



Bumitama Agri Ltd.

2025

Eksplorasi *Rhizobacteria* Penyebab Ketidakseimbangan Hormon untuk Meningkatkan Efisiensi Hara, Pertumbuhan dan Biomassa Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq. var. *Marihat*)

Sidiq Permana Putra S.Si. M.Sc. (Ketua)
Syarafina Ratna Putri S.Si., M.Sc.

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi
Universitas Gadjah Mada





Bumitama Agri Ltd.

TUJUAN

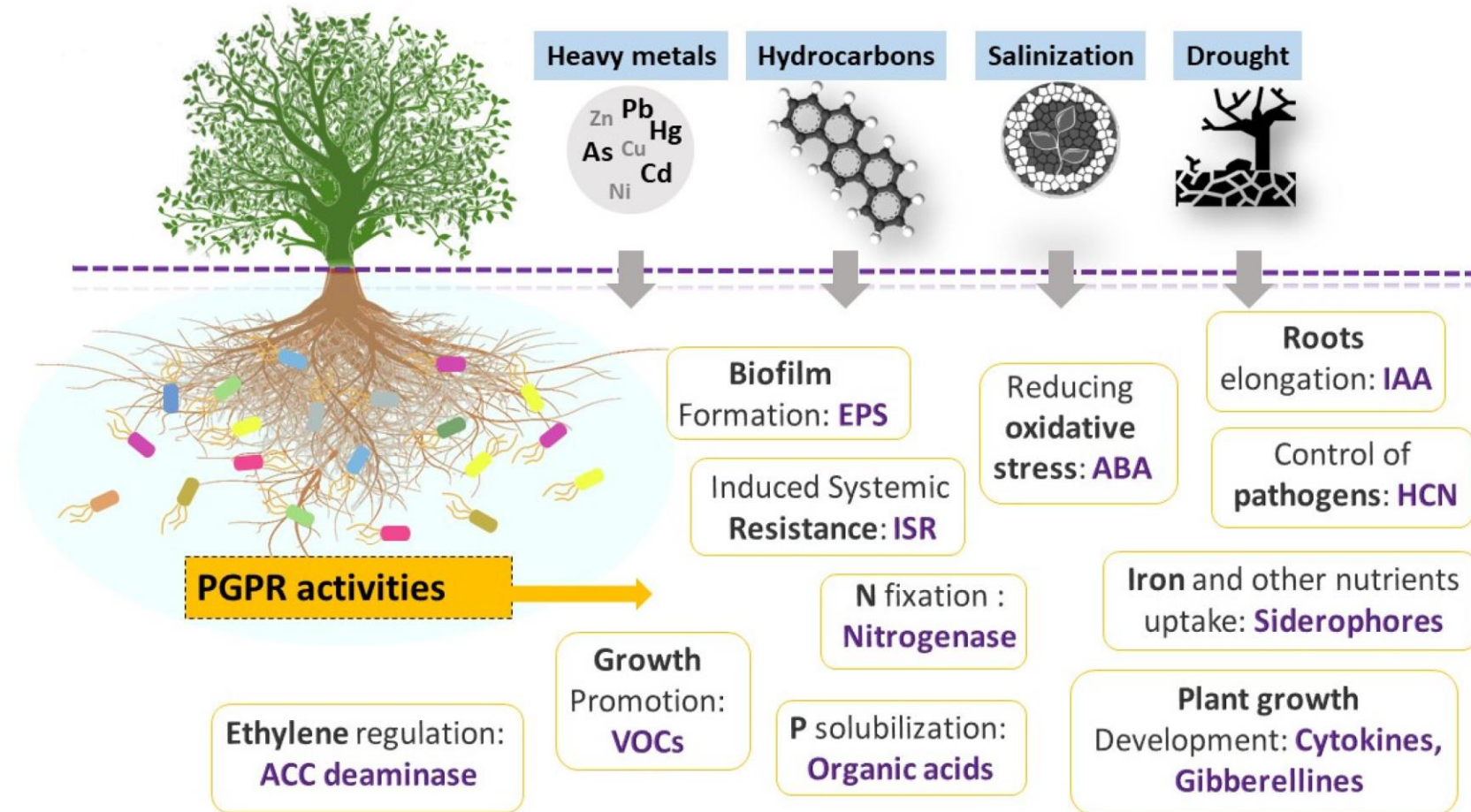
1. Mengevaluasi pengaruh inokulasi *B. amyloliquefaciens* terhadap kadar fitohormon tanaman kelapa sawit.
2. Mengetahui pengaruh inokulasi *B. amyloliquefaciens* terhadap kandungan hara sekitar perakaran tanaman kelapa sawit.
3. Mempelajari pengaruh inokulasi *B. amyloliquefaciens* terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa pada bibit kelapa sawit.





Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal

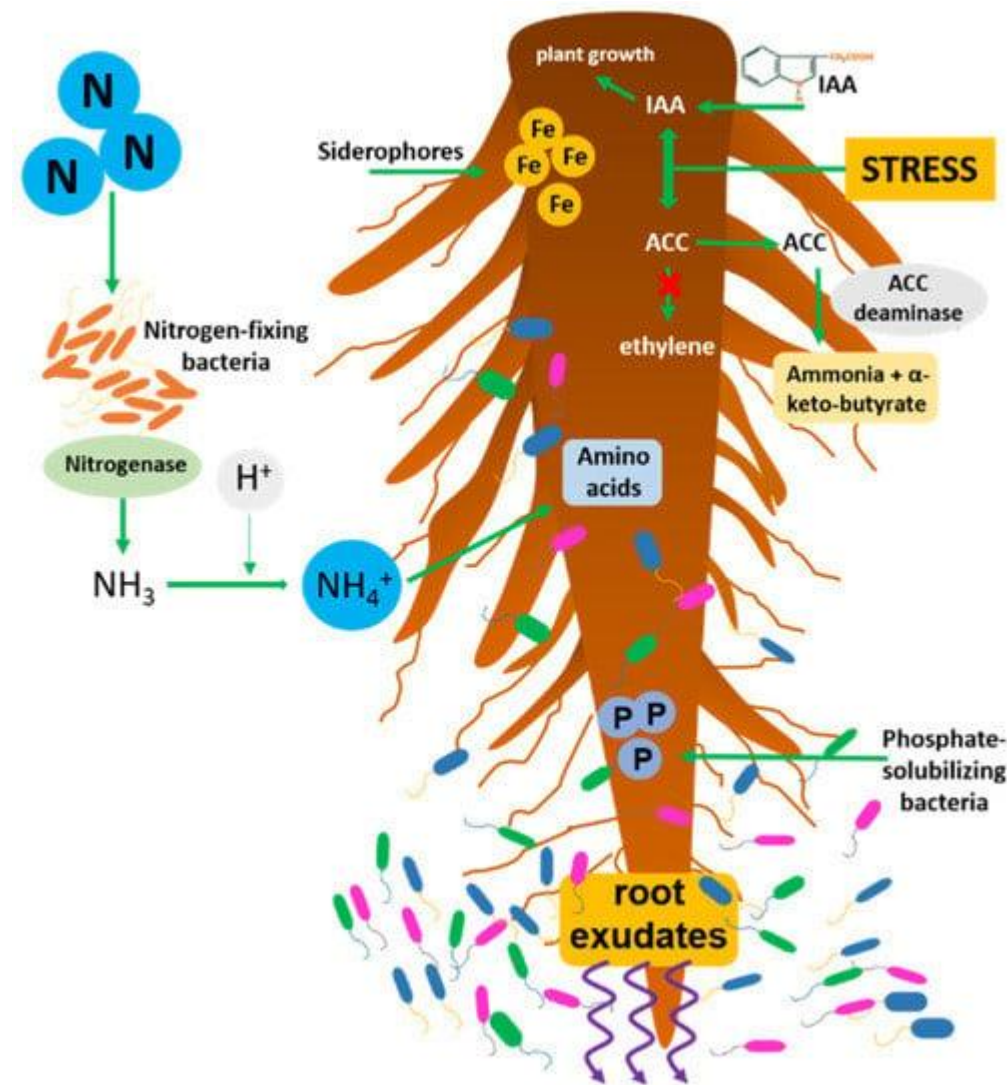


- **Plant Growth Promoting Rhizobacteria** (PGPR) dapat menyebabkan perubahan positif terhadap mikroorganisme di rhizosfer dan menghasilkan komunitas mikroorganisme khas yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Zhang, 2019).
- PGPR dapat menyebabkan peningkatan kepadatan populasi Mikroorganisme Indigenous di rhizosfer, sehingga berpotensi untuk berkontribusi terhadap **peningkatan pertumbuhan dan produktivitas** tanaman (Kalam, 2017).
- Efek ini terjadi melalui **interaksi biotik**, di mana berbagai kelas biomakromolekul yang berbeda dipancarkan oleh akar tanaman, menarik bakteri yang menjajah rizosfer, permukaan dan dalam akar (Mrkovački, 2016).
- (Jamal et al., 2018) mengamati bahwa peningkatan populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di dalam tanah **mendorong pertumbuhan** tanaman lada (*Capsicum annum* L.); Hasil serupa ditemukan di Glycinemax (Sharma et al., 2013).
- (Raza et al., 2016) melaporkan bahwa strain *Bacillus amyloliquefaciens* menghasilkan senyawa organik yang volatil yang **dapat mengurangi pertumbuhan patogen** *Ralstonia solanacearum* sebesar 40%.



Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal



- Tanaman **merespons secara positif** terhadap inokulasi dengan strain PGPR yang dipilih, seperti peningkatan hasil dan **serapan hara** pada *Elaeis guineensis* (Azri et al., 2018), **peningkatan hasil** pada *Zea mays* (Breedt et al., 2017), induksi **toleransi logam berat** (Cd) pada *Saccharum* spp. (Rampazzo et al., 2018) dan *Oryza sativa* (Nascente et al., 2016), toleransi terhadap **cekaman abiotik** pada *Solanum tuberosum* (Gururani et al., 2013), induksi toleransi terhadap logam berat Cd pada *Lycopersicon esculentum* (Khanna et al., 2019), **penekanan penyakit** pada *Zingiber officinale* Rosc. (Dinesh et al., 2015).
- Hipotesis dari penelitian ini adalah isolat bakteri ketika **diinokulasi** melalui **sistem perakaran** dapat secara signifikan mempengaruhi **perkembangan tanaman** kelapa sawit dengan perubahan **kadar fitohormon**, yang menghasilkan **peningkatan produksi biomassa** dan **konsentrasi hara**.





Bumitama Agri Ltd.

Big Picture Proposal

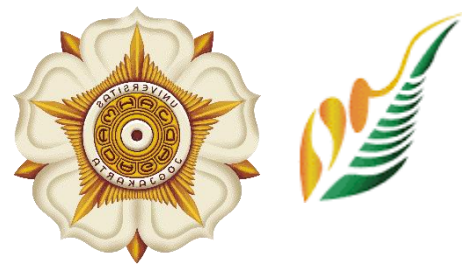




Bumitama Agri Ltd.

Gantt Chart Proposal

AKTIFITAS	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN						
FORMULASI PGPR						
PENGKONDISIAN LAHAN DAN BIBIT SAWIT						
PENGAMBILAN SAMPEL TANAH DAN PENGAPLIKASIAN FORMULASI						
INOKULASI <i>B. Amylolyticus</i> TERHADAP TANAMAN						
PENGUKURAN PARAMETER FISILOGIS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS						
PENGUKURAN FITOHORMON DENGAN LC-MS						
UJI IN-VITRO KARAKTERISASI RIZOBAKTERIA						
TAKSONOMI DAN IDENTIFIKASI RIZOBAKTERIA DENGAN <i>16S r-DNA sequencing</i>						
ANALISIS DATA						
PENULISAN LAPORAN DAN PUBLIKASI						



Bumitama Agri Ltd.

