



Bumitama Agri Ltd.

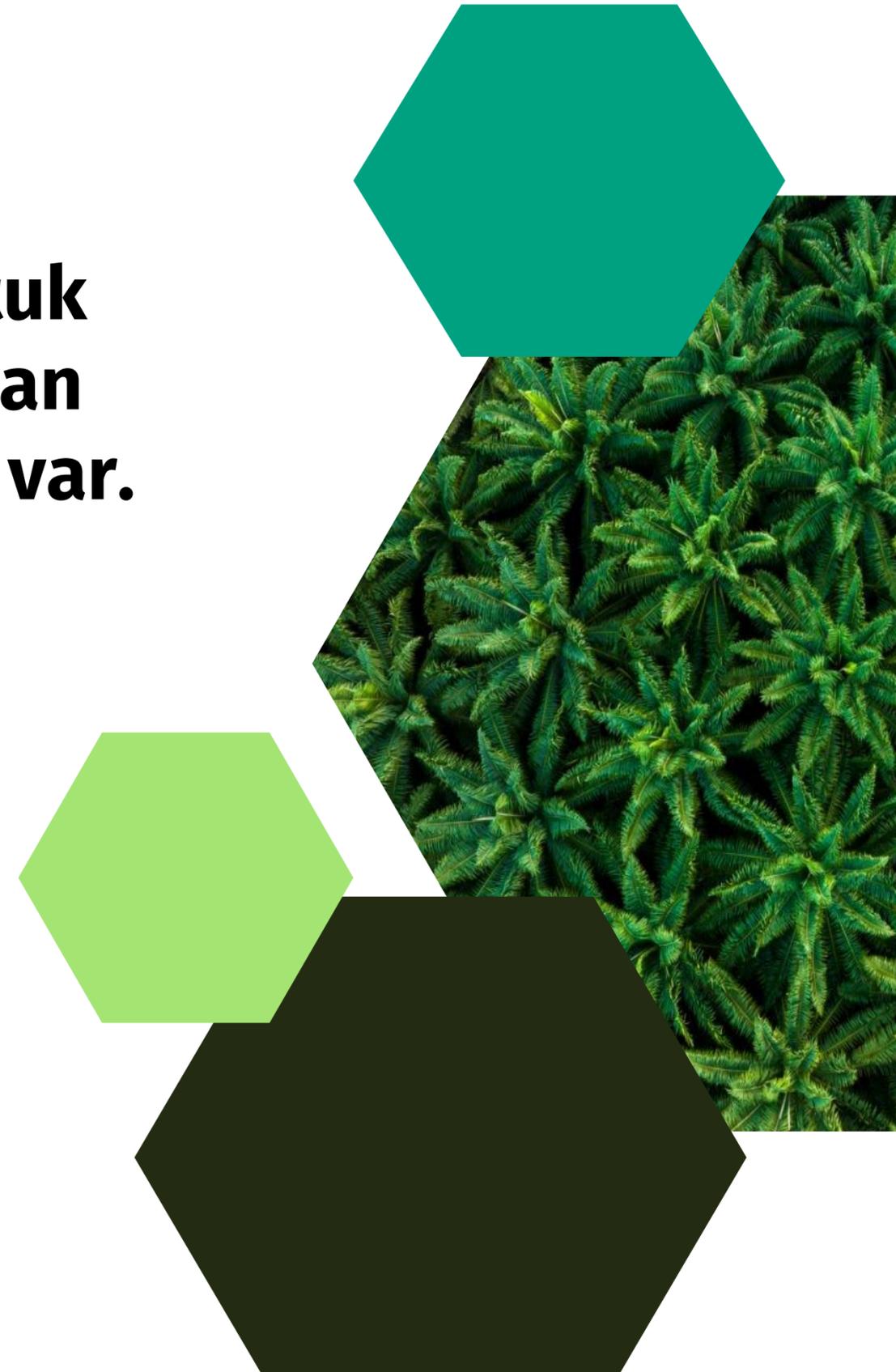
19 Maret 2025

Optimasi Formulasi *Bacillus amyloliquefaciens* untuk Peningkatan Efisiensi Hara, Kestabilan Hormon, dan Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq. var. *Marihat*)

