

“APLIKASI PROBIOTIK BIO- 2023 UNTUK PENGIKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KELAPA SAWIT”



**Project Leader : Dr. Aprilia Sufi Subiastuti, S.Si.
(Fakultas Biologi UGM)**

Team Project :

- 1. Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M. Agr. Sc.**
- 2. Dwi Umi Siswanti, S.Si., M.Sc.**
- 3. Dian Sartika, S.Si. M. Sc.**



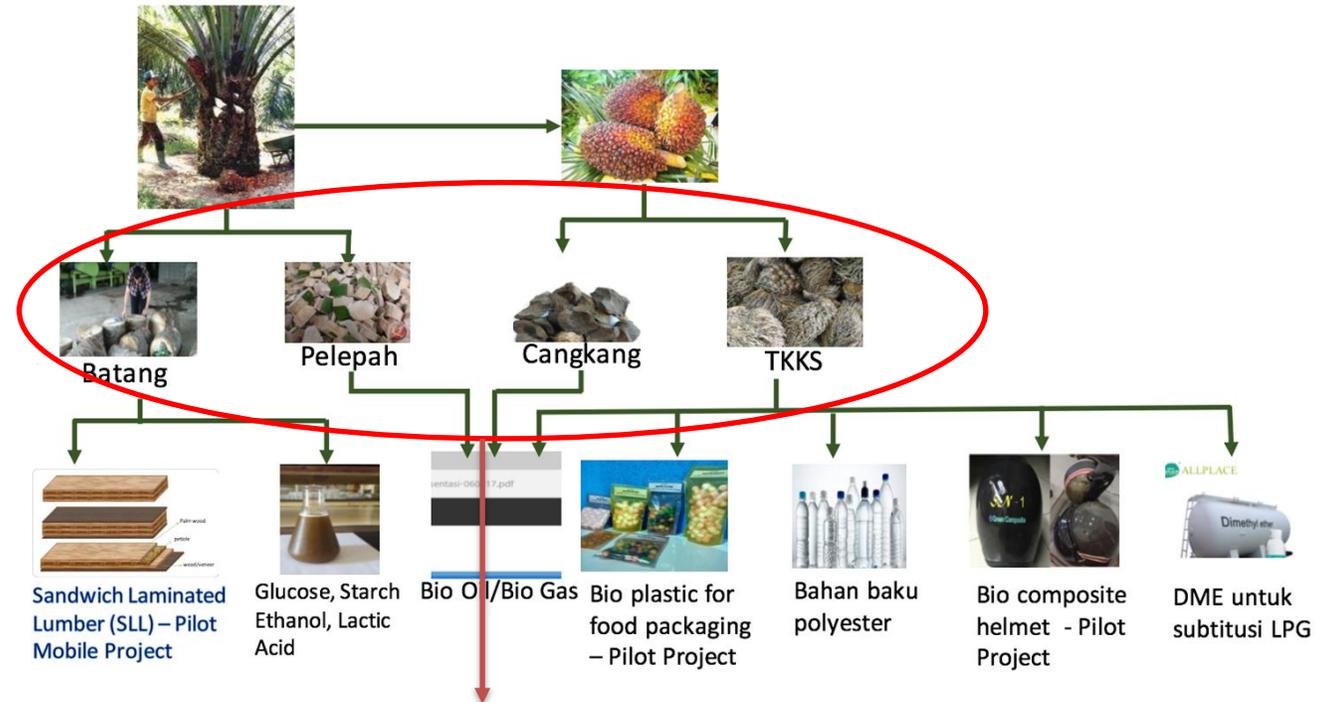
TUJUAN RISET

1. Meningkatkan produktivitas kelapa sawit melalui aplikasi pupuk hayati untuk mengoptimalkan penyerapan nutrisi
2. Meningkatkan nilai tambah limbah serasah kelapa sawit menjadi pupuk hayati dan/atau pupuk organik dengan aplikasi Probiotik-2023
3. Pengayaan microbiome tanah untuk peningkatan performa pertumbuhan tanaman kelapa sawit
4. Sebagai metode perbaikan kualitas tanah serta mengatasi permasalahan lingkungan dan penghematan pupuk kimia



