



Bumitama Agri Ltd.

Respon Fisiologis dan Peningkatan Produktifitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq. var. Marihat) di Lahan Pasiran denan Perbaikan Komposisi Komunitas Mikoorganisme Tanah Menggunakan *Enkapsulasi* PGPR pada Campuran *Organic Soil Conditioner*

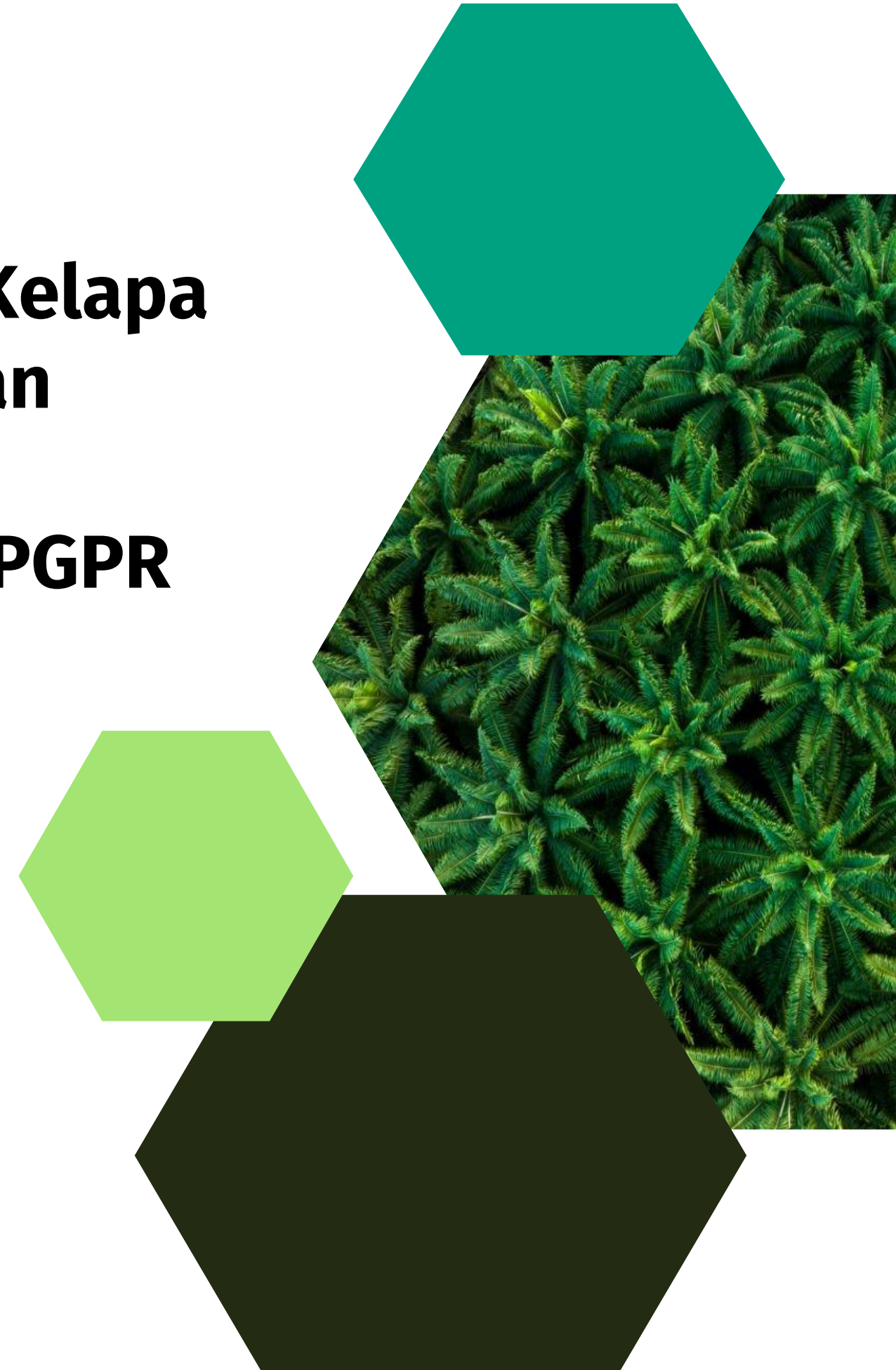
Sidiq Permana Putra S.Si, M.Sc. (Leader)

Syarafina Ratna Putri S.Si, M.Sc.