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

PBGA132

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





TUJUAN

1. **Menentukan formulasi** *Bacillus amyloliquefaciens* yang dapat **meningkatkan** kandungan hara, kadar hormon dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.
2. Menganalisis pengaruh formulasi *B. amyloliquefaciens* dalam **meningkatkan efisiensi penyerapan** dan pemanfaatan unsur hara pada tanaman kelapa sawit
3. Mengevaluasi pengaruh formulasi *B. amyloliquefaciens* terhadap kadar **hormon** tanaman kelapa sawit.
4. Mempelajari pengaruh formulasi *B. amyloliquefaciens* terhadap **pertumbuhan** pada bibit kelapa sawit.



Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal

- **Produksi bibit** kelapa sawit dengan kualitas baik membutuhkan waktu yang **lama** (pembibitan yang panjang, konsumsi pupuk kimia yang tinggi dan biaya operasional yang tinggi.operasional yang tinggi) (Lima et al., 2022).
- Penggunaan **pupuk anorganik** dalam jangka panjang mengganggu **keseimbangan hara** tanah dan komunitas mikroba, yang secara langsung menyebabkan stres pada tanaman dan **ketidakseimbangan regulasi hormon** yang dapat **mengganggu** pertumbuhan, perkembangan, dan mekanisme respons tanaman terhadap stress (Titirmare et al. 2023)



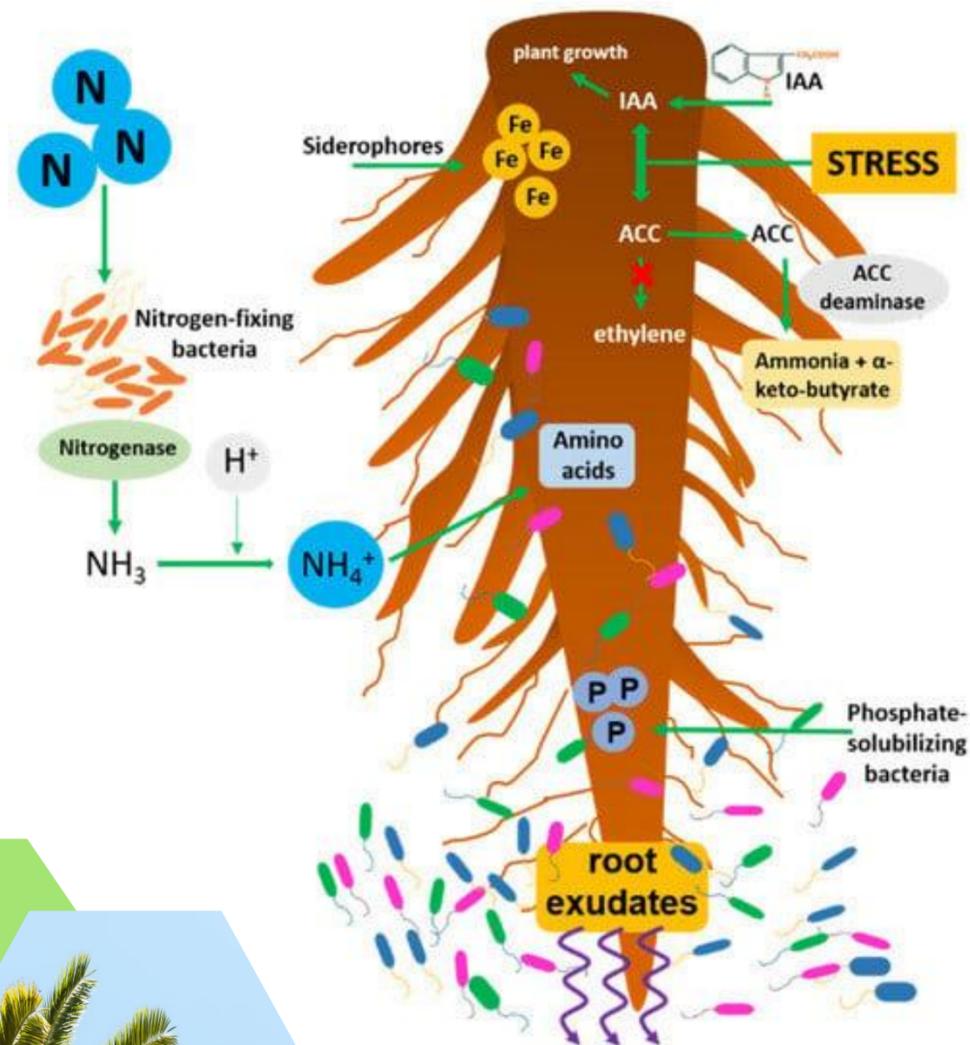
- **Ketidakseimbangan regulasi fitohormon** mengganggu proses pertumbuhan mendasar seperti pembelahan dan **pemanjangan sel**, yang menyebabkan perkembangan terhambat dan **biomassa berkurang**. Ketidakseimbangan ini juga membuat tanaman lebih rentan terhadap tantangan lingkungan. Secara khusus, gangguan pada hormon-hormon utama seperti **auksin, giberelin, dan sitokinin** mengubah perkembangan akar dan tunas, sementara ketidakseimbangan **asam absisat** mengganggu toleransi terhadap stres dan fotosintesis, yang pada akhirnya **mengurangi produktivitas** tanaman secara keseluruhan (Hiramaya, 2023).





