

**PENGEMBANGAN BIOPOLYBAG KOMPOSIT
SELULOSA ASETAT TANDAN KOSONG KELAPA
SAWIT TERFUNGSIONALISASI CaCO_3 /PATI/C-NPK
SEBAGAI *CONTROL RELEASE FERTILIZER* UNTUK
EFISIENSI PENYERAPAN NUTRISI PADA PROSES
PEMBIBITAN**

Oleh:

- Andika Pratama, S.Si
- Ikhwanuddin, S.Si, M.Si
- Indra Saputra Kurniawan, S.TP, M.T
- Sufina Az-zahra





LATAR BELAKANG PROJECT



TUJUAN PROJECT

- Membuat dan mengkarakterisasi *biopolybag* terfungsionalisasi *fertilizer* berbasis komposit selulosa asetat TKKS/pati/ CaCO_3 /C-NPK terhadap sifat fisis, kimia, mekanik dan performansi dalam pelepasan nutrisi pupuk.
- Menentukan tingkat keefektivitas *biopolybag* terfungsionalisasi *control release fertilizer* (CRF) berbasis komposit selulosa asetat TKKS/pati/ CaCO_3 /C-NPK dalam menurunkan tingkat pelepasan nutrisi yang berlebih saat proses pembibitan.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



Beberapa riset yang dilakukan Rina Maharany, 2021 telah mengkarakterisasi sifat mekanik biopolybag dari kombinasi limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan pelepah sawit. Akan tetapi, hasil sifat mekanik biopolybag tersebut sangat rapuh dan mudah koyak akibat bahan baku yang akibat tidak adanya **filler yang menghubungkan matriks polimer dengan selulosa**.

Sumber: <https://doi.org/10.29103/agrium.v18i1.3847>



Riset selanjutnya yang dilakukan oleh Alviyer Saragih, 2022 telah memfokuskan pada pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan bahan isian (*filler*) sekam padi sebagai material biopolybag. Namun, biopolybag pada riset ini hanya fokus pada pembuatan biopolybag itu sendiri sebagai media tanam tanpa mempertimbangkan fungsionalitas tambahan, seperti dijadikan sebagai **media penyedia nutrisi** untuk pelepasan nutrisi pada proses pembibitan.

Sumber: <https://doi.org/10.25181/jaip.v10i1.2221>

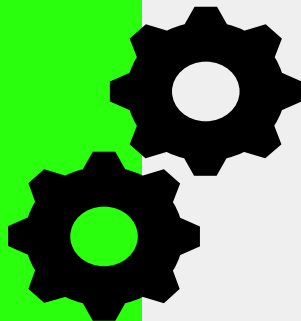
Posisi Peneliti Dalam Melakukan Project

- **Diversifikasi Limbah TKKS menjadi Produk Biopolybag**
Salah satu keunggulan riset/proyek kita adalah pemanfaatan limbah hasil Perkebunan kelapa sawit, seperti tandan kosong kelapa sawit, sebagai alternatif bahan baku utama selulosa asetat pada proses pembuatan biopolybag yang menggantikan polybag konvensional yang sulit terurai dengan memanfaatkan gugus asetil yang mengikat matriks lebih kuat sehingga biopolybag tidak mudah rusak.
- **Inovasi Fungsionalisasi Biopolybag Selulosa Asetat TKKS/ CaCO_3 /Pati/C-NPK Sebagai Control Release**
Biopolybag fungsionalisasi tidak hanya sebagai media pembibitan, tetapi juga menyediakan nutrisi secara bertahap kepada tanaman selama proses pembibitan. Ini memungkinkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi yang cukup dan optimal selama tahap awal pertumbuhan, yang sangat penting untuk perkembangan yang sehat dan kuat di tahap selanjutnya.

BIG PICTURE RISET/PROJECT

Penelitian dan Pengembangan Awal

- Studi literatur
- Pengembangan prototipe biopolybag berbasis selulosa asetat TKKS/ CaCO_3 /pati/karbon aktif terimpregnasi pupuk NPK cair. Ini mencakup proses formulasi bahan, fabrikasi, dan uji coba awal
- Prototipe biopolybag akan diuji di laboratorium untuk mengevaluasi sifat fisik, kimia, dan mekaniknya, serta performa pelepasan nutrisi. Hasil uji coba akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian pada formulasi biopolybag



2024

Optimalisasi Formulasi dan Pengujian Lapangan Awal

- Optimisasi formulasi biopolybag berdasarkan hasil uji coba laboratorium dari tahun sebelumnya. Ini mungkin melibatkan penyesuaian komposisi bahan, teknik fabrikasi, dan proses impregnasi pupuk NPK cair
- Pengembangan proses produksi skala kecil untuk mempersiapkan produksi massal di masa depan. Ini melibatkan identifikasi peralatan yang sesuai, pengaturan proses, dan pengujian sistem produksi.



