

Hidroksiapatit dari cangkang telur sebagai *slow-release fertilizer* untuk meningkatkan *oil to mesocarp*

Oleh:

- Prof. Dr. Atiek Rostika Noviyanti, M.Si.
- Irwan Kurnia, Ph.D.
- Muhamad Diki Permana, M.Si.
- Ardanari Wahyu Waardhani, S.Si.
- Nisrina Ainul Izzah



TUJUAN PROJECT

1

Mengekstraksi CaO dari cangkang telur ayam dengan kemurnian >95%

2

Memperoleh hidroksiapatit sebagai *slow-release fertilizer* untuk meningkatkan *oil to mesocarp*

JUSTIFIKASI PROJECT



Peningkatan *Oil Content to Mesocarp*

Pemuliaan tanaman → Varietas unggul

Rekayasa metabolit → Manipulasi biosintesis lipid

Serangga penyerbuk & mikroba menguntungkan → Mendukung pembentukan buah & sintesis minyak

Optimalisasi hara kunci untuk meningkatkan sintesis minyak & perkembangan mesokarp

JUSTIFIKASI PROJECT



Penyerapan makro nutrisi (N, P, K) dalam tanah rendah

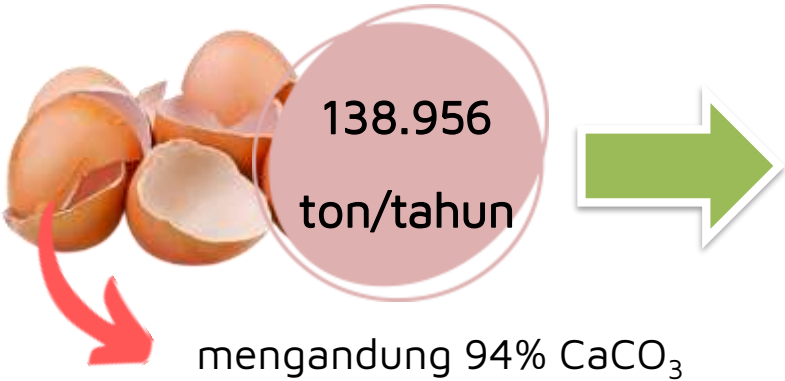
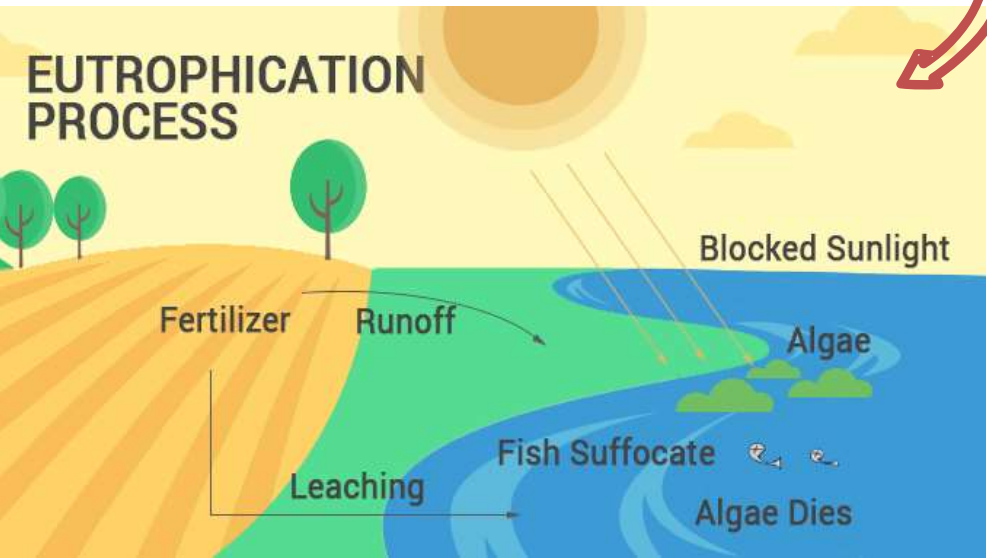
defisiensi makro nutrisi



