

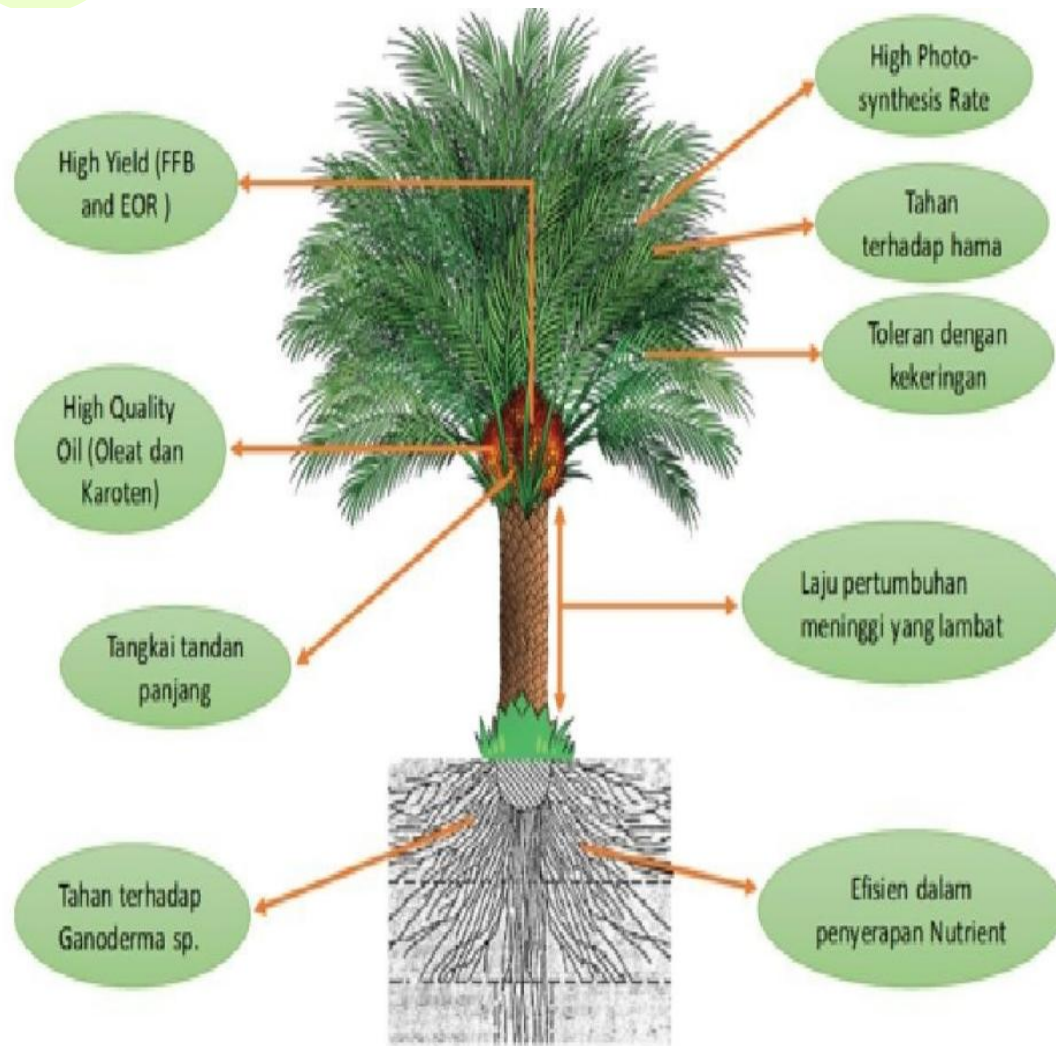
Peningkatan kandungan minyak pada sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan aplikasi biostimulan berbasis asam amino dan hormon

Project Leader : Prof. Dr. Kumala Dewi
MSc.St. (Fakultas Biologi – Universitas
Gadjah Mada)

Team Project : Prof. Dr.rer.nat.Junun
Sartohadi MSc (Kepala Pusat Studi
Pengelolaan Sumber Daya Lahan