Bumitama Agri Ltd.

Justifikasi Proposal



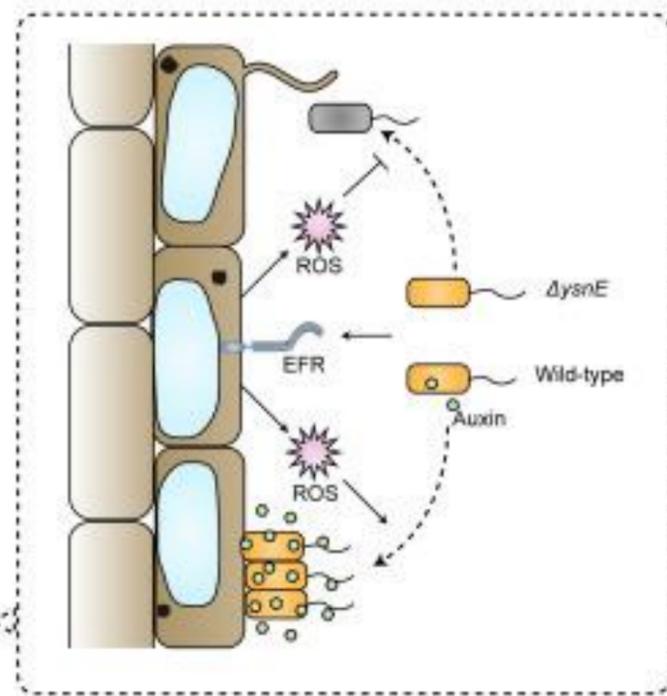
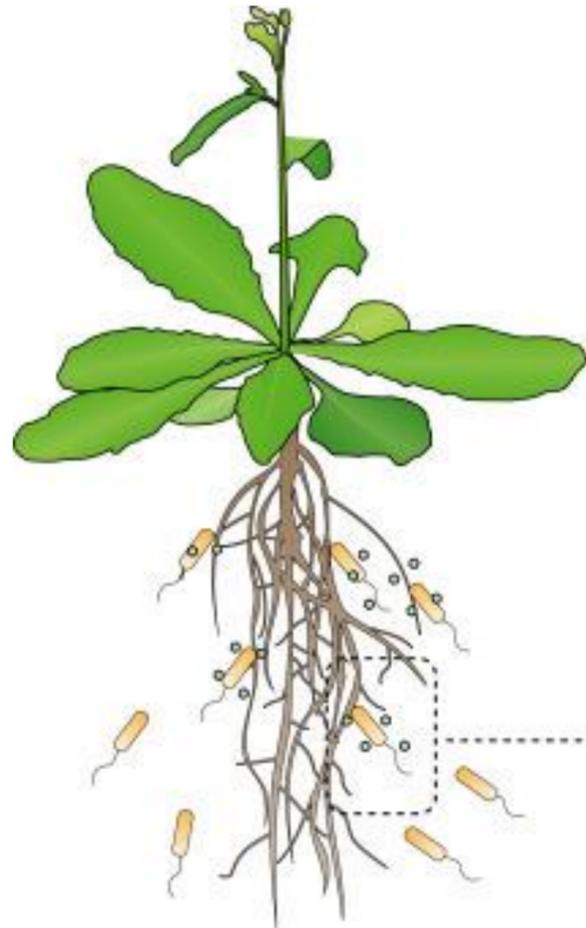
- *Bacillus amyloliquefaciens* mendorong **pertumbuhan tanaman** dan **keseimbangan hormon** dengan memproduksi **auksin**, memodulasi kadar **etilen**, dan meningkatkan toleransi terhadap stres, serta secara signifikan **meningkatkan siklus hara** (Li et al., 2023).
- *B. amyloliquefaciens* ini **melarutkan fosfat**, berkontribusi pada **fiksasi nitrogen**, meningkatkan **serapan hara**, dan melepaskan hara dari **penguraian bahan organik**, yang secara kolektif meningkatkan kesuburan tanah (Luo et al., 2022).
- (Jamal et al., 2018) mengamati bahwa peningkatan populasi *Bacillus amyloliquefaciens* di dalam tanah **mendorong pertumbuhan** tanaman lada (*Capsicum annuum* 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