Penambahan pupuk berulang kali

Hasil Panen Meningkat

Nutrient Use Efficiency Rendah

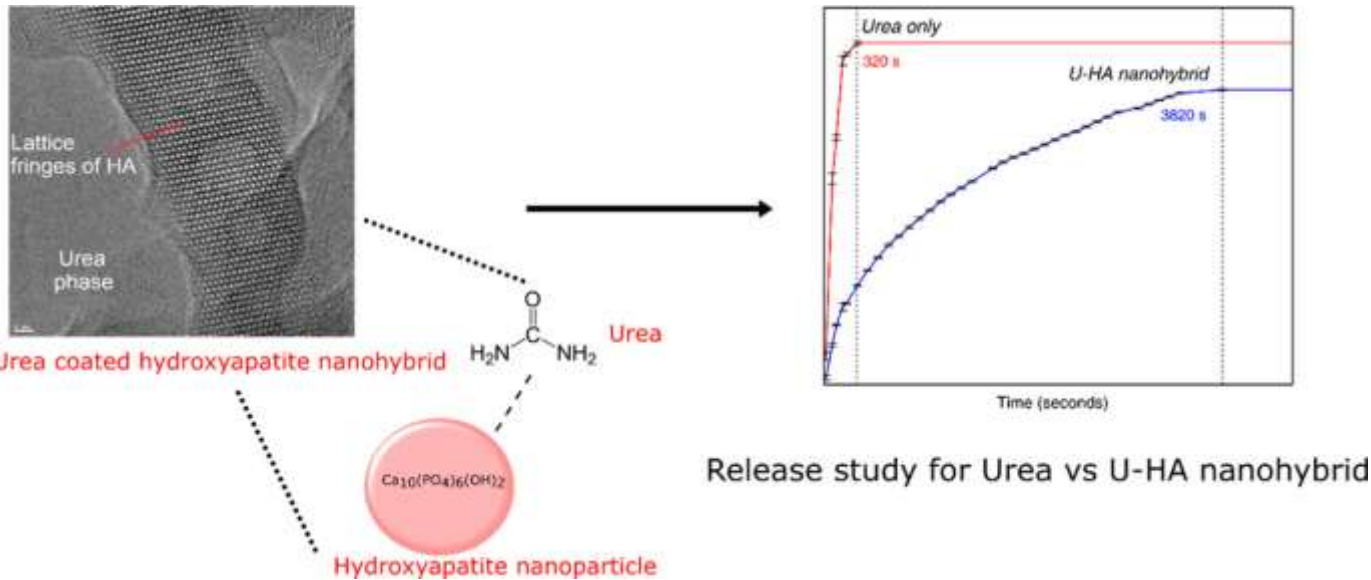


HIDROKSIAPATIT

- ✓ Luas permukaan besar → meningkatkan kapasitas pemasukan
- ✓ Porositas tinggi → menahan air dan nutrisi lebih lama

Treatment	Plant Biomass weight (%)	Plant height (%)	Yield (%)
HAP/urea N ₁₂₀ kg of nitrogen per ha : P ₃₅₀ : K ₅₀ (recommended dose) Rice	129	115	—
HAP/urea N ₆₀ : P ₁₇₅ : K ₅₀ (half of the recommended dose)	124	113	—
N ₁₂₀ : P ₆₀ : K ₅₀	125	108	—
N ₀ : P ₀ : K ₀ (control)	100	100	—
Urea ₁₀₀ kg ha ⁻¹	Rice —	—	131
HAP/urea ₅₀ kg ha ⁻¹	—	—	142
N ₀ : P ₀ : K ₀ (control)	—	—	100