Jundi Faaris Alhazmi Ashshidiq, S.Si

Septy Wulan Cahyani, S.Si

**Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi
Universitas Gadjah Mada**





Bumitama Agri Ltd.

TUJUAN

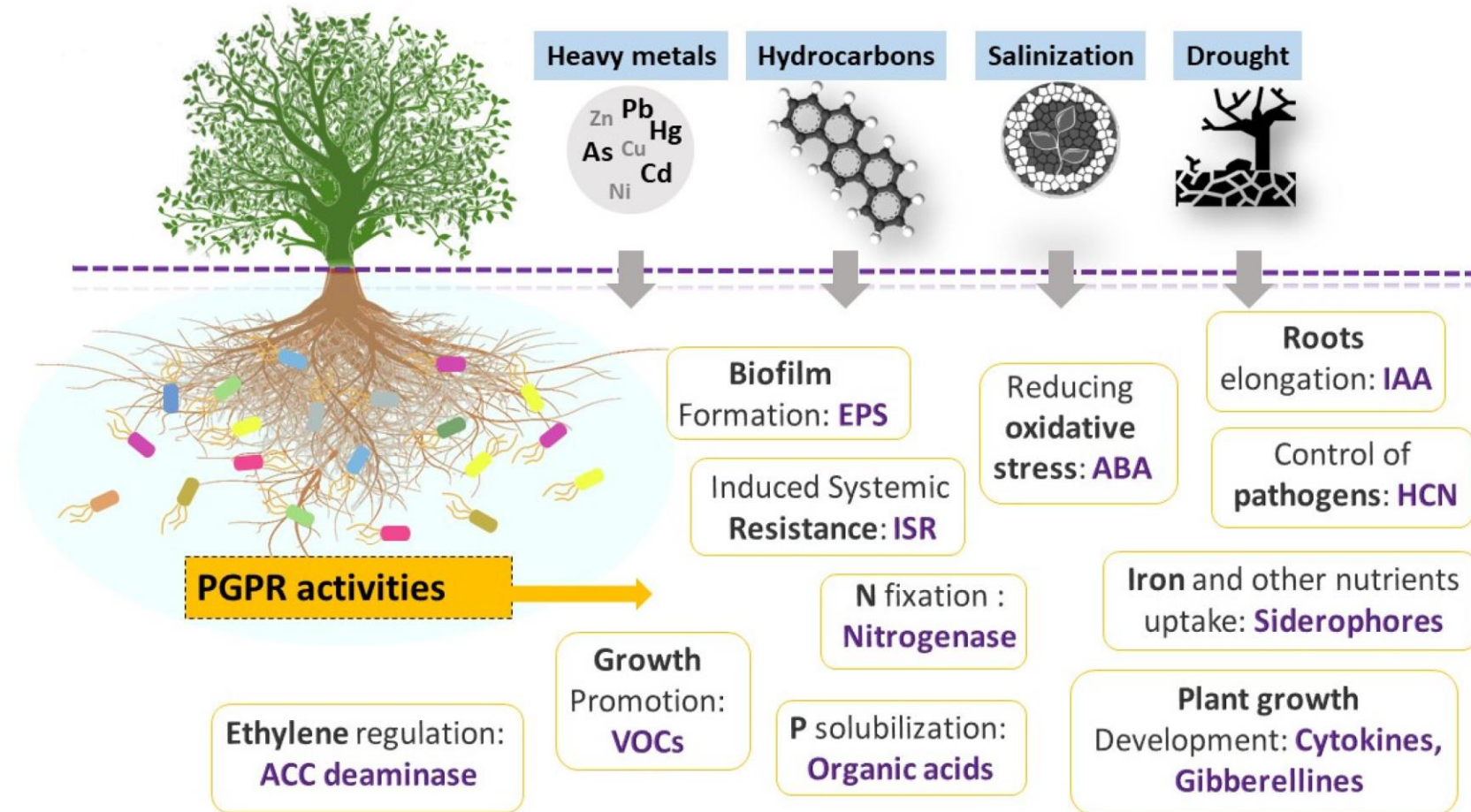
1. Menganalisis pengaruh **pemberian *enkapsulasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)** pada campuran ***organic soil conditioner*** terhadap perubahan komposisi **komunitas mikroorganisme tanah** kelapa sawit (*Elaeisis guineensis* Jacq. var. Marihat) di lahan pasiran.
2. Menganalisis pengaruh **perbaikan komposisi komunitas mikroorganisme tanah menggunakan *enkapsulasi* PGPR** pada campuran ***organic soil conditioner*** terhadap **respons fisiologis** kelapa sawit (*Elaeisis guineensis* Jacq. var. Marihat) di lahan pasiran.
3. Mengetahui pengaruh **perbaikan komposisi komunitas mikroorganisme tanah menggunakan *enkapsulasi* PGPR** pada campuran ***organic soil conditioner*** terhadap **peningkatan produktivitas** kelapa sawit (*Elaeisis guineensis* Jacq. var. Marihat) di lahan pasiran.





Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal



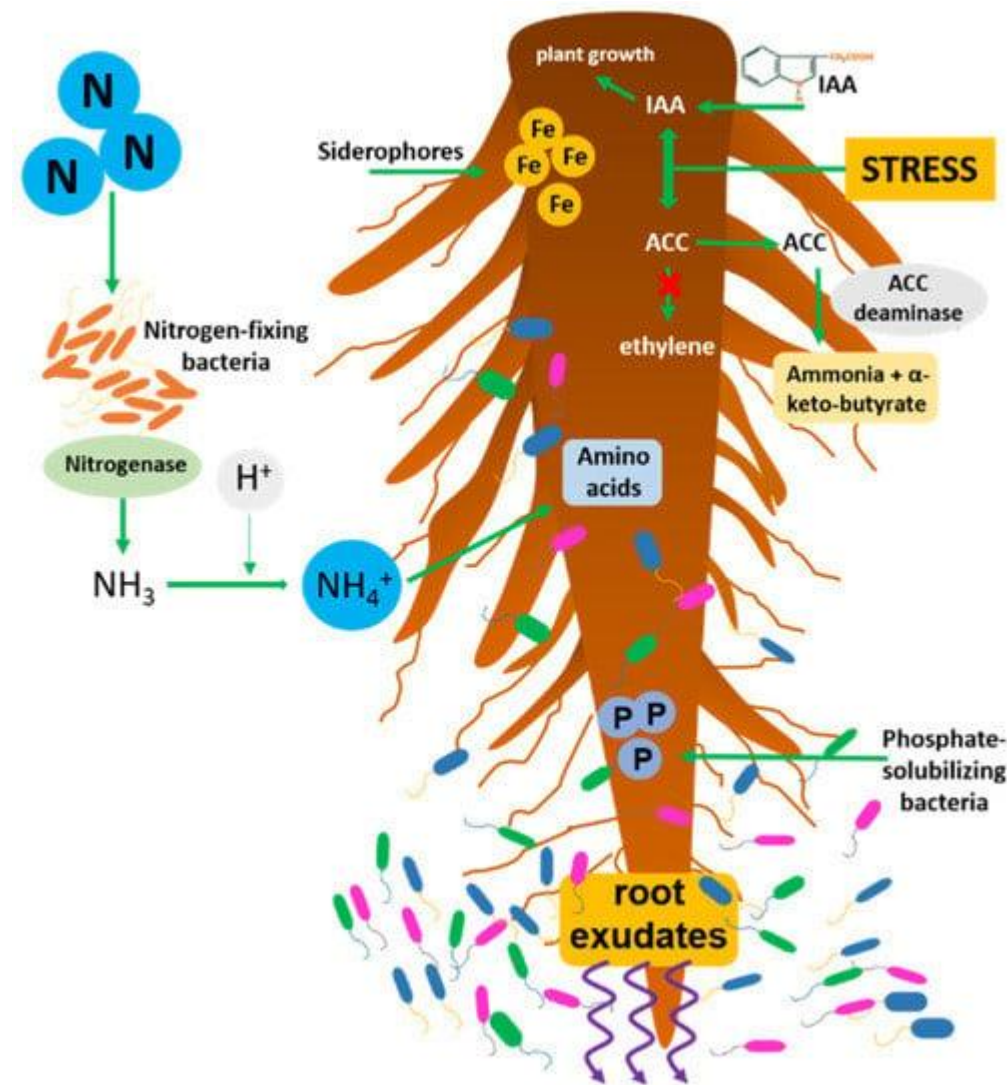
Pra-kolonisasi dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (**PGPR**) dapat menyebabkan perubahan positif terhadap mikroorganisme di rhizosfer dan menghasilkan komunitas mikroorganisme khas yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Zhang, 2019). **PGPR dapat menyebabkan peningkatan kepadatan populasi Mikroorganisme indigenous** di rhizosfer, sehingga berpotensi untuk berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Kalam, 2017). Penerapan strain **PGPR tertentu dalam campuran bahan organik dapat meningkatkan kelimpahan kelompok mikroorganisme tanah** yang berdampak positif pada aktivitas enzimatis mikroorganisme dan sifat fisikokimia tanah (Mrkovački, 2016).