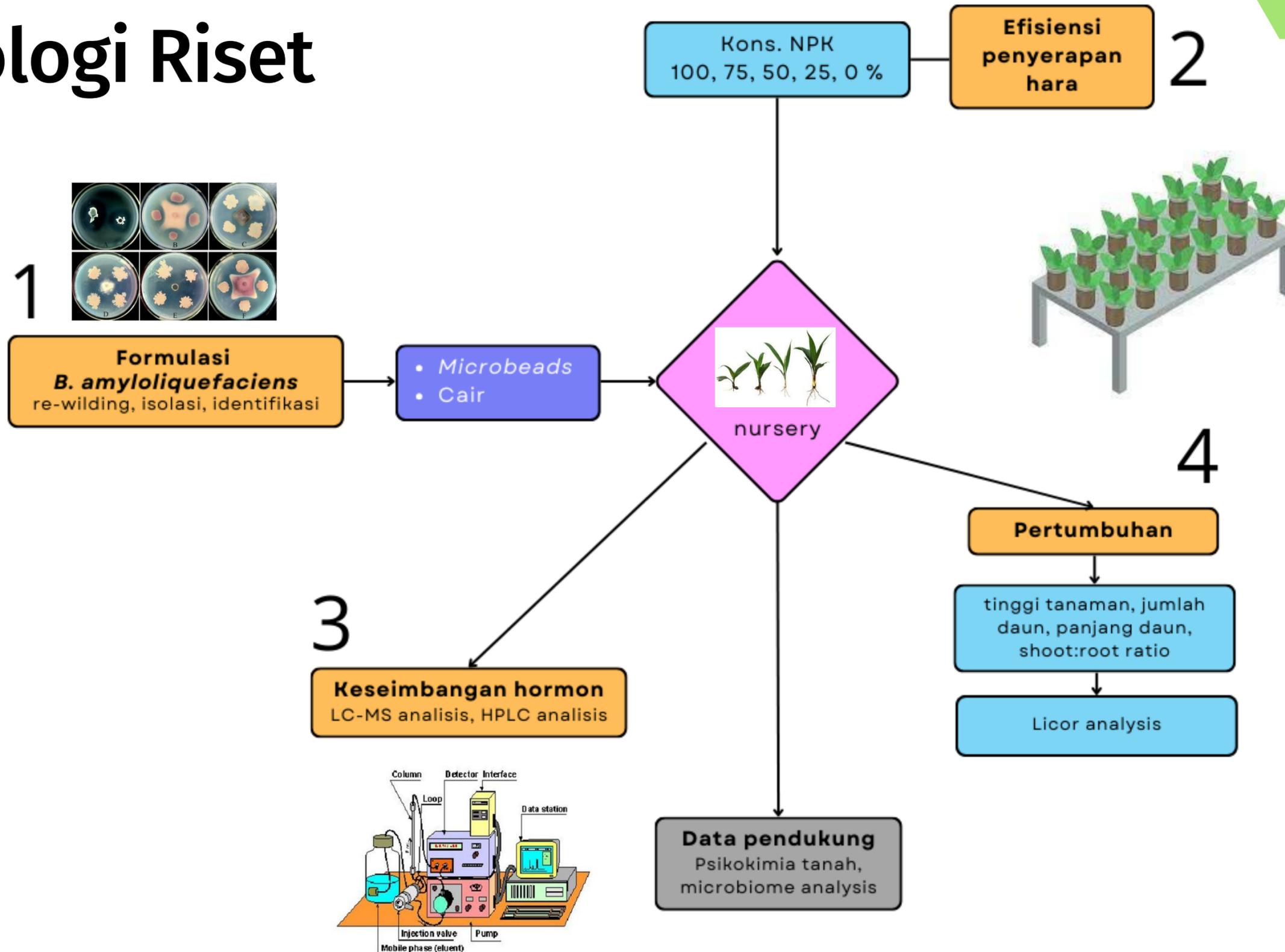
- Tanaman **merespons secara positif** terhadap **peningkatan hasil** pada *Zea mays* (Breedt et al, 2017), induksi **toleransi logam berat** (Cd) pada *Saccharum* spp. (Rampazzo et al., 2018) dan *Oryza sativa* (Nascente et al., 2016), toleransi terhadap **cekaman abiotik** pada *Solanum tuberosum* (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 pertumbuhan tanaman sawit**.