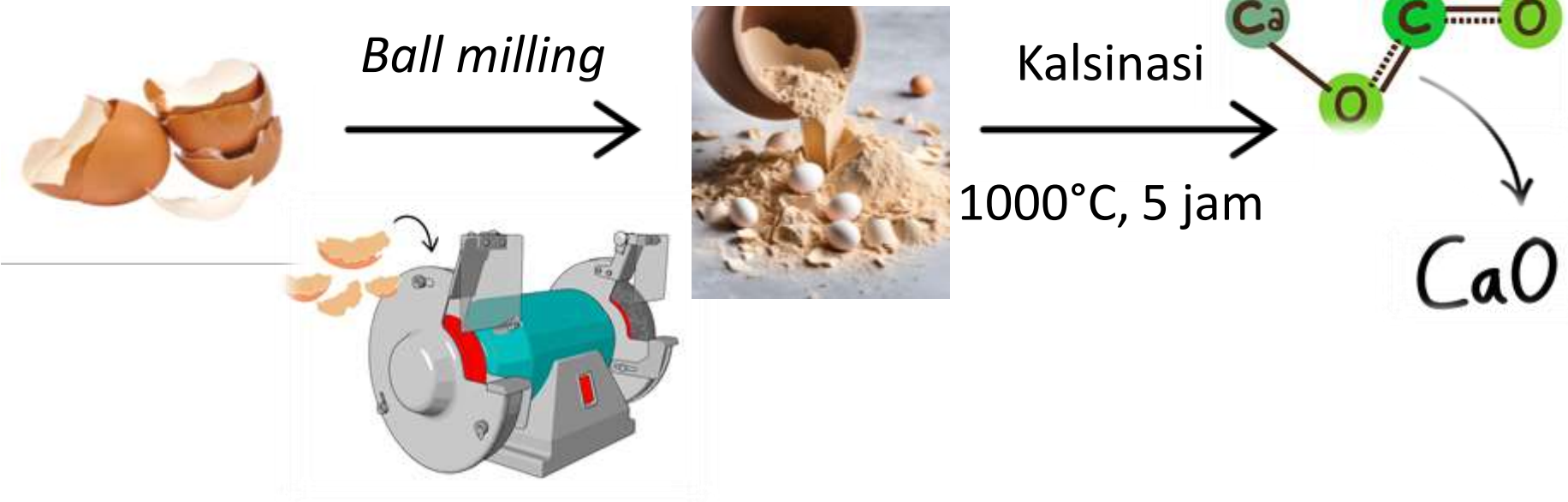
HA/urea hybrid meningkatkan efisiensi nitrogen melalui pelepasan lambat, mengurangi kehilangan hara (Ammar *et al.*, 2025), dan berpotensi mendukung optimasi *oil content to mesocarp* pada kelapa sawit.



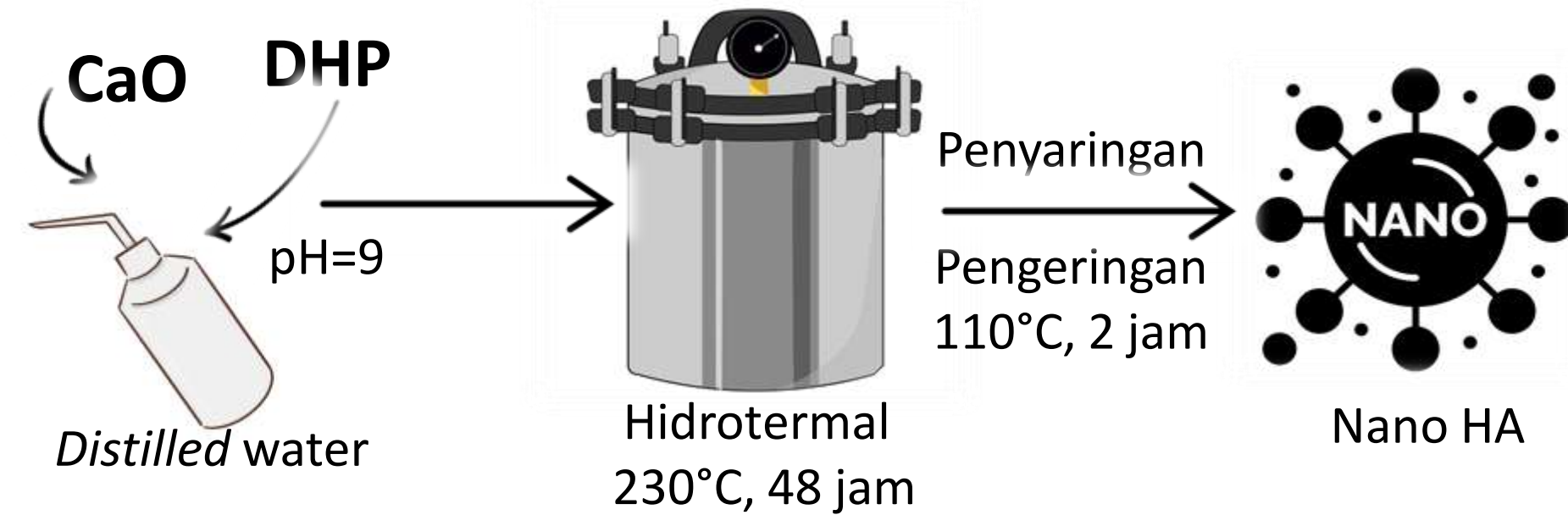
HA/Urea *nanohybrid* memungkinkan pelepasan nitrogen yang lambat, yang dapat berlangsung hingga satu minggu, dibandingkan dengan urea murni yang habis dalam hitungan menit (Kottegoda *et al.*, 2017)

