



Inovasi Hijau untuk Sawit: Penerapan Pupuk Urea Berlepas Lambat Melalui Komposit Hidroksiapatit-Karbon Aktif (HA-K) di Kebun Kelapa Sawit

Oleh:

- Prof. Dr. Atiek Rostika Noviyanti, M.Si.
- Dr. Eng. Irwan Kurnia, S.Si., M.T.
- Nova Rachmadona, Ph.D.
- Sabila Aulia Hemzah
- Fasya Nur Aulia Zahrah



TUJUAN PROJECT



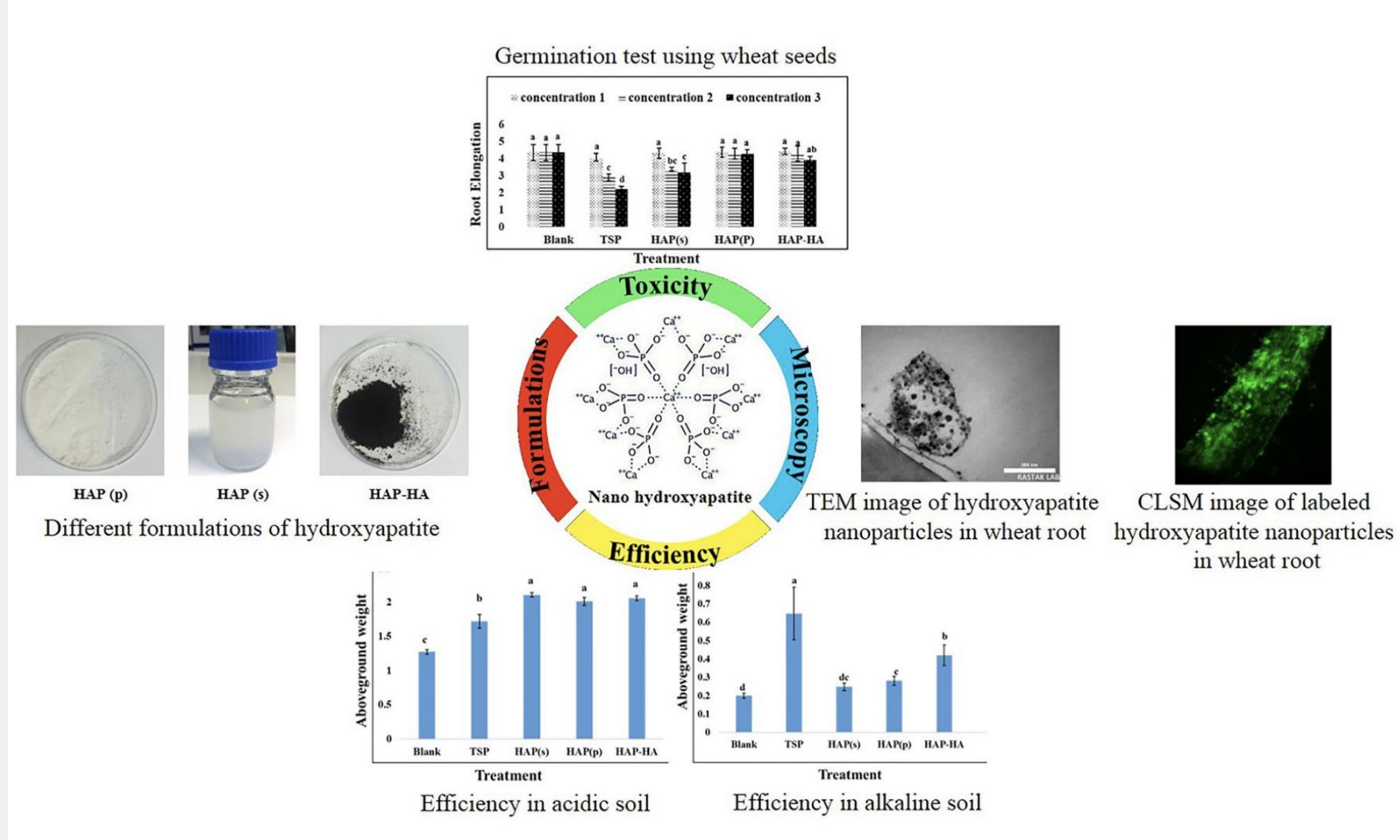
Mengukur tingkat pelepasan urea dari komposit HA-K dan membandingkannya dengan pupuk urea konvensional **untuk menentukan efektivitasnya sebagai slow release pupuk**