Pengaplikasian **PGPR dapat memberikan dampak positif terhadap fisiologi tanaman kelapa sawit** dengan meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah (Amelia, 2017). Hal ini dapat berdampak pada **peningkatan produktivitas** kelapa sawit, seperti yang dilaporkan pada penelitian Wardati (2023) yang menjelaskan bahwa penerapan PGPR dan *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Lebih lanjut, Toubali (2020) menunjukkan bahwa penggunaan PGPR dengan bahan organik dapat **meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik**, seperti cekaman keasaman tanah dan salinitas. Hal ini didukung oleh Veeramachaneni (2020) yang menemukan bahwa penggunaan bio inokulan PGPR dengan senyawa organik secara signifikan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit melalui peningkatan populasi mikroba dan aktivitas enzim di rhizosfer.



Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal



Pemberian **PGPR** dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memberikan perubahan positif pada komunitas rhizobakteri, sehingga menghasilkan peningkatan hasil dan produktivitas kelapa sawit. Perubahan ini disebabkan oleh kemampuan **PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman**, serta meningkatkan kapasitas antioksidan dan kondisi kandungan minyak tanaman (Zhang, 2019 & Mirzaei, 2020). Lebih lanjut, **PGPR dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan** dan cekaman lainnya, serta meningkatkan potensi fitoremediasinya (Khan, 2018). Penggunaan **PGPR juga sebagai alternatif pestisida sintetis yang ramah lingkungan** karena dapat mengendalikan patogen tanaman dan meningkatkan produktivitas tanaman (Bajracharya, 2019).





Bumitama Agri Ltd.

Big Picture Proposal

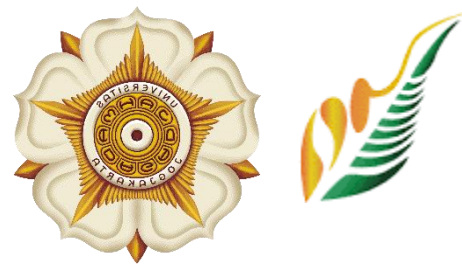




Bumitama Agri Ltd.