METODOLOGI PENELITIAN

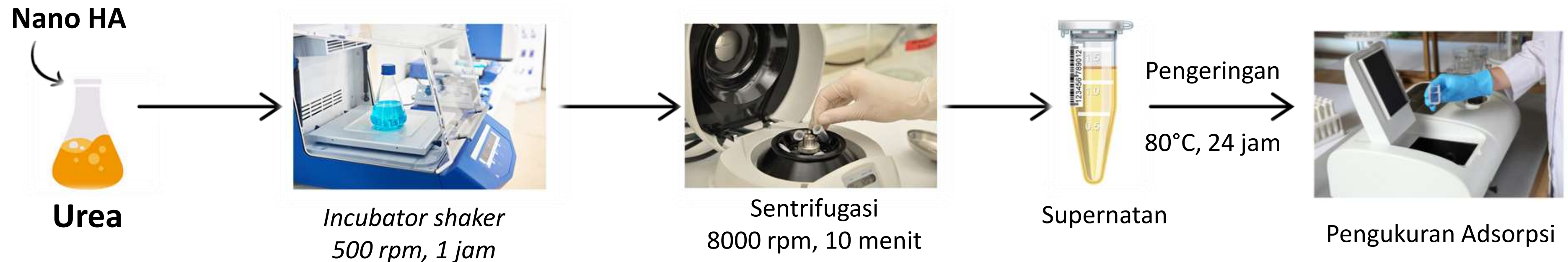
1. Ekstraksi CaO dari Cangkang Telur



2. Sintesis nano Hidroksiapatit (HA)

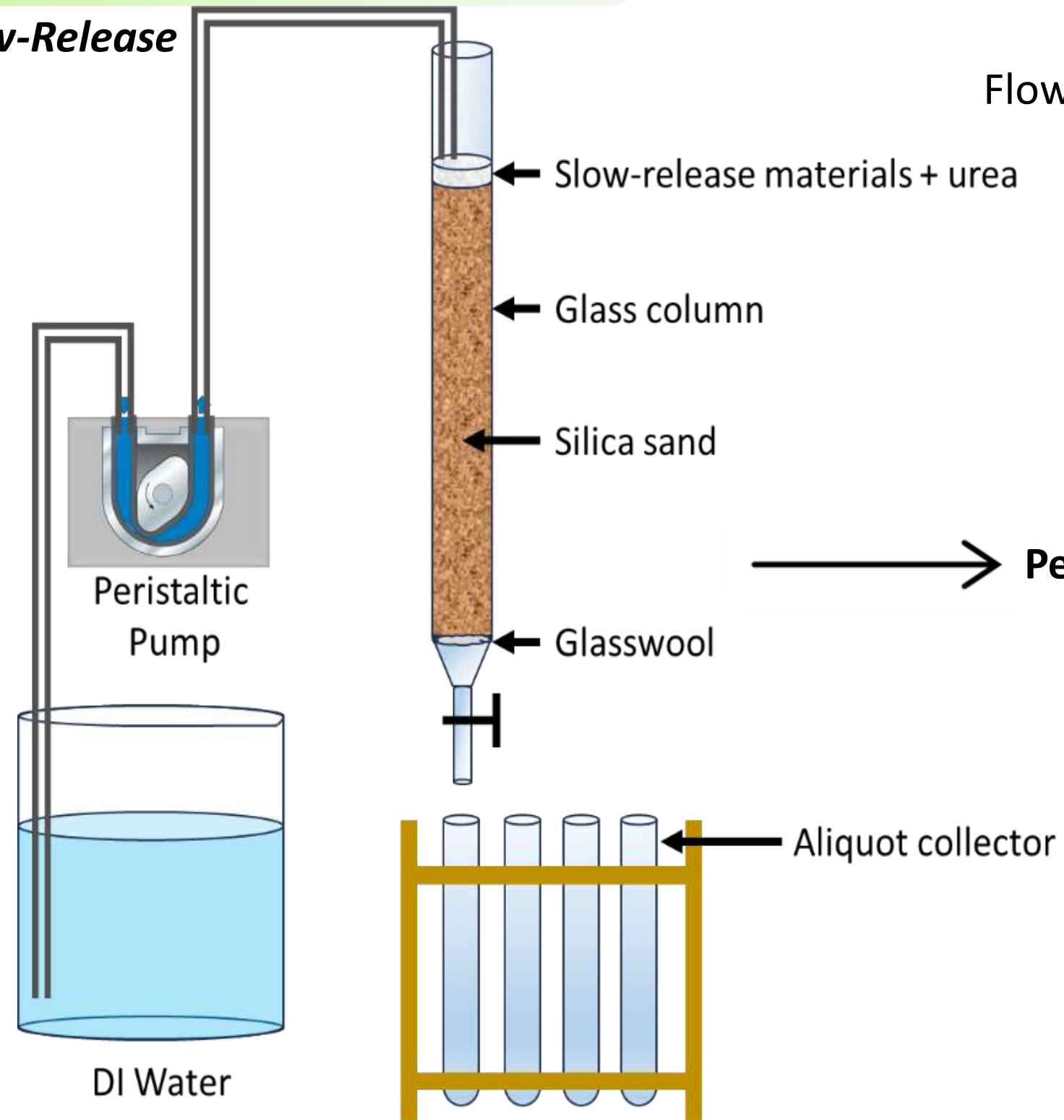