Previous Studies

- Vegetative Growth Performance of Oil Palm (*Elaeis guineensis*) Seedlings in Response to Inorganic and organic fertilizers (Uwumarongie-Iloria et al., 2012).
- Comparative evaluation of different levels and types of Organo-mineral fertilizers on growth and performance of nursery Palm (*Elaeis guineensis jacq*) ? (Bello et al., 2018)
- Impact of inorganic fertilizer to soil biological activity in an oil palm plantation (Wahyuningsih et al., 2019)



- Limbah sawit terutama yang padat jika tidak diolah akan meningkatkan efek rumah kaca. 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kg, sabut 13% atau 130 kg
- Probiotik Bio 2023 memiliki kandungan mikrobial bermanfaat sekaligus mampu menghasilkan pupuk organik dengan kandungan N tinggi, serta dapat meningkatkan performa tanaman
- Studi menunjukkan bahwa tanaman sawit yang mendapatkan nutrisi seimbang dari pupuk organik dan anorganik memiliki **kandungan minyak (oil content) lebih tinggi**, karena faktor-faktor seperti keseimbangan unsur hara, peningkatan aktivitas mikroba tanah, dan stimulasi metabolisme tanaman dalam sintesis lipid.



JUSTIFIKASI RISET

INOVASI: Aplikasi Probiotik-23 untuk Meningkatkan Produktivitas Sawit



Probiotik Bio 2023 merupakan konsorsium mikroba decomposer berjumlah 11 species diantaranya *Bacillus* sp., *Nitrobacter* sp, dan *Nitrospira* sp., yang diformulasikan oleh Fakultas Biologi UGM pada bulan Juli 2023.

Mikroba dekomposer merupakan mikroba yang dapat merombak bahan organik dengan menggunakan enzim, sehingga kandungan dalam bahan organik tersebut berubah bentuk menjadi energi yang dilepaskan dalam bentuk panas dan yang siap diserap oleh tanaman.

Pembuatan pupuk kompos dari bahan sampah organik dengan probiotik Bioferti 2023 formula dari Fakultas Biologi UGM terbukti mampu mendegradasi sampah organik membutuhkan waktu sekitar 7 – 14 hari dengan kadar pupuk organik N (2,70%) , P (0,62%) dan K (68,3%) yang telah memenuhi standar pupuk organik (<https://biologi.ugm.ac.id/2023/10/16/tim-satgas-pengelola-sampah-organik-fakultas-biologi-ugm-tangani-sampah-pasar-giwangan/>)



- Meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit
- Meningkatkan efisiensi penyerapan pupuk kelapa sawit
- Menghasilkan pupuk organik unggul hasil olahan limbah sawit

BIG PICTURE RISET

TAHUN 1

Optimalisasi formulasi pupuk hayati pada tanaman sawit bibit dan dewasa (skala Laboratorium)

1. Pengomposan limbah serasah sawit dengan Probiotik-23
2. Formulasi pupuk hayati (kompos limbah serasah+ Probiotik-23) untuk tingkatan jumlah bakal buah sawit

Luaran:

1. **Formulasi pupuk hayati yang optimal pada skala laboratorium**
2. **Luaran Publikasi**

Biaya: Rp 497.893.000,-

TAHUN 2

Uji skala lapang aplikasi pupuk hayati hasil olahan Probiotik-23 pada tanaman kelapa sawit

Luaran:

1. **Scaling up** formulasi pupuk hayati hasil olahan Probiotik-23
2. **Paten Sederhana**
Pupuk hayati hasil olahan limbah serasah kelapa sawit

