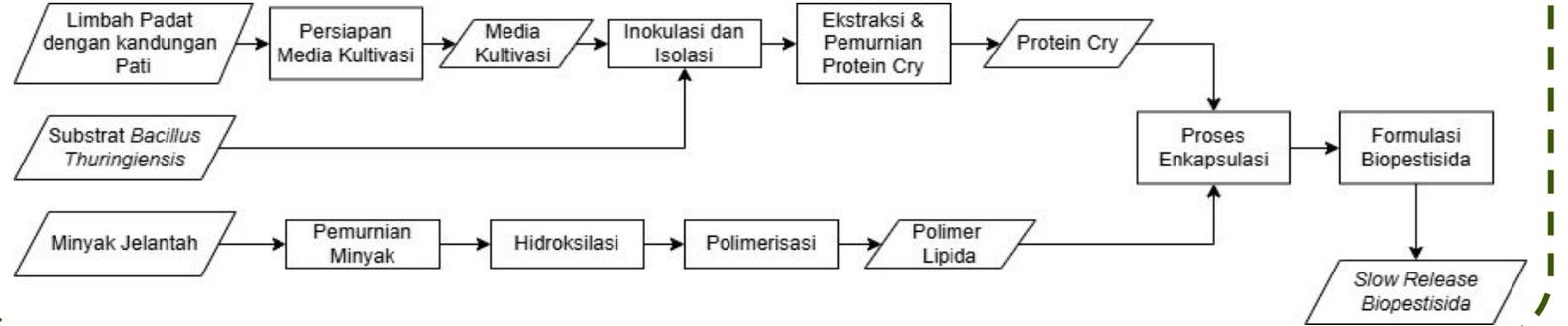
Rp 100.000.000,00



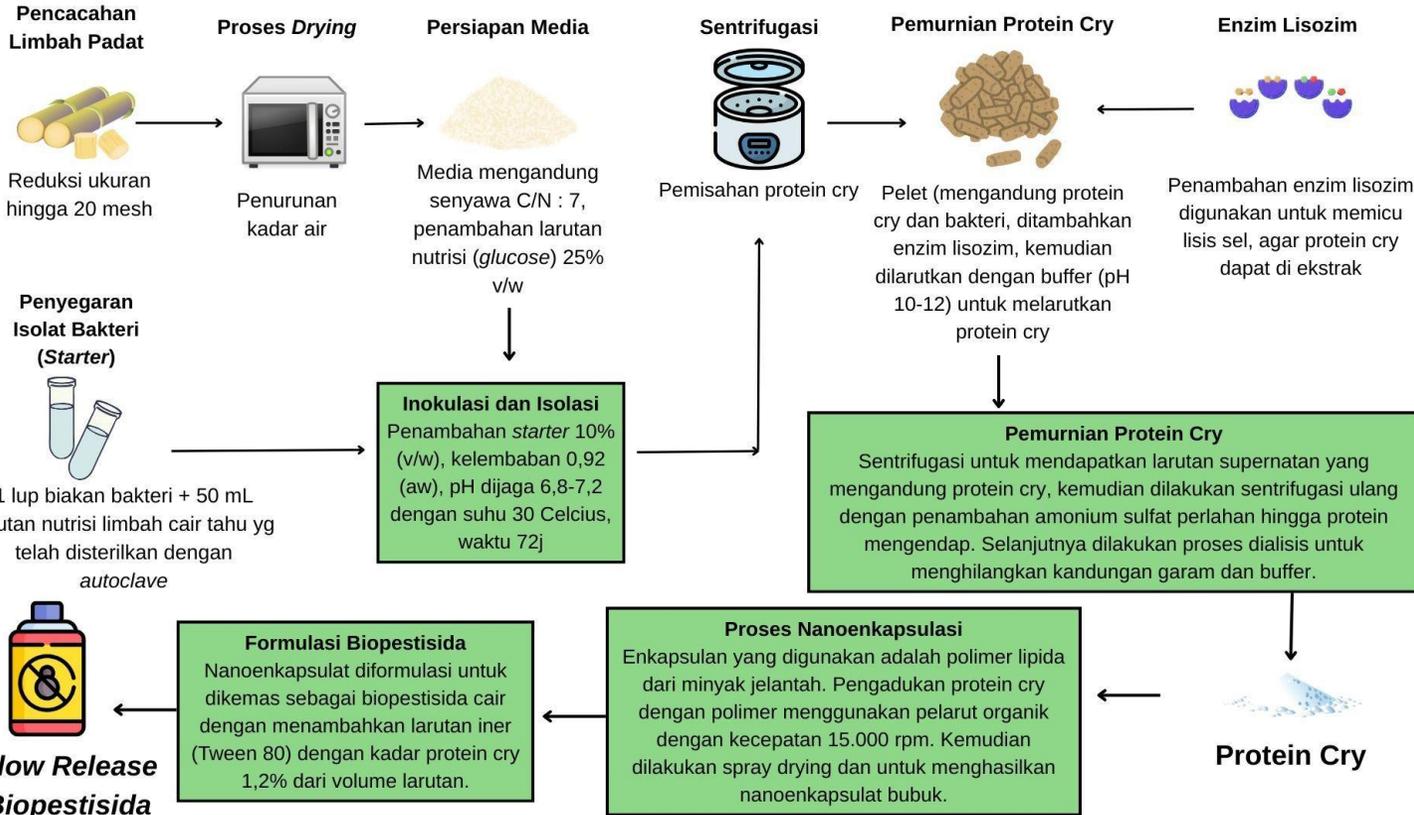
METODOLOGI Riset



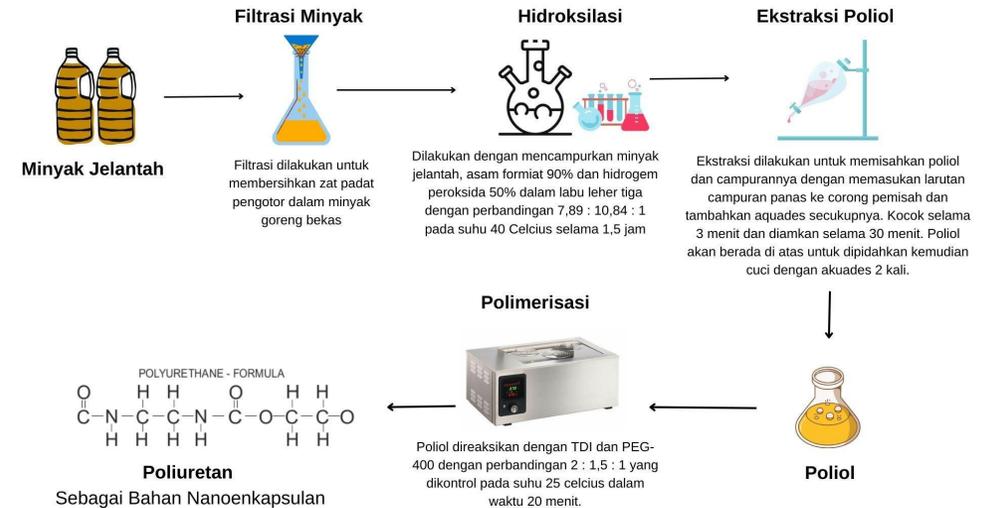
Diagram Alir Riset



Pembuatan Biopestisida



Sintesis Lipid Encapsulan



Metode Pengujian

Mortalitas Hama

→ Tingkat kematian hama target pada berbagai dosis

Stabilitas Produk

→ Performa stabilitas fisik, kimia, dan biologis terhadap pH dan suhu



GANTT CHART RISET

No	Jenis Kegiatan	Bulan																				Penanggung jawab
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Penyiapan limbah padat																					Arif Pawoko
2	Penyiapan media kultivasi																					M. Valen Jutawan
3	Inokulasi dan isolasi dengan substrat <i>bacillus thuringiensis</i>																					Regina Julia Ardi
4	Ekstraksi dan pemurnian protein cry																					Lilin Maura A
5	Pemurnian minyak jelantah																					Shafa Annisa Ramadhani
6	Hidroksilasi																					Arif Pawoko
7	Polimerisasi																					M. Valen Jutawan
8	Proses enkapsulasi																					Regina Julia Ardi
9	Formulasi enkapsulasi																					Lilin Maura A
10	Formulasi biopestisida																					Shafa Annisa Ramadhani
11	Slow release biopestisida																					Arif Pawoko
12	Pengujian produk																					M. Valen Jutawan