3. Adsorpsi Urea ke Nano HA



METODOLOGI PENELITIAN

4. *Slow-Release*



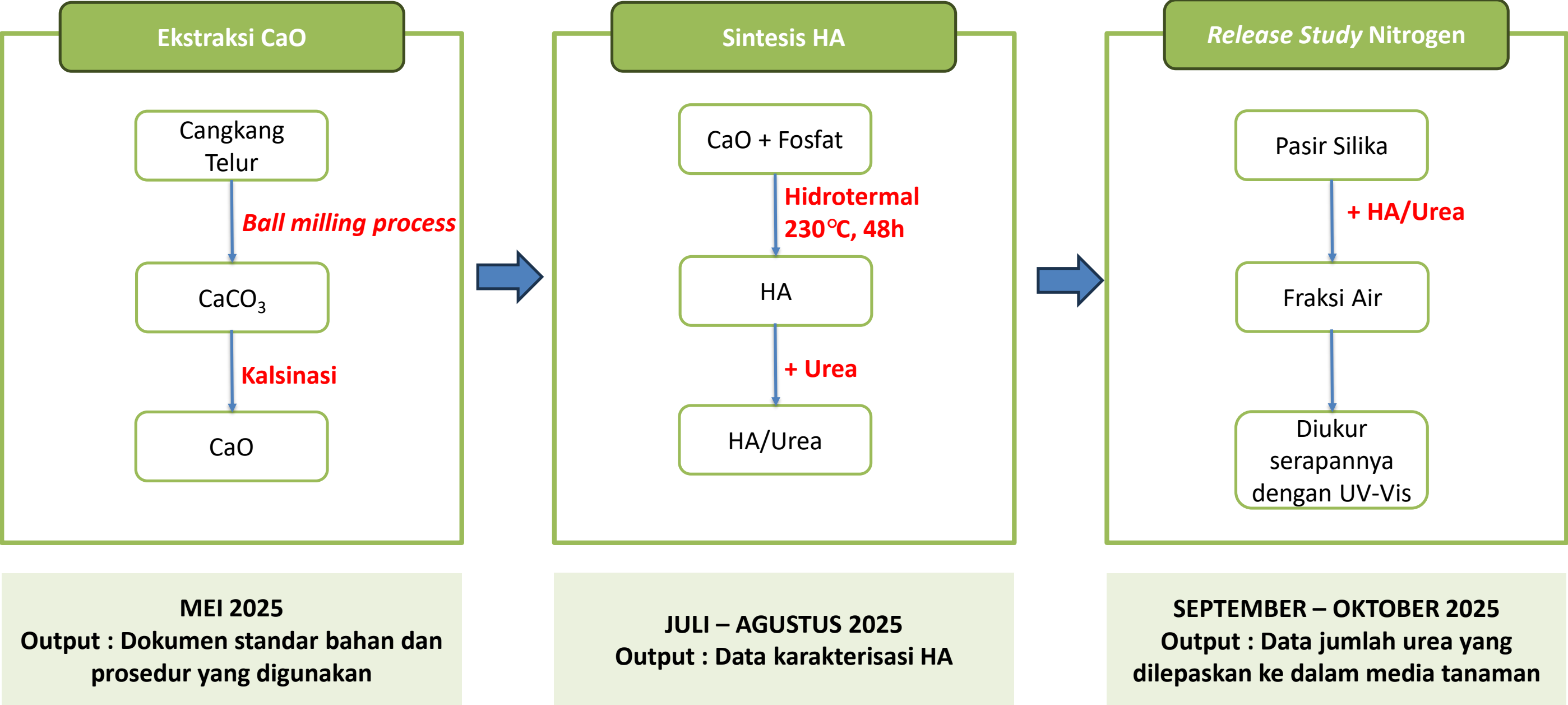
→ Penentuan jumlah urea yang dilepaskan dapat diketahui