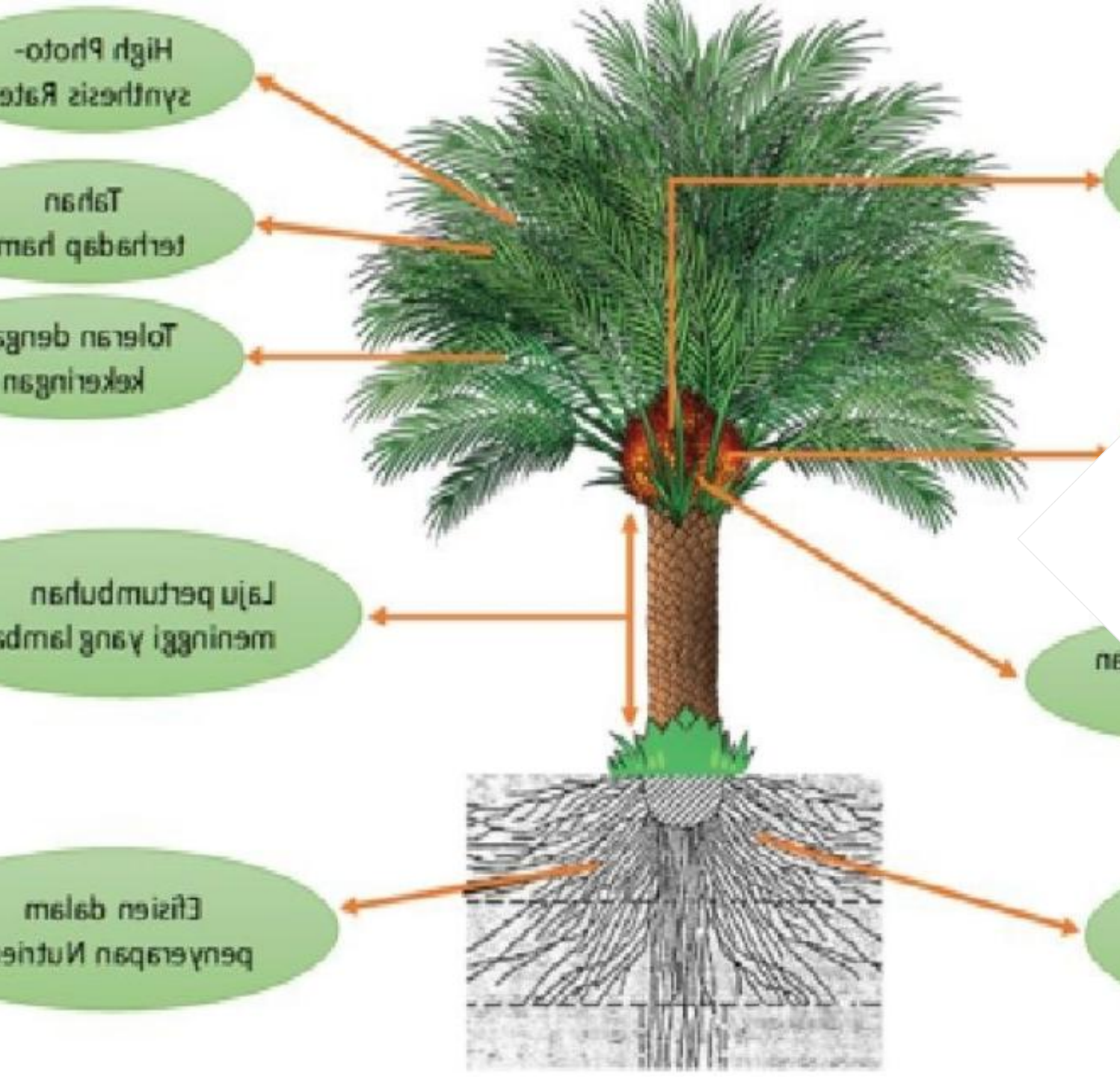
TUJUAN RISET



Meminimalkan penggunaan pupuk sintetik (NPK)

Meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kandungan minyak pada sawit dengan aplikasi biostimulan dan hormon





TUJUAN RISET

Meminimalkan penggunaan pupuk sintetis (NPK)

Meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kandungan minyak pada sawit dengan aplikasi biostimulan dan hormon

JUSTIFIKASI RISET Kandungan biostimulan dan uji pada beberapa tanaman

Hasil analisis kandungan hormon

No.	Hormon	Kandungan (ng/ml)
1	Asam absisat	0.171
2	Auksin	215.809
3	Giberelin	43.181
4	Sitokinin : trans zeatin	30.336
	9 ribosyl cis zeatin	17.230
	9 ribozyl trans zeatin	21.370
	Zeatin O- glucoside	5.033
	Zeatin riboside O-glucoside	8.285
	Dihydrozeatin	7.987
	Dihydrozeatin riboside	5.878
5	Salicylic Acid	6.279
	Methyl salicylate	17.672
6	Jasmonic acid	109.875
	Methyl jasmonate	35.392
	Methyl dihydrojasmonate	2.200

Kandungan Asam Amino (mg/ ml):