Penelitian ini akan dijalankan dalam waktu 5 bulan (April 2025 – Agustus 2025)



LUARAN RISET



Laporan Kemajuan

Laporan yang berisi progress pengerjaan penelitian sebagai aspek pemantauan bagi peneliti



Laporan Akhir

Laporan akhir hasil penelitian termasuk laporan penggunaan dana, hasil uji, dan produk akhir



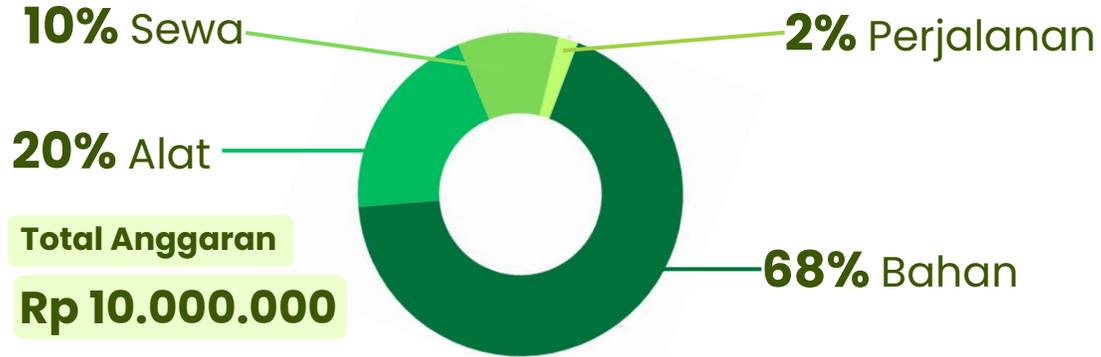
Produk Biopestisida

Produk biopestisida untuk tanaman kelapa sawit yang telah lolos uji dan siap dikomersialisasikan

RENCANA ANGGARAN RISET



Penggunaan Anggaran



Justifikasi Pembelian Alat

No	Rincian Pengeluaran	Satuan	Qty	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pembelian Alat (maks 20%)					
1	Labu leher tiga 1000 mL	Buah	1	Rp600.000,00	Rp600.000,00
2	Gelas beaker 500 mL	Buah	4	Rp50.000,00	Rp200.000,00
3	Gelas beaker 250 mL	Buah	3	Rp40.000,00	Rp120.000,00
4	Erlenmeyer 250 mL	Buah	4	Rp50.000,00	Rp200.000,00
5	Pipet volume 25 mL	Buah	2	Rp60.000,00	Rp120.000,00
6	Labu ukur 50 mL	Buah	1	Rp50.000,00	Rp50.000,00
7	Pipet ukur 25 mL	Buah	1	Rp60.000,00	Rp60.000,00
8	Pipet ukur 1 mL	Buah	2	Rp50.000,00	Rp100.000,00
9	Ball pipet	Buah	2	Rp120.000,00	Rp240.000,00
10	Kaca pengaduk	Buah	1	Rp20.000,00	Rp20.000,00
11	Tabung reaksi 25 mL	Buah	5	Rp20.000,00	Rp100.000,00
12	Labu ukur 10 mL	Buah	2	Rp50.000,00	Rp100.000,00
13	Alumunium foil	Roll	1	Rp50.000,00	Rp50.000,00
TOTAL					Rp1.960.000

Justifikasi Pembelian Bahan

No	Rincian Pengeluaran	Satuan	Qty	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Belanja Bahan Habis Pakai (maks 70%)					
1	Limbah padat ampas tebu	Kg	30	Rp5.000,00	Rp150.000,00
2	Limbah cair tahu	L	20	Rp10.000,00	Rp200.000,00
3	Minyak jelantah	L	20	Rp7.000,00	Rp140.000,00
4	Asam formiat	L	3	Rp300.000,00	Rp900.000,00
5	Asam peroksida	Kg	4	Rp30.000,00	Rp120.000,00
6	Toluene diisocynate	Kg	4	Rp50.000,00	Rp200.000,00
7	PEG-400	Kg	4	Rp40.000,00	Rp160.000,00
8	Glukosa	Kg	2	Rp50.000,00	Rp100.000,00
9	Enzim lisozim	Gram	500	Rp6.600,00	Rp3.300.000,00
10	Larutan buffer (tris-HCl)	Gram	100	Rp2.000,00	Rp200.000,00
11	Amonium sulfat	Kg	1	Rp900.000,00	Rp900.000,00
12	Aquades	L	15	Rp10.000,00	Rp150.000,00
13	Pelarut inert (tween 80)	Gram	600	Rp200,00	Rp120.000,00
14	Pelarut organik (etanol)	L	10	Rp20.000,00	Rp200.000,00
TOTAL					Rp6.840.000