GANTT CHART PELAKSANAAN

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
1	Pre-treatment dan ekstraksi CaO						
2	Sintesis hidroksiapatit (HA)						
3	Pembuatan HA-urea						
4	Uji adsorpsi pupuk						
5	Analisis (XRD, TEM)						
6	Analisis (Zeta potensial, UV-vis)						
7	Uji pelepasan pupuk						
8	Uji pertumbuhan tanaman						
9	Penyusunan laporan penelitian						

GANTT CHART PELAKSANAAN

Flowchart Penelitian yang dilakukan:



RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

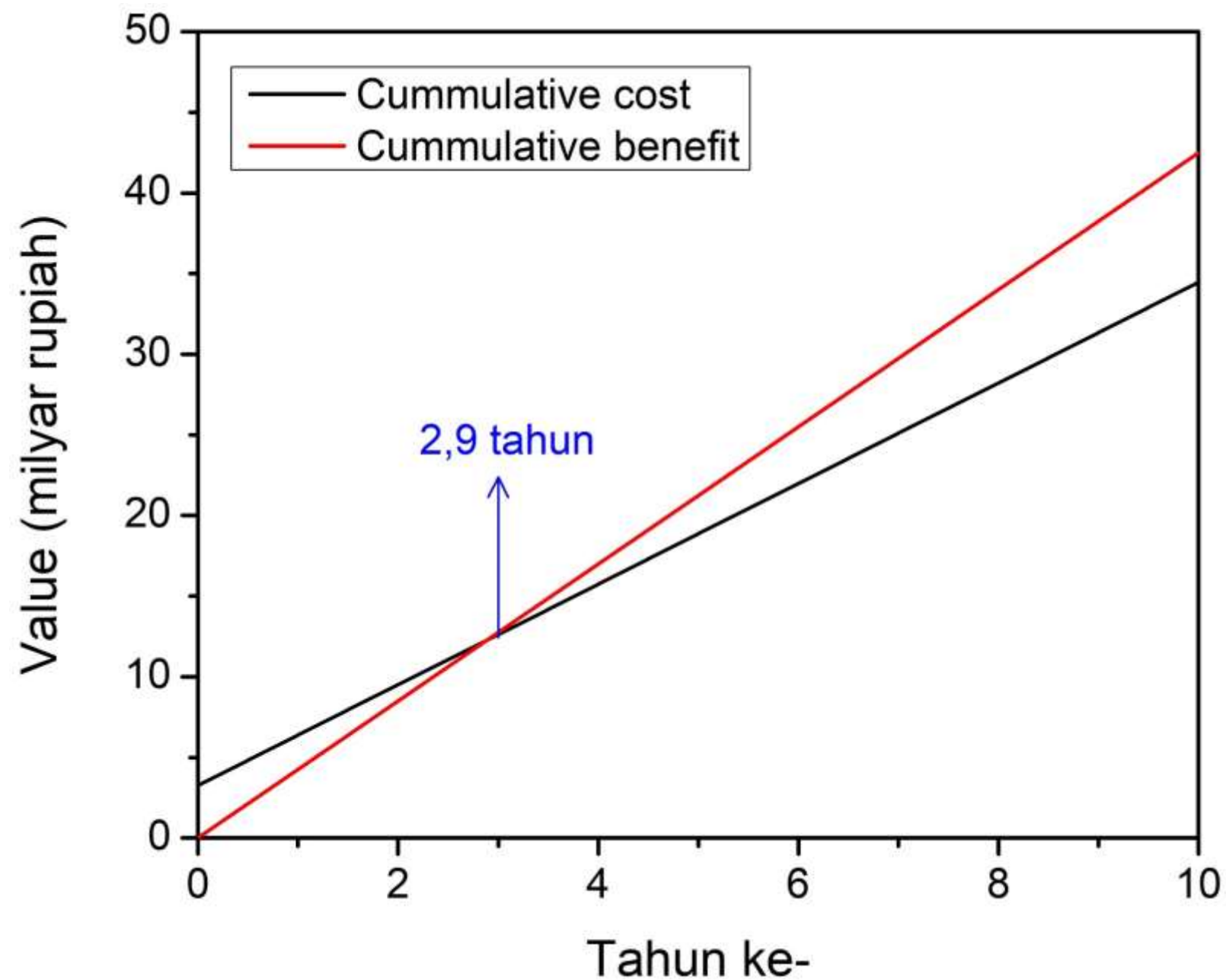
Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
1. Honorarium				70.000.000
Project leader	Rp.	1	25.000.000	25.000.000
Anggota project	Rp.	4	11.250.000	45.000.000
2. Biaya Bahan				64.050.000
Akuabides	L	50	60.000	3.000.000
Amonia	L	2,5	1.800.000	4.500.000
Asam klorida (HCl)	L	2,5	2.500.000	6.250.000
Aseton	L	10	180.000	1.800.000
Diamonium hidrogen fosfat ((NH ₃) ₂ HPO ₄)	Kg	3	3.500.000	10.500.000
Etanol p.a.	L	15	1.500.000	4.500.000
Etanol teknis	L	25	200.000	5.000.000
Cangkang telur	Kg	5	20.000	100.000
<i>p</i> -dimetilaminobenzaldehid	g	100	200.000	20.000.000
Urea (CO(NH ₂) ₂)	Kg	3	2.800.000	8.400.000