Gantt Chart Proposal

AKTIFITAS	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN						
FORMULASI ENKAPSULASI PGPR DAN SOIL CONDITIONER						
PENGKONDISIAN LAHAN DAN BIBIT SAWIT						
PENGAMBILAN SAMPEL TANAH 0 DAN PENGAPLIKASIAN FORMULASI						
PENGUKURAN PERUBAHAN KOMPOSISI MIKROBA TANAH TAHAP 1						
PENGUKURAN PARAMETER FISILOGIS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS 1						
PENGUKURAN PERUBAHAN KOMPOSISI MIKROBA TANAH TAHAP 2						
PENGUKURAN PARAMETER FISILOGIS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS 2						
ANALISIS DATA						
PENULISAN LAPORAN DAN PUBLIKASI						



Bumitama Agri Ltd.

Luaran Proposal

PERMASALAHAN



Tanah Pasiran Daya Tangkap dan Simpan Air **RENDAH**



Penggunaan Pupuk **SANGAT TINGGI**



Produktifitas dan Kualitas Panen **TETAP RENDAH**

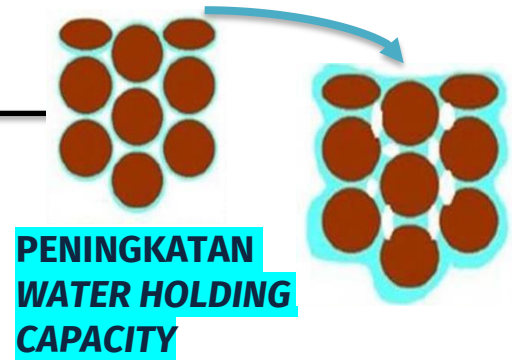
PENYELESAIAN I



PEMBENAH TANAH



PERBAIKAN FISIKOKIMIA DAN STRUKTUR TANAH

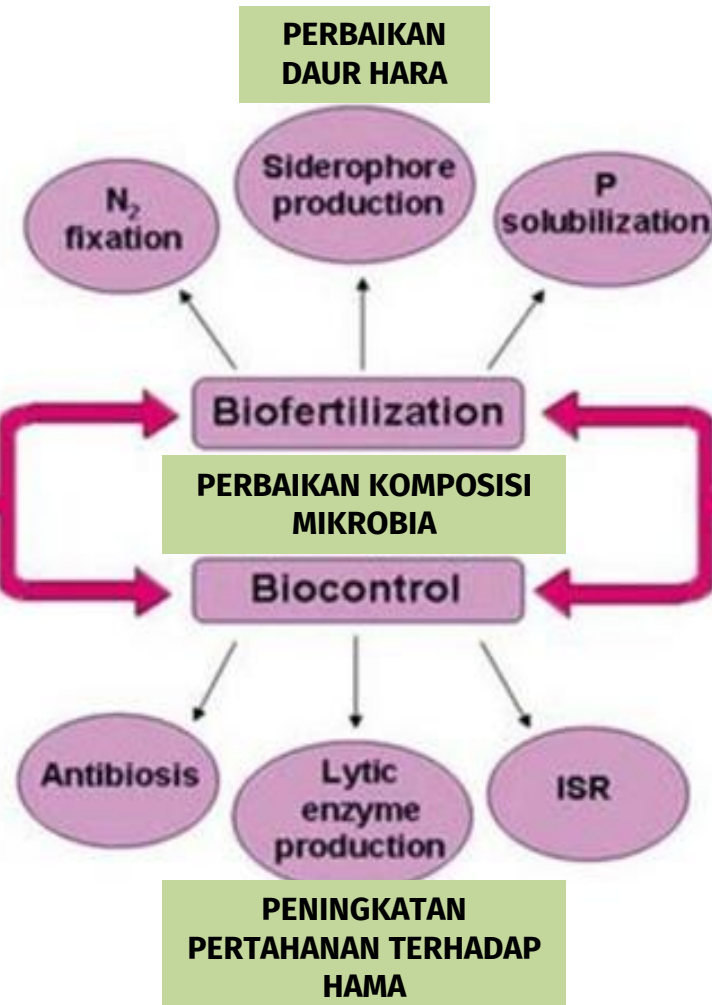


PENINGKATAN WATER HOLDING CAPACITY

PENYELESAIAN II



PGPR



PENINGKATAN PERTUMBUHAN TANAMAN

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS HASIL PANEN

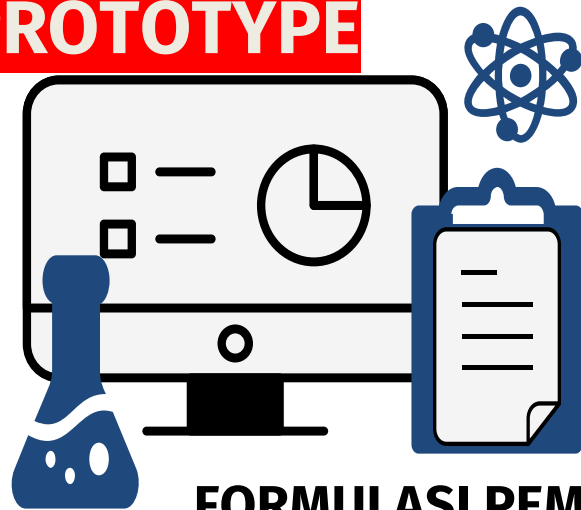




Bumitama Agri Ltd.