Menilai aspek ekonomis dari penggunaan komposit HA-K sebagai slow release pupuk urea dalam hal **pengurangan penggunaan pupuk dan potensi penghematan biaya produksi.**



Menganalisis dampak penggunaan komposit HA-K sebagai slow release pupuk urea terhadap lingkungan, termasuk **potensi penurunan pencemaran air dan tanah akibat penggunaan pupuk.**

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



Gabungan unsur hara dapat dilepaskan dalam bentuk berukuran nano secara terkendali untuk **meningkatkan efisiensi tanaman** dengan dampak minimal terhadap lingkungan. Penggunaan pupuk nano dengan cara yang benar dapat memberi makan tanaman secara perlahan sedemikian rupa sehingga **meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara, mencegah pencucian, meminimalkan penguapan dan mengurangi risiko lingkungan** secara keseluruhan (Linguist et al., 2013).

Dalam beberapa tahun terakhir, pupuk nano HAP telah diteliti di banyak tanaman. Misalnya, (Marchiol et al. 2019) menyimpulkan bahwa **NP HAP sebagai pupuk memiliki efek tidak beracun pada tomat**; sejauh ini, NP HAP telah diterapkan **sebagai sumber fosfor** dan dapat mengantarkan unsur-unsur lainnya. Contoh lain penggunaan NP HAP juga menunjukkan dampak positif sebagai sumber fosfor alternatif pada tanaman selada yang diuji (Yoon et al., 2020).

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

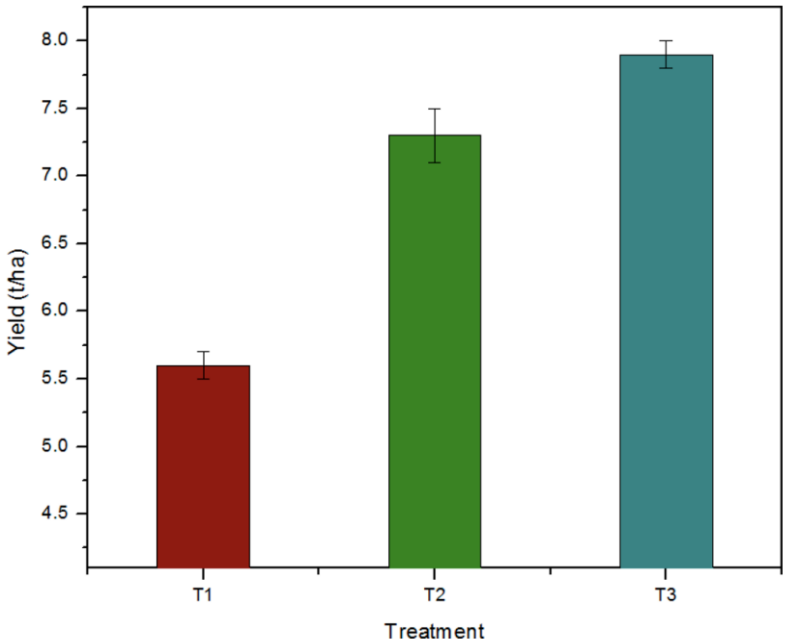
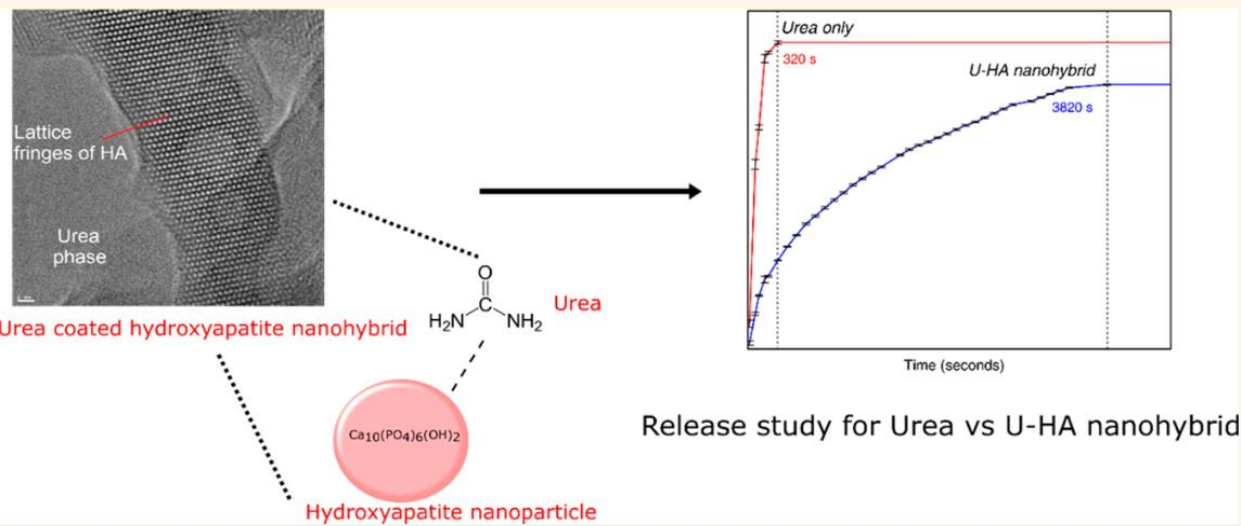