Luaran Proposal

PERMASALAHAN



Produksi bibit yang **LAMA**

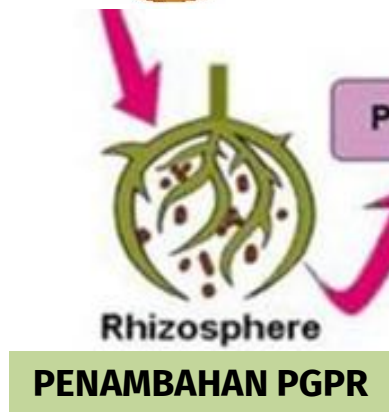


Penggunaan Pupuk
Kimia
SANGAT TINGGI

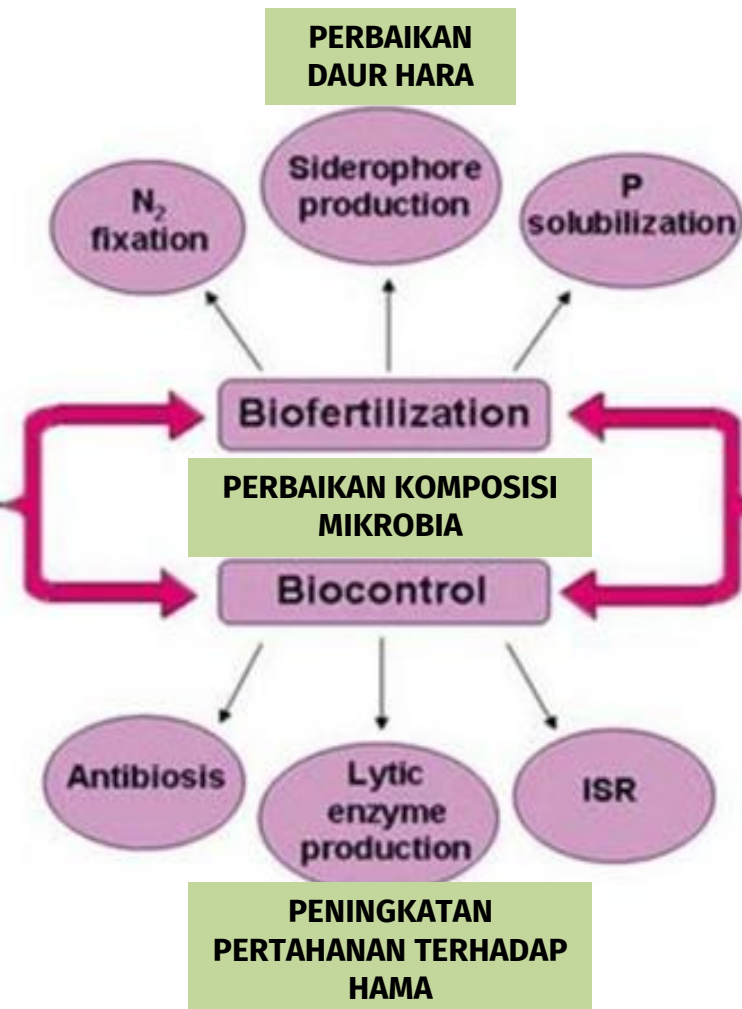


Produktifitas dan Kualitas
Panen **TETAP RENDAH**

PENYELESAIAN II



PENAMBAHAN PGPR



**PENINGKATAN
PERTUMBUHAN
TANAMAN**

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS HASIL PANEN

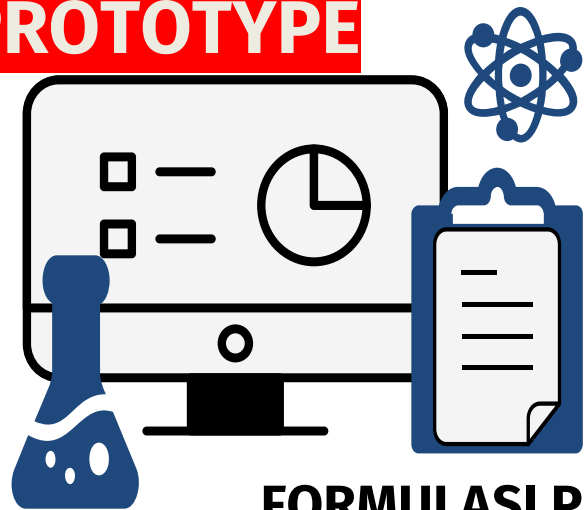




Bumitama Agri Ltd.

Luaran Proposal

1. PROTOTYPE



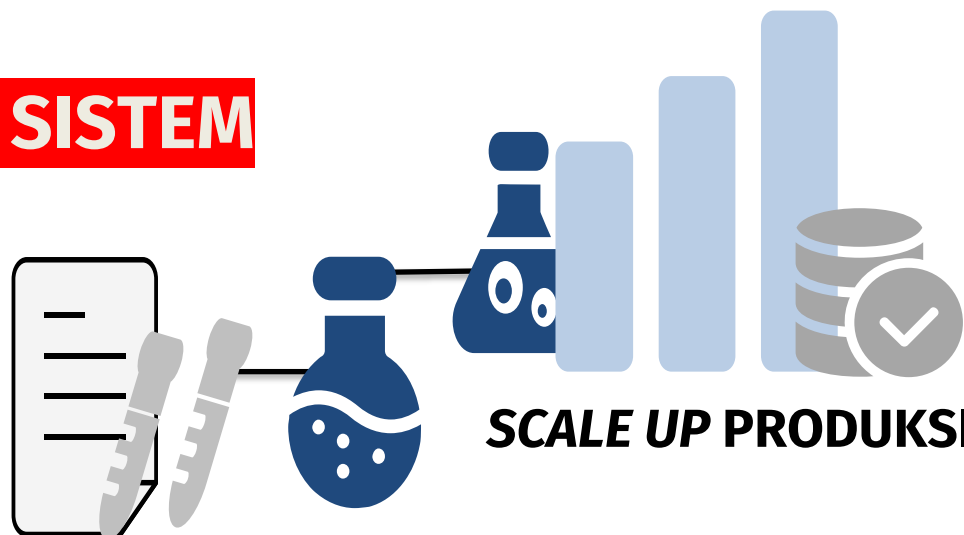
FORMULASI PGPR

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 Licor	4,00	3.000.000,00	12.000.000,00
4	ANALISIS FITOHORMON HPLC	12,00	400.000,00	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

Data dari “Annual Report 2022 Bumitama Agri Ltd.”

187.628 Ha $\rightarrow$ 74.572 ton 1,3 T $\rightarrow$ 74.572 ton
1 Ha $\rightarrow$ 2,5 ton 17,4 Juta Rupiah $\rightarrow$ 1 ton

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

1 Ha $\rightarrow$ 2 ton $\rightarrow$ 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 abiotik
3. Terjadi kestabilan fisikokimia tanah
4. Penurunan resiko bibit gagal tumbuh dan tanam
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**