Biaya: Rp 350.000.000

2024-2025: TRL 4

Validasi komponen pada skala laboratorium

2025-2026: TRL 5

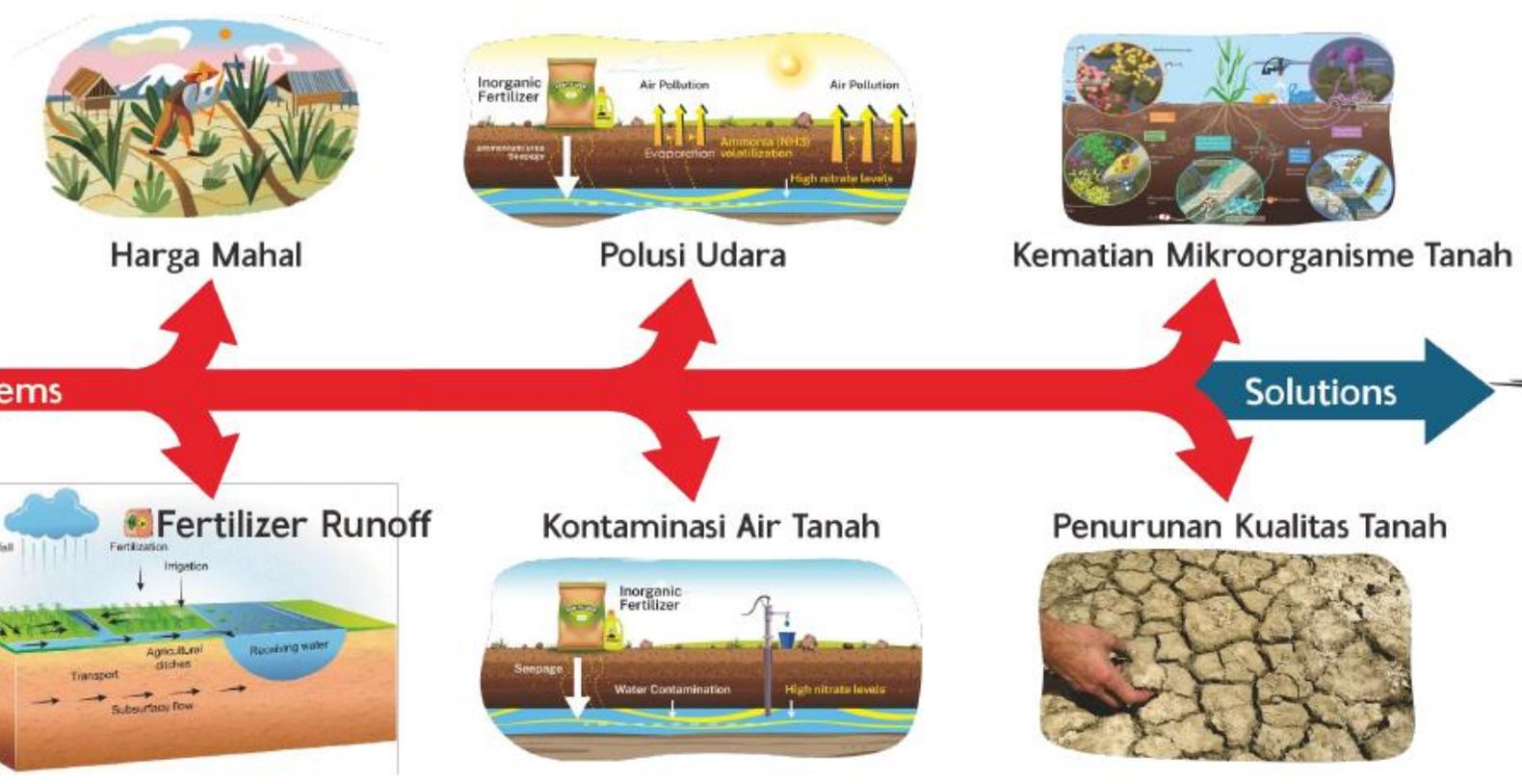
Validasi komponen pada skala budidaya





Inorganic Fertilizer

- + proses cepat
- + langsung diserap



Negative & Positive Inorganic Fertilizer

METODOLOGI RISET

Pengomposan limbah serasah sawit dengan Probiotik-23



Uji kualitas dan kandungan pupuk olahan limbah serasah

1. Uji kandungan N, P, K
2. Analisis metagenomik mikrobia pada pupuk limbah serasah
3. Uji pH dan daya simpan pupuk



Aplikasi pupuk olahan limbah serasah pada bibit dan tanaman sawit dewasa dengan berbagai variasi perlakuan dan komposisi

1. Uji kandungan klorofil
2. Pengukuran pertumbuhan
3. Uji kandungan lipid dengan GCMS
4. Analisis metagenomik komunitas mikrobioma tanah
5. Uji efisiensi penyerapan nutrisi