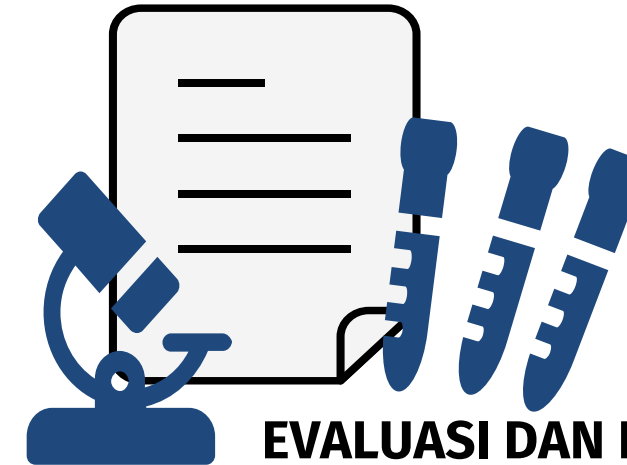
Luaran Proposal

1. PROTOTYPE



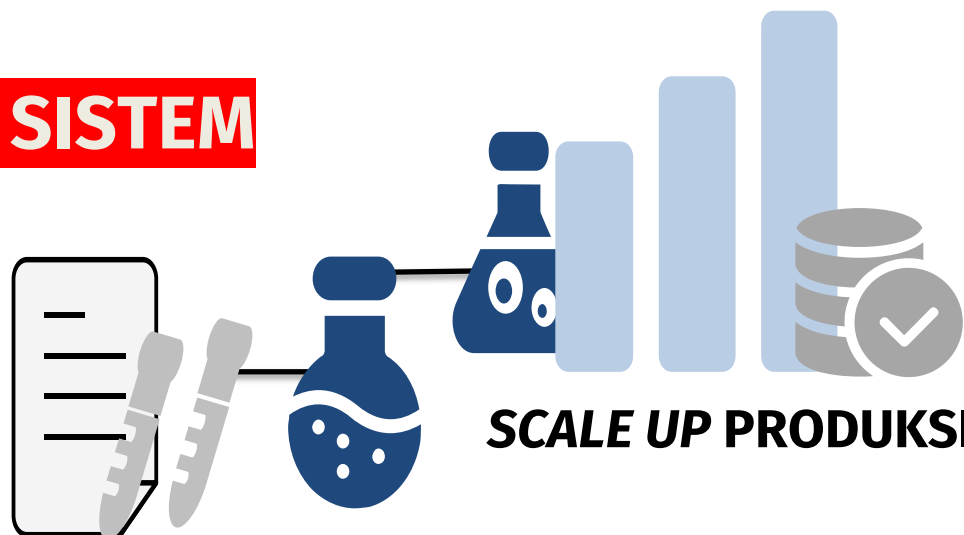
**FORMULASI PEMBENAH
TANAH + PGPPR**

2. MODEL



**EVALUASI DAN PENYEMPURNAAN
(MASA SIMPAN, STABILITAS ISOLAT
PGPR)**

3. SISTEM



SCALE UP PRODUKSI

4. METODE



**APLIKASI PRODUK KE LAHAN YANG
LEBIH LUAS DAN MERATA**



Bumitama Agri Ltd.

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA

PROJECT : PROJECT KOLABORASI LAB FISILOGI TUMBUHAN UGM DENGAN BGA

TH. ANGGARAN : 2024-2026

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
I	HONORARIUM	Rp 25.000.000,00
III.	ALAT DAN BAHAN HABIS PAKAI	Rp 42.300.000,00
III.	JASA SEWA ALAT LABORATORIUM	Rp 74.800.000,00
IV	PERJALANAN AKOMODASI DAN JASA	Rp 43.500.000,00
V	ANALISIS DATA, PENULISAN DAN PUBLIKASI	Rp 12.500.000,00
Jumlah Total		Rp 198.100.000,00

TERBILANG : SERATUS SEMBILAN PULUH DELAPAN JUTA SERATUS RIBU RUPIAH



Bumitama Agri Ltd.

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I.	<u>PEKERJAAN HONORARIUM</u>			
1	PROJECT LEADER	1,00	10.000.000,00	10.000.000,00
2	ANGGOTA	3,00	5.000.000,00	15.000.000,00
			Sub Total I	25.000.000,00
II.	<u>ALAT DAN BAHAN HABIS PAKAI</u>			
1	PETRIDOSH STERIL	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
2	CONICAL TUBE	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
3	ENCAPTULATION SET	1,00	15.000.000,00	15.000.000,00