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
3. Biaya Alat				69.200.000
APD	Pack	4	250.000	1.000.000
Parafilm	Roll	3	450.000	1.350.000
Hydrothermal autoclave reactor 250 mL	Pcs	5	7.500.000	37.500.000
Soxhlet Set 1000 mL	Pcs	4	5.000.000	20.000.000
Bahan Persediaan (Tissue, Plastik Klip, dll)	Pack	3	300.000	900.000
Microfiltration Apparatus Buchner	Set	2	2.500.000	5.000.000
Magnetic stirrer	Pcs	2	4.000.000	8.000.000
Oven	Pcs	1	28.000.000	28.000.000
Centrifuge Tube	Pack	6	200.000	1.200.000
4. Biaya Jasa				44.000.000
Jasa Analisis XRD		15	500.000	7.500.000
Jasa Analisis TEM		10	2.500.000	25.000.000
Jasa Analisis Zeta potensial		10	750.000	7.500.000
Jasa Analisis UV-visa		20	200.000	4.000.000

DAMPAK RISET/PROJECT

1 Financial



- *Slow-release fertilizer* komersial memiliki harga pasar Rp.~100.000/kg. Sementara, *Slow-release fertilizer* hidroksiapatit dari cangkang telur pada riset ini bisa menekan harga hingga Rp.~50rb/kg.
- Analisis **payback** dilakukan dengan mengasumsikan *capital cost* sebesar Rp. 250jt, produksi *Slow-release fertilizer* hidroksiapatit dari cangkang telur mendapat *payback* setelah 2,9 tahun produksi, dengan **keuntungan Rp. 4,25M/tahun***.