1. Asparagin (Asn) 1.355, 2. Thirosin (Thr) 6.710, 3. Serin (Ser) 6.381, 4. Asam Glutamat (Glu) 20.660, 5. Prolin (Pro) 5.515, 6. Glysin (Gly) 6.739, 7. Alanin (Ala) 8.313, 8. Valin (Val) 14.755, 9. Methionin (Met) 4.560, 10. Isoleusin (Ile) 8.079, 11. Leusin (Leu) 11.459, 12. Tyrosin (Tyr) 7.780, 13. Phenyl Alanine (Phe) 5.640, 14. Histidin (His) 10.978, 15. Lysin (lys) 15.356, 16. Arginin (Arg) 10.035, 17. Triptamin (Trp) 2.246, 18. Asparagin (Asp) 16.444, 19. Glutamin (Gln) 1.243, 20. Cystein (Cys) 1.598

Total Protein (mg/ ml)

Larutan ekstrak buah,sayuran dan protein hewani 18.298



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Ideal palms and their characteristics



1. CPO: 8-9 tons/ha/yr
2. Height increment < 30 cm/yr
3. Resistance to diseases
4. Mechanized harvest
5. Efficient use of fertilizers
6. Improved fatty acid profiles
7. Long usage (>30 yrs)
8. Tolerance to stresses
9. Ideal fatty acid profile

Beberapa literatur terkait upaya peningkatan produktivitas dengan biostimulan dan hormon

Gibberellic acid of 1 mL/L or 2 mL/L applied before 15 days. increasing the weights of Oil palm fruit bunches (Kalidas and Rajasekhar, 2010).

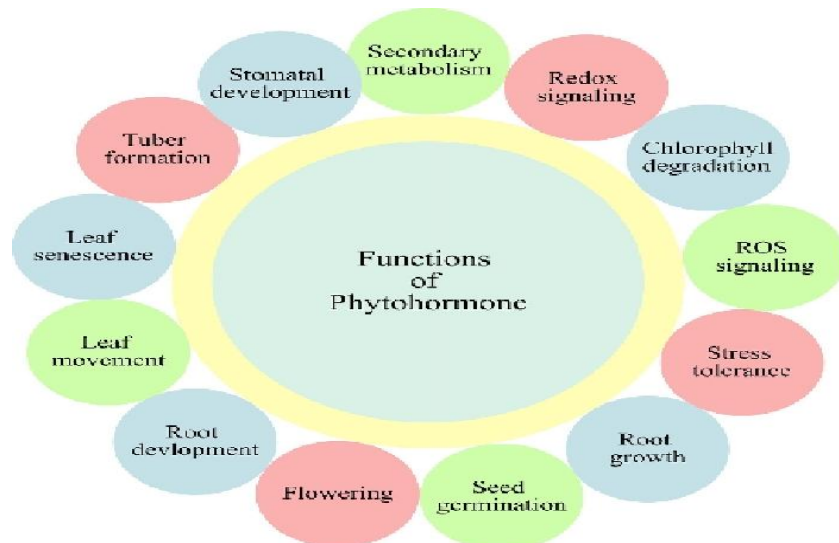
2,4-D and NAA promoted proper parthenocarpic fruit development with oil-to-bunch (O/B) values similar to those obtained with assisted pollination (Daza *et al.*, 2020)

Application of biofertilizer from microalgae gives better oil palm seedling growth performance (Sani *et al.*, 2022)

Diperkirakan biostimulan berbasis asam amino dan hormon yang akan diujikan dapat meningkatkan kandungan minyak pada sawit

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Biostimulan : merupakan senyawa atau campuran dari berbagai senyawa organik alami yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman di bawah berbagai tekanan lingkungan
Digunakan dalam jumlah sedikit menjaga keseimbangan ekologi agroekosistem, mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia



Beneficiary of Amino Acids

Plant can biosynthesize all the amino acids they need with other nutrient, but it consume energy with very complex procedure. Applying amino acids can help plant to focus on growing and yielding.

Amino acids effect on PLANT

- Protein Biosynthesis
- Resistance to abiotic stress
- Photosynthesis
- Stomata Activity
- Chelation
- Phytohormones
- Pollination and Fruit formation

Directly absorb into plant via foliar, stomata and root

Amino Acids

SOIL

Amino acids effect on SOIL

- Increase microbial activity
- Microbial balance in the soil

Increase microbial activity. Consequently, soil amending effect.