4	ASAM HUMAT	50,00	72.000,00	3.600.000,00
5	ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT	50,00	35.000,00	1.750.000,00
6	KOMPOS HIJAU	50,00	3.000,00	150.000,00
7	SAMPLE RING SET	1,00	1.800.000,00	1.800.000,00
8	SET NITROGEN CAIR	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
9	PLANTATION KIT	1,00	7.000.000,00	7.000.000,00
9	SET TRANSPORT SAMPEL TANAH	1,00	10.000.000,00	10.000.000,00
			Sub Total II	42.300.000,00
III.	<u>JASA SEWA ALAT LABORATORIUM</u>			
1	RE-IDENTIFIKASI ISOLAT PGPR	5,00	1.200.000,00	6.000.000,00
2	ANALISIS NEXT GENERATION SEQUENCHING	4,00	5.000.000,00	20.000.000,00
3	ANALISIS LAJU FOTOSINTESIS	4,00	3.000.000,00	12.000.000,00
4	ANALISIS LICOR	4,00	1.200.000,00	4.800.000,00
5	ANALISIS METABOLOMICS LC-MS/MS	4,00	5.000.000,00	20.000.000,00
6	ANALISIS PSIKOKIMIA TANAH	4,00	3.000.000,00	12.000.000,00
			Sub Total III	74.800.000,00
IV.	<u>PERJALANAN, AKOMODASI DAN JASA</u>			
1	FLIGHT JOGJA KE SITE (NURSERY AND PLANTATION)	3,00	6.000.000,00	18.000.000,00
2	AKOMODASI PENGINAPAN	15,00	1.000.000,00	15.000.000,00
3	TRANSPORTASI LOKAL	15,00	500.000,00	7.500.000,00
4	JASA PENGAMBILAN SAMPEL TANAH	3,00	1.000.000,00	3.000.000,00
			Sub Total IV	43.500.000,00
V.	<u>ANALISIS DATA, PENULISAN, DAN PUBLIKASI</u>			
1	PROOF READING	1,00	2500000	2.500.000,00
2	PUBLIKASI	2,00	5000000	10.000.000,00
			Sub Total V	12.500.000,00
			TOTAL	198.100.000,00



Bumitama Agri Ltd.