Bumitama Agri Ltd.

Metodologi Riset





Bumitama Agri Ltd.

Big Picture Proposal





Bumitama Agri Ltd.



Gantt Chart Proposal

AKTIFITAS	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER
PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN							
FORMULASI <i>B. Amyloliqefacies</i>							
PENGKONDISIAN LAHAN DAN BIBIT SAWIT							
PENGUKURAN PARAMETER PERTAMA							
Pengukuran fitohormon dengan lc-ms							
Pengukuran hara							
Pengukuran pertumbuhan							
PENGAMBILAN SAMPEL TANAH							
APLIKASI <i>B. Amyloliqefacies</i> TERHADAP TANAMAN							
PENGUKURAN PARAMETER KEDUA							
Pengukuran fitohormon dengan lc-ms							
Pengukuran hara							
Pengukuran pertumbuhan							
ANALISIS DATA							
PENULISAN LAPORAN DAN PUBLIKASI							

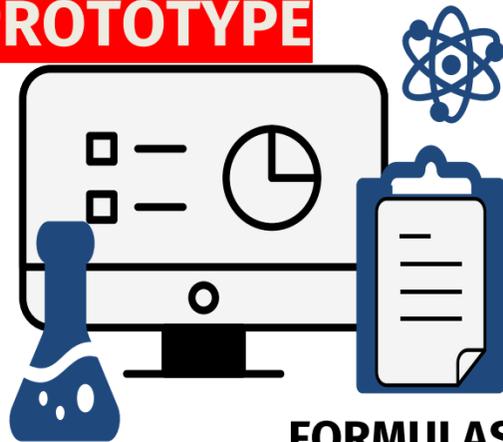




Bumitama Agri Ltd.

Luaran Proposal

1. PROTOTYPE



FORMULASI

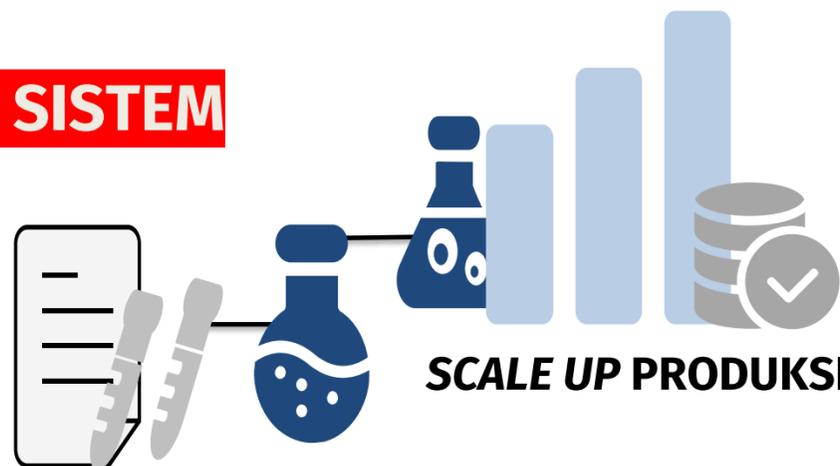
B. Amyloliuefacies

2. MODEL



**EVALUASI DAN PENYEMPURNAAN
(MASA SIMPAN, STABILITAS FORMULASI)**

3. SISTEM



SCALE UP PRODUKSI

4. METODE



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



Bumitama Agri Ltd.