Figure 7. Crop yields at farmers field trials for no fertilizer (T1), granular urea according to the recommended amount: 100 kg of nitrogen/hectare (T2), and urea-HA nanohybrids at 50% of the recommended amount: 50 kg of nitrogen/hectare (T3).

(Kottegoda *et al.*, 2017) mengamati pelepasan lambat dalam media air yang dapat terjadi hingga 1 minggu pada nanohibrid urea-HA NP, berbeda dengan urea murni yang dikeluarkan dalam hitungan menit (masing-masing sampel mengandung N sejumlah 0,92 g). Percobaan ini dilakukan juga pada tanaman padi dilahan pertanian yang menunjukkan bahwa nanohibrid urea-hidroksiapatit dapan **meningkatkan ketersediaan dan pertumbuhan tanaman sekaligus mengurangi kandungan N yang digunakan hingga 50%.**



Hidroksiapatit termodifikasi urea juga digunakan pada tanaman *A.esculentus* dan menunjukkan efisiensi penggunaan hara yang maksimal dan hasil yang lebih tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pupuk nano hibrida memiliki keuntungan besar sebagai pupuk termasuk **pelepasan unsur hara yang lambat dan berkelanjutan, dosis rendah (50 mg/minggu), biaya rendah, buah-buahan kaya nutrisi, dan kontaminasi tanah dapat diabaikan** (Tarafter *et al.*, 2020).

BIG PICTURE RISET/PROJECT



	2024	2025	2026
Luaran	- Prototipe - Publikasi - Haki	- Produksi Produk - Implementasi Inovasi	- <i>Scalability</i> Produk
Biaya	Rp 297.450.000	Rp 1.000.000.000	Rp 3.000.000.000