(*asumsi produksi 60.000 ton hidroksiapatit/tahun)

DAMPAK RISET/PROJECT

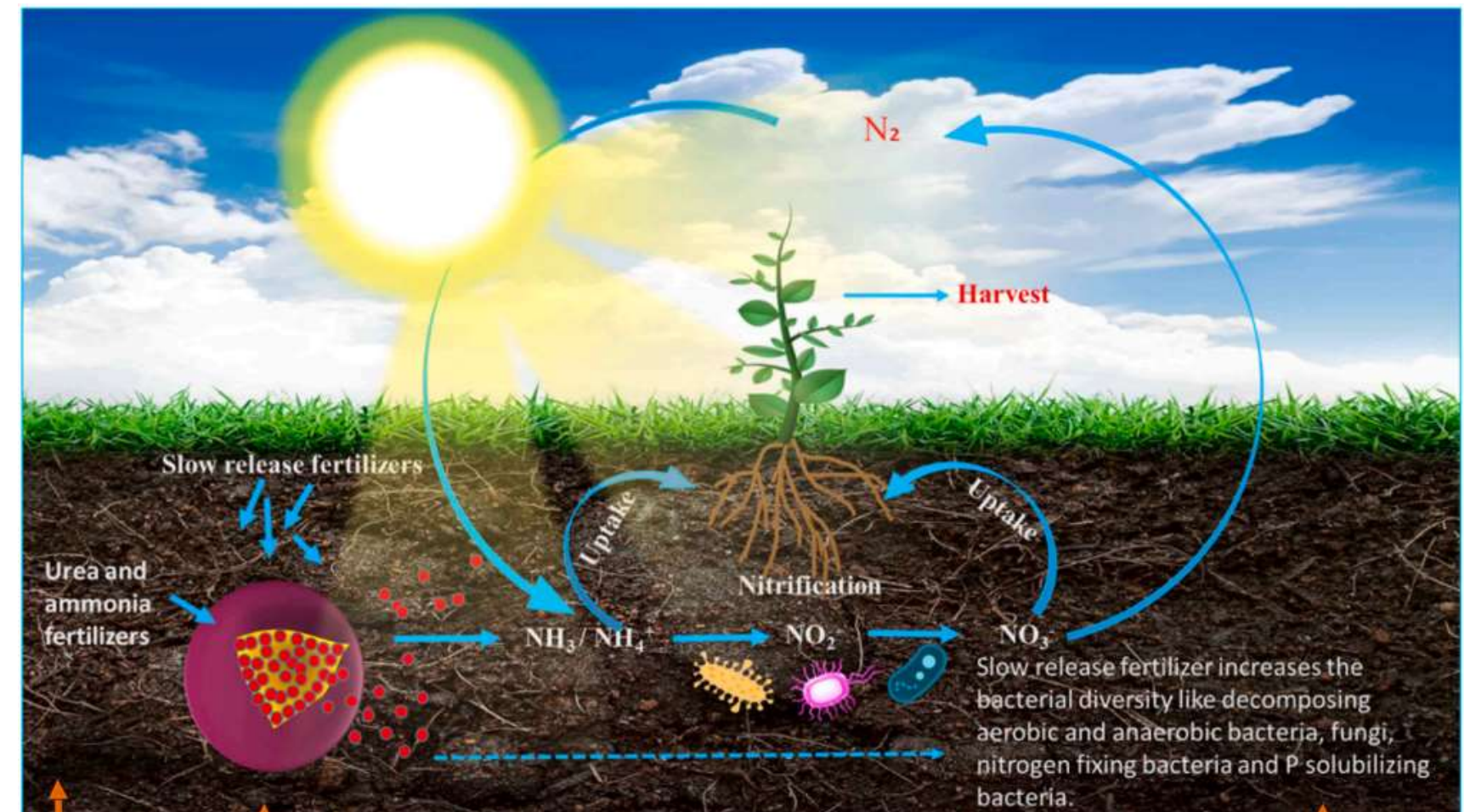
2 Non-Financial

Analisa Resiko (dapat mencegah):

1. Pelepasan nutrisi yang tidak terkendali yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi minyak sawit.
2. Kerusakan tanaman dan lingkungan karena akumulasi pupuk di air tanah dan sungai

Analisa Lingkungan:

1. Meningkatkan diversitas bakteri untuk kesuburan tanah
2. Perbaiki kesuburan tanah dengan menciptakan keseimbangan nutrisi tanah
3. Memulihkan tanah yang tercemar akibat aplikasi pupuk kimia berlebihan





Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**
—