Cost and Benefit Proposal

JENIS SAVING

1. **GROSS PROFIT:** Hasil panen meningkat minimal 10% yields/Ha pada panen pertama
2. **POTENTIAL PROFIT:** 10% ($\pm$ 1-2% peningkatan yields/panen)

PERHITUNGAN NILAI MANFAAT

1. Penggunaan Pupuk Kimia

Menurut data dari “Annual Report 2022 Bumitama Agri Ltd.”

187.628 Ha → 74.572 ton 1,3 T → 74.572 ton
1 Ha → 2,5 ton 17,4 Juta Rupiah → 1 ton

1 Ha → 2,5 ton → 43,5 Juta Rupiah,
kemudian sistem pemupukan jangka panjang dengan pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 20%/Ha.

1 Ha → 2 ton → 34,8 Juta Rupiah

Terjadi pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 500 Kg yang bernilai (8,7 Juta Rupiah). Penghematan 8,7
Juta Rupiah itu untuk 1 Ha. Bila dikalikan den luasan lahan BGA yang tersedia 187.628 Ha x 8,7 Juta Rupiah = Rp. 1.621.941.000.000

2. Hasil Panen

Menurut data dari “Annual Report 2022 Bumitama Agri Ltd.”

21,4 metric tonnes x 10%= 2,14 metric tonnes

Jadi pada panen berikutnya terdapat penambahan kapasitas sebesar 2,14 metric tonnes menjadi 23.54 metric tonnes

FINANCIAL YEAR	2018	2019	2020	2021	2022
PLANTATION AREA (Hectares)					
Total Planted Area	185,165	187,567	187,917	187,917	187,628
Matured palms	162,815	170,053	173,464	181,211	180,806
Immature	22,350	17,514	14,453	6,706	6,822

PRODUCTIVITY					
FFB Yield per Matured Hectare (metric tonnes)	20.4	19.1	19.0	18.6	21.4

FINANCIAL HIGHLIGHTS

FINANCIAL YEAR	2018	2019	2020	2021	2022
INCOME STATEMENT (IDR Billion)					
Revenue	8,377 ¹	7,691	9,102	12,249	15,829
Gross Profit	2,387	1,733	2,526	3,457	5,733

5,733 (IDR Billion) x 10%= 0,5733 (IDR Billion)

Jadi pada panen berikutnya terdapat penambahan gross profit sebesar
0,5733 (IDR Billion) menjadi 23.54 metric tonnes 6,3063 (IDR Billion)



Bumitama Agri Ltd.

Cost and Benefit Proposal

ANALISIS BENEFIT

Hasil penelitian dengan investasi (198.100.000) → Sistem pemupukan jangka panjang dengan pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 20%/Ha aplikasi pada tahun pertama, dan akan bertambah 2-5% di pemupukan tahun berikutnya. Khusus perlakuan pembenah tanah dan pupuk hayati, hasil belum bisa terlihat langsung pada penelitian tahap pertama.

Kesimpulan:

BCR (*Benefit Cost Ratio*) atau nilai perbandingan nilai manfaat dibagi dengan nilai investasi, > 1

NON-FINANCIAL BENEFIT

Analisa Resiko

1. Peningkatan imun atau ketahanan tanaman sawit terhadap hama dan penyakit
2. Peningkatan ketahanan tanaman sawit terhadap cekaman lingkungan (lahan pasiran dengan porositas yang tinggi)
3. Terjadi kestabilan fisikokimia tanah
4. Penurunan resiko bibit gagal tumbuhan di nursery
5. Penurunan frekuensi aplikasi formulasi dari tahun ke tahun karena terjadi proses *recycle* langsung di alam.



Bumitama Agri Ltd.

Terima Kasih

**Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi
Universitas Gadjah Mada**