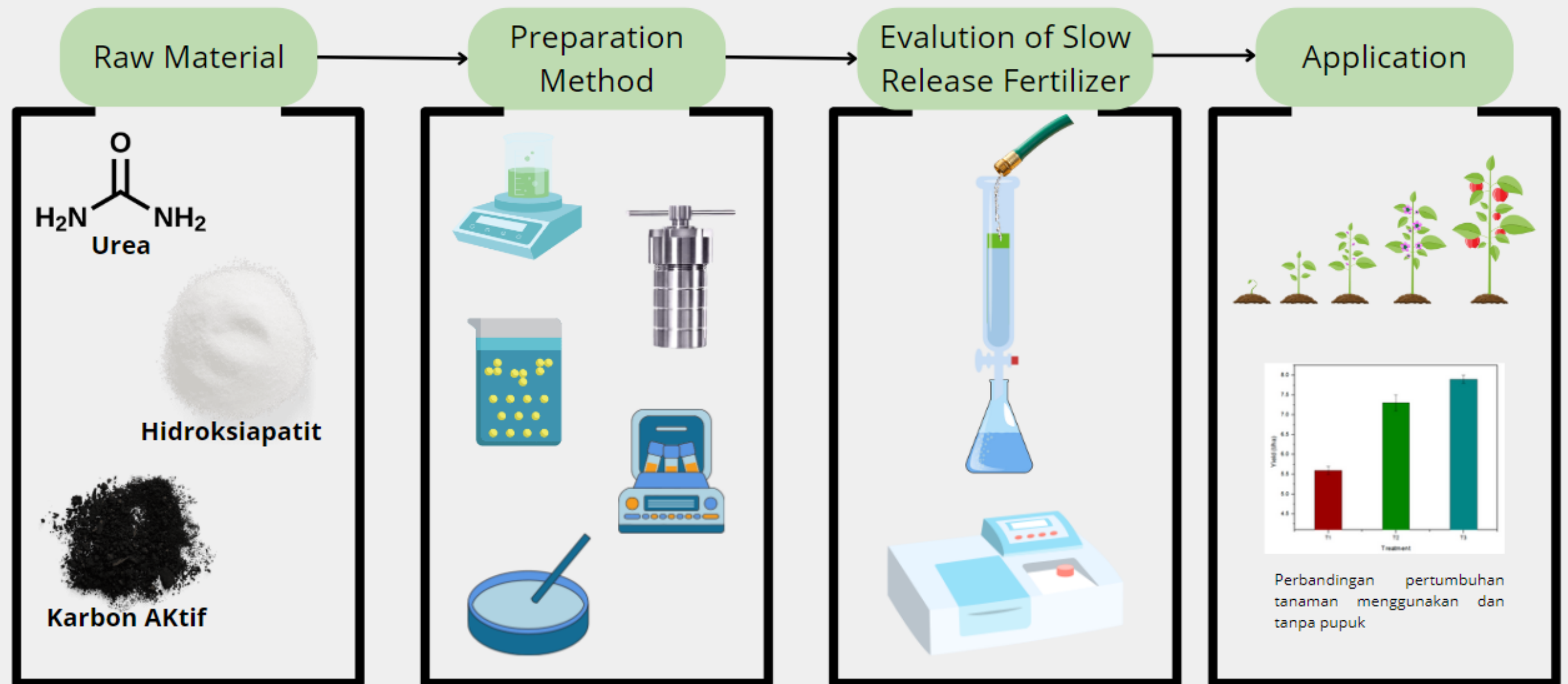
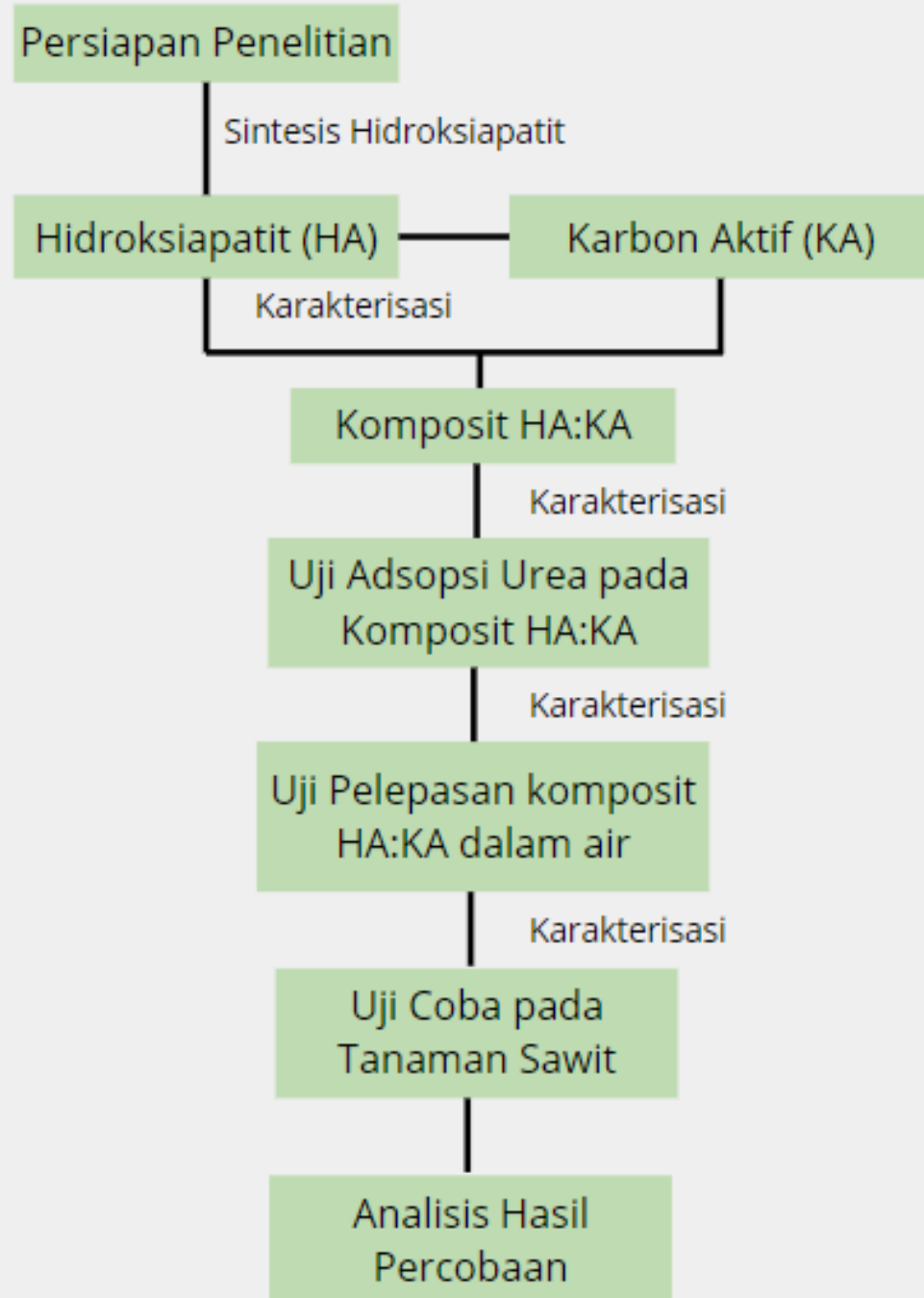
GANTT CHART PELAKSANAAN