Scaling-up aplikasi pupuk pada skala lapang

Scaling up metode pengomposan

ANALISIS DAMPAK PERLAKUAN PUPUK

1. Uji kandungan klorofil
2. Pengukuran pertumbuhan
3. Uji kandungan lipid dengan GCMS
4. Analisis metagenomik komunitas mikrobioma tanah
5. Uji efisiensi penyerapan nutrisi



GANTT CHART RISET

TAHUN 1

KEGIATAN	Bulan Ke-							
	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
Persiapan Penelitian								
Pengomposan Limbah Serasah Sawit								
Analisis Kandungan Limbah Serasah								
Formulasi Pupuk Hayati (Limbah Serasah + Probiotik 23)								
Aplikasi pupuk hayati pada bibit sawit								
Aplikasi pupuk hayati pada tanaman sawit dewasa								
Analisis dampak aplikasi pupuk								
Penulisan Draft Publikasi								
Monitoring dan evaluasi								
Pekan inovasi BGA								

KEGIATAN	Bulan Ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Persiapan Penelitian	■											
<i>Scaling-up</i> metode pengomposan limbah serasah sawit		■	■	■								
Uji kandungan pupuk olahan limbah serasah sawit				■								
Aplikasi formula pupuk optimal pada tanaman sawit skala lapang					■	■	■					
Analisis dampak aplikasi pemupukan						■	■	■	■	■		
1. Analisis fisiologis tumbuhan						■	■					
2. Analisis jumlah bakal buah dan ekspresi gen pengatur metabolisme lipid								■	■			
3. Analisis komunitas mikrobia tanah dan efisiensi serapan nutrisi								■	■	■		
Monitoring evaluasi & Pekan Inovasi BGA											■	■



LUARAN RISET

Teknologi
Pengomposan
Limbah Serasah
Sawit

Formulasi Pupuk
Hayati untuk
Tingkatkan Jumlah
Buah

Kandungan Pupuk
Hayati dari Limbah
Serasah Sawit
dengan Probiotik-23

Publikasi

Paten Sederhana

Rancangan Anggaran Biaya TAHUN I

Rekapitulasi Anggaran

No	Uraian	Total Biaya
1	Bahan dan Alat	310,893,000
2	Honorarium	52,200,000
3	Perjalanan Dinas	134,800,000
Total		497,893,000

A. Alat dan Bahan

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A.1. Penelitian Molekuler					
1	Kit Isolasi DNA Tumbuhan	2	pack	13,000,000	26,000,000
2	Buffer TE 1000 mL	2	pack	3,500,000	7,000,000
3	Mikrotube 1,5 mL	10	bag	250,000	2,500,000
4	TBE Buffer 10X	2	liter	1,600,000	3,200,000
5	Agarose	1	kg	5,900,000	5,900,000
6	Florosafe DNA Stain	3	mL	3,100,000	9,300,000
7	DNA Ladder 100bp + 1kb	3	mL	1,400,000	4,200,000
8	Master Mix DNA Polymerase	4	pack	5,350,000	21,400,000
9	Nuclease-free Water	2	liter	4,850,000	9,700,000
12	PCR tube 0,2 mL	10	box	400,000	4,000,000
13	Alkohol 70%	10	liter	40,000	400,000
14	Tissue Pengesat	10	unit	20,000	200,000
15	Pipette tip 1000 µL	20	bag	400,000	8,000,000
16	Pipette tip 200 µL	20	bag	360,000	7,200,000
17	Pipette tip 10 µL	20	bag	250,000	5,000,000
18	Cryobox 100 well for microtube 1,5 mL	10	pack	305,000	3,050,000
19	Storage Box for PCR tube 0,2 mL	10	unit	140,000	1,400,000
20	Mikropipette	4	pack	7,600,000	30,400,000
23	Nitrile Gloves	5	pack	35,600	178,000
24	Nitrogen cair	5	tabung	45,000	225,000
25	Masker Mulut Disposable	10	pack	54,000	540,000
A.3. Jasa Analisis					
1	Analisis Metagenomic	9	ea	10,000,000	90,000,000
2	Analisis LCMS	9	ea	2,400,000	21,600,000
3	Analisis Kadar NPK	9	ea	2,200,000	19,800,000
4	Analisis Mikronutrient	9	ea	1,800,000	16,200,000
A.4. Publikasi Ilmiah					
1	Journal Processing Charge	1	ea	10,000,000	10,000,000
2	Jasa Proofread manuscript	1	ea	3,500,000	3,500,000
				Sub-Total	310,893,000