Diperkirakan biostimulan berbasis asam amino dan hormon yang akan diujikan dapat meningkatkan kandungan minyak pada sawit

BIG PICTURE RISET

	2025	2026	2026
Luaran	- Kombinasi biostimulan dan hormon yang tepat - Waktu aplikasi yang tepat - Publikasi	dosis optimal dan metode aplikasi biostimulan serta hormon dalam meningkatkan produksi minyak	- metode terbaik di perkebunan skala luas - evaluasi hasil secara ekonomi dan ekologi
Biaya	Rp. 300.000.000	Rp. 450.000.000	Rp. 1.000.000.000

METODOLOGI RISET

1. Lokasi dan Waktu Penelitian : akan dilakukan di perkebunan kelapa sawit BGA dengantanah yang memiliki kadar pH 5,5–6,5. Penelitian akan berlangsung selama 8 bulan, mencakup siklus pertumbuhan buah dari pembentukan hingga panen.

2. Rancangan Penelitian :

Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 faktor utama:

Biostimulan (B) → Biostimulan berbasis asam amino dan hormon

Hormon (H) → Aplikasi zat pengatur tumbuh (ZPT)

Pupuk (P) → NPK dengan tambahan unsur mikro

Kode	Biostimulan	Hormon	Pupuk
B0H0P0	Kontrol (tanpa perlakuan)	-	-
B1H0P0	Biostimulan	-	-
B0H1P0	-	Hormon	-
B0H0P1	-	-	Pupuk
B1H1P0	Biostimulan	Hormon	-
B1H0P1	Biostimulan	-	Pupuk
B0H1P1	-	Hormon	Pupuk
B1H1P1	Biostimulan	Hormon	Pupuk

Tiap perlakuan diulang 3 kali, dengan setiap unit perlakuan terdiri dari 10 pohon kelapa sawit yang berumur 5–7 tahun dan berada dalam kondisi produksi optimal

3. Aplikasi Perlakuan

a. Biostimulan dengan konsentrasi: 2–5 ml/L air, diaplikasikan melalui foliar spray setiap 1 bulan sekali selama masa penelitian

b. Hormon terdiri dari :

IAA (Indole-3-Acetic Acid) → 20 ppm (untuk pembentukan buah)

GA3 (Giberelin) → 50 ppm (untuk pertumbuhan buah)

ABA (Asam Absisat) → 30 ppm (untuk akumulasi minyak)

Aplikasi: Disemprotkan ke daun dan tandan buah setiap 2 bulan sekali

Pupuk berupa NPK 15-7-26 + Mg + B dengan dosis: 3–5 kg/pohon/tahun

diaplikasikan setiap 4 bulan sekali dengan ditebar 1,5–2 meter dari pangkal pohon

METODOLOGI RISET

Parameter Pengamatan

- (a) Kandungan minyak dalam buah : akan dianalisis dengan metode ekstraksi Soxhlet untuk menentukan kadar minyak (%). Dianalisis di laboratorium setiap 3 bulan.
- (b) Bobot Tandan Buah Segar (TBS) : ditimbang setiap kali panen.
- (c) Jumlah buah per tandan
- (d) Kadar klorofil daun diukur menggunakan klorofil meter
- (e) Analisis kadar unsur hara di daun dan tanah

Data akan dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan. Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji lanjut Duncan.

GANTT CHART RISET

No	Kegiatan	April	Mei	Jun	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Persiapan Penelitian									
	- Survei lokasi & Pengambilan Sampel Tanah									
	- Pemilihan dan Penandaan Pohon									
	- Pengadaan Biostimulan, Hormon, & Pupuk									
2	Aplikasi Perlakuan									
	- Aplikasi Biostimulan									
	- Aplikasi Hormon (ZPT)									
	- Pemupukan (NPK + Mikro)									
3	Pengamatan & Pengambilan Data									
	- Bobot Tandan Buah Segar (TBS)									
	- Jumlah Buah/Tandan									
	- Kadar Minyak dalam Buah									
	- Klorofil Daun (SPAD Meter)									
	- Analisis unsur hara Daun & Tanah									
4	Analisis Data									
5	Penyusunan Laporan & Publikasi									



Penjelasan Singkat

1. Persiapan Penelitian dilakukan dalam bulan pertama untuk memastikan kesiapan lokasi, pohon, dan bahan penelitian.
2. Aplikasi Biostimulan, Hormon, dan Pupuk dilakukan secara berkala sesuai dengan jadwal aplikasi masing-masing.
3. Pengamatan dan Pengambilan Data dilakukan secara berkala setiap 3 bulan.
4. Analisis Data dimulai dari bulan ke-7 untuk melihat tren perubahan.
5. Penyusunan laporan dan publikasi dilakukan setelah semua data terkumpul dan dianalisis.