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA

NO	URAIAN PEKERJAAN		JUMLAH HARGA
I	HONORARIUM	Rp	45.000.000,00
III.	ALAT DAN BAHAN HABIS PAKAI	Rp	52.800.000,00
III.	JASA SEWA ALAT LABORATORIUM	Rp	111.700.000,00
IV	PERJALANAN AKOMODASI DAN JASA	Rp	18.000.000,00
V	ANALISIS DATA, PENULISAN DAN PUBLIKASI	Rp	7.500.000,00
	Jumlah Total	Rp	235.000.000,00

TERBILANG : DUA RATUS TIGA PULUH LIMA JUTA RUPIAH



Bumitama Agri Ltd.

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	HARGA	JUMLAH
			SATUAN	HARGA
			(Rp)	(Rp)
I.	<u>PEKERJAAN HONORARIUM</u>			
1	PROJECT LEADER	1.00	18,000,000.00	18,000,000.00
2	ANGGOTA	1.00	15,000,000.00	15,000,000.00
3	TENAGA LEPAS HARIAN	3.00	4,000,000.00	12,000,000.00
Sub Total I				45,000,000.00
II.	<u>ALAT DAN BAHAN HABIS PAKAI</u>			
1	PETRIDISH STERIL	2.00	1,000,000.00	2,000,000.00
2	MEDIA MIKROBA	3.00	2,500,000.00	7,500,000.00
3	CONICAL TUBE SET	2.00	1,250,000.00	2,500,000.00
4	ENCAPSULATION SET	1.00	12,500,000.00	12,500,000.00
5	RE-WILDING SET	1.00	5,600,000.00	5,600,000.00
6	LIQUID FORMULATION SET	1.00	3,500,000.00	3,500,000.00
7	NPK	50.00	3,000.00	150,000.00
8	SAMPLE RING SET	1.00	1,800,000.00	1,800,000.00
9	SET NITROGEN CAIR	1.00	5,250,000.00	5,250,000.00
10	PLANTATION KIT	1.00	7,000,000.00	7,000,000.00
11	SET TRANSPORT SAMPEL TANAH	1.00	5,000,000.00	5,000,000.00
Sub Total II				52,800,000.00
III.	<u>JASA SEWA ALAT LABORATORIUM</u>			



Bumitama Agri Ltd.

1	Re-Identifikasi isolat PGPR		1.00	1,700,000.00	1,700,000.00
2	Analisis Next Generation Sequencing		6.00	2,500,000.00	15,000,000.00
3	Analisis Laju fotosintesis		4.00	3,000,000.00	12,000,000.00
4	Analisis Licor		8.00	3,000,000.00	24,000,000.00
5	Analisis LC-MS/MS		5.00	5,000,000.00	25,000,000.00
6	Analisis HPLC		10.00	400,000.00	4,000,000.00
7	Analisis Psikokimia tanah		10.00	3,000,000.00	30,000,000.00
5					111,700,000.00
IV.	<u>PERJALANAN, AKOMODASI DAN JASA</u>				
1	Flight Jogja to Site (Nursery and Plantation)		3.00	6,000,000.00	18,000,000.00
2	Akomodasi penginapan		15.00	-	0.00
3	Transportasi lokal		15.00	-	0.00
Sub Total IV					18,000,000.00
V	<u>ANALISIS DATA DAN PELAPORAN</u>				
1	Proof Reading		1.00	2500000	2,500,000.00
2	Publikasi		1.00	5000000	5,000,000.00
Sub Total V					7,500,000.00
TOTAL					235,000,000.00



Bumitama Agri Ltd.

Cost and Benefit Proposal

JENIS SAVING

- GROSS PROFIT:** Hasil panen meningkat minimal 10% yields/Ha pada panen pertama
- 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	2018	2019	2020	2021	2022
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 (**235.000.000**) → 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**