B. Gaji Upah

No	Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Jumlah Bulan	Biaya (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Ketua Peneliti	1	6	6	250,000	9,000,000
2	Anggota Peneliti	4	6	6	250,000	36,000,000
3	Admin	1	6	6	200,000	7,200,000
					Sub-Total	48,600,000

C. Perjalanan Dinas

No	Tempat Tujuan	Jumlah (Orang)	Vol	Satuan	Frek	Biaya Satuan (Rp)	Total Biaya (Rp)
C.1. Perjalanan Penelitian (UGM-BGA)							
1	Koleksi data morfologis dan sampel tanah (pre-treatment)	5	1	OH	2	3,100,000	31,000,000
2	Koleksi data morfologis dan sampel tanah (post-treatment)	5	1	OH	2	3,100,000	31,000,000
3	Perlakuan treatment Probiotik BIO-2023	5	1	OH	2	3,100,000	31,000,000
4	Pengamatan morfologis	5	1	OH	2	3,100,000	31,000,000
C.2. Pengiriman Sampel							
5	Pengiriman Sampel	1	8	OH	2	540,000	8,640,000
						Sub-Total	134,800,000
						Total	497,893,000

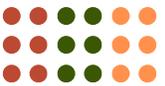


RENCANA ANGGARAN RISET

TAHUN 2

Rekapitulasi Rencana Anggaran Riset Tahun ke-2

No	Uraian	Total Biaya (Rp)
1	Bahan Habis Pakai Penelitian dan publikasi	151.000.000
2	Honorarium	69.000.000
3	Perjalanan	80.000.000
	TOTAL (Rp)	300.000.000



DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)



FINANSIAL : Potensial Profit

- Penyerapan hara yang lebih efisien, **pertumbuhan vegetatif dan generatif sawit menjadi lebih optimal**, yang secara langsung meningkatkan **jumlah dan kualitas tandan buah segar (TBS)**.

Asumsi Perhitungan:

- Rendemen minyak sawit rata-rata: 22% (sebelum peningkatan oil content).
- Produksi TBS per hektar: 20 ton/hektar/tahun.
- Harga CPO saat ini: Rp 12.000.000 per ton.
- Luas perkebunan contoh: 1.000 hektar.

**Potensi Keuntungan:
55,2 – 52,8 = 2,4 M/tahun**

Perhitungan Sebelum Peningkatan Oil Content

- Produksi minyak sawit sebelum peningkatan:

$$22\% \times 20 \text{ ton TBS/ha} = 4.4 \text{ ton CPO/ha}$$

- Total produksi CPO untuk 1.000 hektar:

$$4.4 \times 1.000 = 4.400 \text{ ton CPO}$$

- Total pendapatan sebelum peningkatan oil content:

$$4.400 \times \text{Rp}12.000.000 = \text{Rp}52.8 \text{ miliar}$$

Perhitungan Setelah Peningkatan 1% Oil Content (Menjadi 23%)

- Produksi minyak sawit setelah peningkatan:

$$23\% \times 20 = 4.6 \text{ ton CPO/ha}$$

- Total produksi CPO untuk 1.000 hektar:

$$4.6 \times 1.000 = 4.600 \text{ ton CPO}$$

- Total pendapatan setelah peningkatan oil content:

$$4.600 \times \text{Rp}12.000.000 = \text{Rp}55.2 \text{ miliar}$$

NON-FINANSIAL

Analisis lingkungan

- Mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari metode pengolahan limbah seperti pembakaran atau pembuangan ke landfill.
- Menunjukkan komitmen terhadap prinsip-prinsip **Environmental, Social, and Governance (ESG)** yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global.
- Pupuk organik berbasis **Probiotik-23** memperbaiki **ketersediaan hara dalam tanah**, sehingga pupuk yang diaplikasikan (baik organik maupun anorganik) dapat diserap secara lebih efisien oleh tanaman.





Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