LUARAN RISET



Data formula biostimulan dan hormon yang efisien untuk peningkatan pertumbuhan, hasil dan kandungan minyak pada sawit

Publikasi hasil penelitian

RENCANA ANGGARAN RISET

1. Honorarium				
Uraian	Volume	Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
Peneliti	3 orang x 8 bulan	2.000.000	48.000.000	
Asisten peneliti	2 orang x 8 bulan	1.000.000	16.000.000	
Teknisi Lab	2 orang x 5	500.000	5.000.000	
2. Bahan Habis Pakai	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Biostimulan	10	liter	500.000	5.000.000
Hormon IAA	1	botol	1.300.000	1.300.000
Hormon Giberelin	1	botol	1.650.000	1.650.000
Hormon Asam Absisat	500	per 500 gram	1.600.000	1.600.000
Pupuk NPK+Mikro	240	kg	65.000	15.600.000
Analisis kandungan minyak	72	sampel	357.500	25.740.000
Analisis kadar unsur hara daun	72	sampel	80.000	5.760.000
Analisis unsur hara tanah	6	sampel	150.000	900.000
Analisis klorofil	168	sampel	40.000	6.720.000
Analisis asam amino	72	sampel	150.000	10.800.000
Analisis nitrat reduktase	72	sampel	40.000	2.880.000
Analisis karoten	72	sampel	165.000	11.880.000
Analisis hormon	24	sampel	1.000.000	24.000.000
3. Alat penunjang	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Alat ukur soil tester	1	buah	250.000	250.000
Spray besar	3	buah	165.000	495.000
Sub total				745.000

4. Perjalanan Dinas	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Survei pendahuluan	4	paket	4.000.000	16.000.000
Pemantauan dan pengambilan data awal	4	paket	4.000.000	16.000.000
Aplikasi dan pemantauan data generatif	4	paket	4.000.000	16.000.000
Pengambilan data akhir	4	paket	4.000.000	16.000.000
Sub total				64.000.000
5. Lain-lain	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
ATK dan Fotocopy jilid	1	paket	1.465.000	1.465.000
Biaya publikasi	1	paket	10.000.000	10.000.000
Dokumentasi	1	paket	1.000.000	1.000.000
Sub total				12.465.000

6. Rekapitulasi Biaya Project		
No	Uraian	Jumlah (Rp.)
1	Honorarium	69.000.000
2	Bahan habis pakai	153.790.000
3	Alat penunjang	745.000
4	Perjalanan dinas	64.000.000
5	Lain - lain	12.465.000
Total		300.000.000



DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

- Meminimalkan penggunaan pupuk sintetis namun pertumbuhan dan kandungan minyak sawit dapat ditingkatkan, kesuburan tanah tetap terjaga ➡ Mendukung *green agriculture*

Meningkatan keuntungan perusahaan sawit

Analisis cost and benefit

Indikator	Sebelum Penelitian	Setelah Penelitian
Produksi TBS per ha/tahun	20 ton	20 ton
Kandungan Minyak (% dari TBS)	22%	25%
Produksi Minyak Sawit (CPO)	4,4 ton/ha	5 ton/ha
Harga CPO per ton	Rp12.000.000	Rp12.000.000
Pendapatan CPO per ha/tahun	Rp52.800.000	Rp60.000.000

Keuntungan tambahan per hektar akibat peningkatan minyak:

$Rp60.000.000 - Rp52.800.000 = Rp7.200.000/ha/tahun$

Jika metode ini diterapkan di perkebunan 500 hektar, maka keuntungan total:

$Rp7.200.000 \times 500 ha = Rp3.600.000.000/tahun$ 🚀

Total biaya penelitian : Rp300.000.000

Manfaat tahunan (potensial): Rp3.600.000.000

Benefit-Cost Ratio (BCR) :

$$BCR = \frac{\text{Total Manfaat}}{\text{Total Biaya}}$$

$$BCR = \frac{3.600.000.000}{300.000.000} = 12$$



TEAM KERJA

No	Nama	Posisi	Peran
1.	Prof. Dr. Kumala Dewi MSc.St	Project Leader	Peneliti aplikasi biostimulan pada pertumbuhan tanaman dan kandungan minyak sawit
2.	Prof. Dr. rer-nat Junun Sartohadi MSc.	Anggota	Peneliti aplikasi biostimulan pada kandungan hara tanah
3	Muntedja Dahlan	Anggota	Penemu Biostimulan, pendamping
4	Hasni Indriyanti SSi.	Anggota	Asisten Peneliti
5.	Sarjiman	Anggota	Eksekutor lapangan, administrasi

Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