No	Nama Kegiatan	Bulan							
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
1	Penyusunan rencana penlitian								
2	Identifikasi parameter kunci								
3	Persiapan bahan dan koordinasi								
4	<i>Pre-treatment</i> HA dan Karbon aktif								
5	Pembuatan komposit HA-K								
6	Adsorpsi urea pada komposit HA-K								
7	Analisis dan karakterisasi								
8	Uji pelepasan pupuk								
9	Percobaan pertumbuhan tanaman								
10	Pengumpulan data dan analisis								
11	Penyusunan laporan penelitian								

GANTT CHART PELAKSANAAN

Objek Riset	Output
Karakterisasi bahan baku komposit HA-K	Dokumen standar karakterisasi bahan yang digunakan
Adsorpsi urea pada komposit HA-K	Desain prototipe
Uji pelepasan urea	Efektivitas slow release pada urea/HA-K dibandingkan urea murni
Pengujian produk pada tanaman sawit	

FLOW CHART PELAKSANAAN



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				74.500.000
Akuades	L	50	60.000	3.000.000
Amonia	L	2,5	1.800.000	1.800.000
Asam klorida (HCl) (p.a merck)	L	2,5	2.500.000	2.500.000
Aseton	L	10	1.800.000	1.800.000
Diamonium hidroksi fosfat ((NH ₄) ₂ HPO ₄)	Kg	3	3.500.000	10.500.000
Etanol (EtOH) absolut (p.a merck)	L	15	1.500.000	9.000.000
Etanol Teknis	L	25	200.000	5.000.000
Kalsium Oksida (CaO)	Kg	3	1.800.000	5.400.000
Karbon aktif	Kg	3	2.000.000	6.000.000
Pasir silika	Kg	3	5.00.000	1.500.000
P-dimetilaminobenzaldehid (p.a merck)	g	100	200.000	20.000.000
Urea (CO(NH ₂) ₂) (p.a merck)	Kg	3	2.800.000	8.400.000