Justifikasi Sewa dan Perjalanana

No	Rincian Pengeluaran	Satuan	Qty	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Biaya sewa (maks 8%)					
1	Sewa <i>thermostat</i>	Kegiatan	8	Rp30.000,00	Rp240.000,00
2	Sewa <i>laminer air flow</i>	Kegiatan	8	Rp35.000,00	Rp280.000,00
3	Sewa alat <i>drying</i>	Kegiatan	8	Rp30.000,00	Rp240.000,00
4	Sewa <i>centrifuge separator</i>	Kegiatan	8	Rp30.000,00	Rp240.000,00
TOTAL					Rp1.000.000
Perjalanan lokal (maks 2%)					
1	Ongkos transportasi COD <i>raw materials</i>	Bulan	4	Rp50.000,00	Rp200.000,00
TOTAL					Rp200.000

*Grand Total Terbilang Sepuluh Juta Rupiah

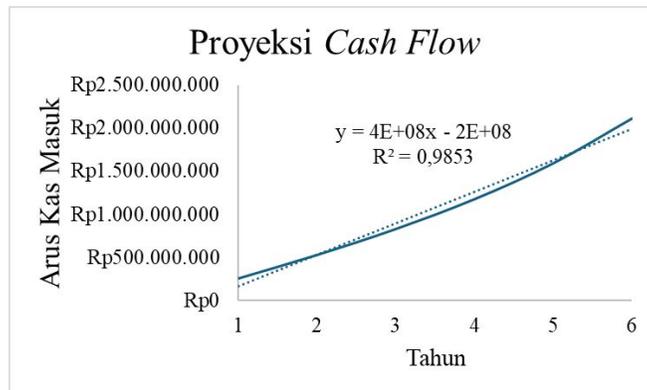


DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Cost Saving

Projek ini menawarkan penghematan biaya yang mencapai **Rp 20 juta per bulan atau Rp 240 juta per tahun** untuk lahan seluas **100 hektar**. Penghematan ini berasal dari **berkurangnya frekuensi aplikasi** dan **efektivitas pengendalian hama yang lebih tinggi** dibandingkan pestisida konvensional.

Financial Benefits



Estimasi HPP Rp150.00 per liter dengan profit sebesar 25% yang menghasilkan *payback period* selama 1,5 tahun dan BCR 1,333

Asumsi kapasitas penjualan 500 Liter per bulan dengan growth per tahun sebesar 5%

Dampak non Finansial

Aspek	Keterangan
Politic	Projek ini dapat mendorong kebijakan pertanian berkelanjutan dan mempercepat regulasi terkait penggunaan bioinsektisida di perkebunan sawit.
Economic	Mengurangi ketergantungan pestisida kimia impor, menekan biaya produksi, dan meningkatkan hasil panen sawit melalui pengendalian hama yang lebih efisien.
Social	Meningkatkan kesadaran petani akan alternatif pestisida ramah lingkungan serta membuka peluang ekonomi baru dari produksi dan distribusi bioinsektisida.
Technology	Memacu perkembangan teknologi nanoenkapsulasi dalam bidang pertanian serta mendorong inovasi dalam pemanfaatan limbah minyak jelantah.
Legal	Memerlukan regulasi baru terkait keamanan dan efektivitas bioinsektisida, serta berpotensi menciptakan standar baru dalam pengelolaan hama sawit.
Environment	Mengurangi pencemaran pestisida kimia, mendukung keseimbangan ekosistem bagi polinator, serta membantu daur ulang minyak jelantah yang ekonomis





Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