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

Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
3. Biaya Alat				94.950.000
Autoklaf 250 mL (reaktor hidrotermal)	pcs	5	7.500.000	37.500.000
Alat gelas	set	5	300.000	1.500.000
Botol vial 10 mL	pcs	50	5.000	250.000
Bahan Persediaan (Tisu , sarung tangan, dll)	pack	4	500.000	2.000.000
Kertas pH universal	Pcs	10	150.000	1.500.000
Klem dan statif	pcs	4	500.000	2.000.000
Kolom kaca 30 cm	Pcs	2	1.000.000	2.000.000
Magnetic stirrer	Pcs	4	4.000.000	16.000.000
Oven	pcs	1	28.000.000	28.000.000
Peristaltic pump	pcs	1	3.000.000	3.000.000
Centrifuge Tube	pack	4	300.000	1.200.000

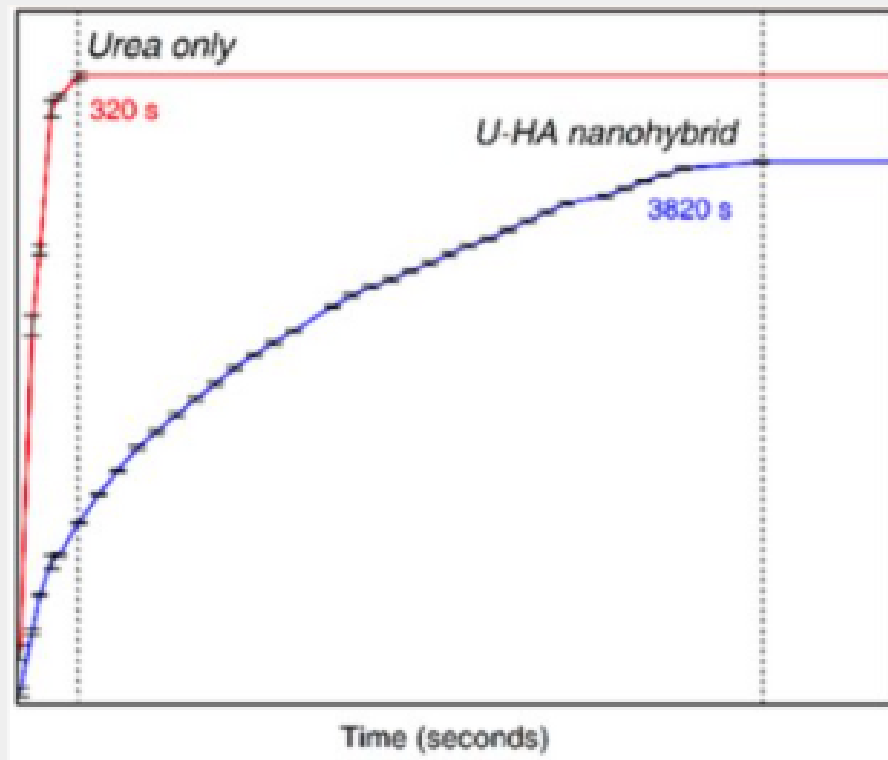
RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
4. Biaya Jasa Karakterisasi				58.000.000
Jasa analisis XRF		10	300.000	3.000.000
Jasa analisis XRD		10	800.000	8.000.000
Jasa analisis Zeta Potensial		10	500.000	5.000.000
Jasa analisis FTIR		10	300.000	3.000.000
Jasa analisis BET		10	1.000.000	10.000.000
Jasa analisis TEM		10	2.500.000	25.000.000
Jasa analisis Uv-Vis		20	200.000	4.000.000

DAMPAK RISET/PROJECT

1.

Financial



Satu kali aplikasi bertahan
12 kali lebih lama

Penghematan aplikasi pupuk



**Penghematan biaya tenaga
kerja dan kebutuhan pupuk**

Benefit maksimal dengan TCO rendah

2.

Non Financial



Analisa Resiko (dapat mencegah):

- Pelepasan nutrisi yang tidak terkendali
- Kerusakan tanaman dan lingkungan



Analisa Lingkungan:

- Menciptakan keseimbangan nutrisi tanah yang lebih baik
- Memulihkan tanah yang tercemar akibat aplikasi pupuk kimia berlebih



Bumitama Gunajaya Agro

THANK
YOU

—