2025

Pengembangan dan Validasi Skala Besar

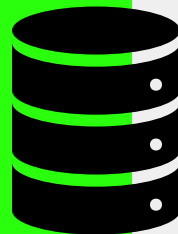
- Prototipe biopolybag akan diuji di lapangan dalam skala kecil atau percobaan pertanian terkontrol. Ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja biopolybag dalam kondisi nyata dan interaksi dengan tanaman
- Berdasarkan hasil uji lapangan, akan dilakukan peningkatan pada performa dan stabilitas biopolybag. Ini bisa meliputi penyesuaian formulasi, modifikasi proses produksi, atau penggunaan bahan tambahan.



2026

Skala Penerapan Komersial

- Biopolybag yang telah dioptimalkan akan diuji secara luas di lapangan dalam skala yang lebih besar. Ini mencakup uji coba di berbagai jenis tanaman dan kondisi pertanian yang berbeda.
- Berdasarkan hasil uji coba lapangan, akan dikembangkan rencana implementasi untuk memperkenalkan biopolybag ke pasar secara komersial. Ini termasuk perencanaan produksi, pemasaran, distribusi, dan dukungan pelanggan



2027

Milestone



GANTT CHART PELAKSANAAN

Jadwal Kegiatan Riset/Project

[illegible]

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

Honorium dan Peralatan Penunjang

1. Honorarium				
Honor	Honor/Jam	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Besaran Honor
Ketua Peneliti	Rp550,000	-	30	Rp16,500,000
Anggota Peneliti	Rp500,000	-	25	Rp12,500,000
Pembantu Peneliti 1	Rp250,000	-	25	Rp6,250,000
Pembantu Peneliti 2	Rp250,000	-	25	Rp6,250,000
Jasa Laboran	Rp200,000	-	10	Rp2,000,000
Jasa pengujian material	Rp200,000	-	12	Rp2,400,000
Jasa konsultasi	Rp200,000	-	6	Rp1,200,000
Jasa Administrasi	Rp250,000	-	6	Rp1,500,000
Penganalisa Data Grafik Uji	Rp300,000	-	8	Rp2,400,000
			Subtotal	Rp51,000,000

2. Peralatan Penunjang				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Harga Peralatan Penunjang
Laboratorium BSC-A ITB (Fisika Dasar)	Sewa peralatan penelitian	12 kali	Rp800,000	Rp9,600,000
Laboratorium Terpadu ITB	Sewa peralatan penelitian	12 kali	Rp1,100,000	Rp13,200,000
Laboratirum BSC-B ITB (Kimia Dasar)	Sewa peralatan penelitian	12 kali	Rp800,000	Rp9,600,000
Kuota internet	Keperluan online publikasi	10 kali	Rp100,000	Rp1,000,000
Sewa Quiltbolt/Turnitin	Paraprasa	1 bulan/2 software	Rp350,000	Rp700,000
Uji daya serap air	Uji Sifat Fisis Biopolybag	12 kali	Rp150,000	Rp1,800,000
Uji biodegradasi	Uji Sifat Biologi Biopolybag	12 kali	Rp250,000	Rp3,000,000
Uji densitas	Uji Sifat Fisis Biopolybag	12 kali	Rp180,000	Rp2,160,000
Uji pH	Uji Sifat Kimia Biopolybag	12 kali	Rp110,000	Rp1,320,000
Uji homogenitas	Uji Sifat Fisis Biopolybag	12 kali	Rp200,000	Rp2,400,000
Uji FTIR	Uji Sifat Kimia Biopolybag	5 kali	Rp550,000	Rp2,750,000
Uji kadar N, P dan K	Uji Sifat Kimia Biopolybag	5 kali/3 parameter	Rp500,000	Rp7,500,000
Uji kinetik swelling	Uji Sifat Fisis Biopolybag	12 kali	Rp270,000	Rp3,240,000
Uji elongasi	Uji Sifat Mekanik Biopolibag	12 kali	Rp200,000	Rp2,400,000
Uji struktur Kristal	Uji Sifat Fisis Biopolybag	5 kali	Rp600,000	Rp3,000,000
Uji morfologi permukaan	Uji Sifat Fisis Biopolybag	5 kali	Rp900,000	Rp4,500,000
Uji koefisien difusi	Uji Performansi Biopolybag	12 kali	Rp200,000	Rp2,400,000
Uji laju pelepasan pupuk	Uji Performansi Biopolybag	12 kali	Rp350,000	Rp4,200,000
Uji kuat Tarik	Uji Sifat Mekanik Biopolibag	12 kali	Rp200,000	Rp2,400,000
			Subtotal	Rp77,170,000

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

Bahan Habis Pakai dan Transportasi

3. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Harga Peralatan Penunjang
Tandan kosong kelapa sawit	Bahan	500 kg	Rp5,000	Rp2,500,000
Asam asetat anhidrat	Bahan	5 kg	Rp400,000	Rp2,000,000
NaOH	Bahan	5 kg	Rp150,000	Rp750,000
Sorbitol	Bahan	10 kg	Rp300,000	Rp3,000,000
Asam asetat glasial	Bahan	5 botol	Rp780,000	Rp3,900,000
H2SO4	Bahan	5 botol	Rp450,000	Rp2,250,000
Kalsium Karbonat	Bahan	10 kg	Rp300,000	Rp3,000,000
Hidrogen peroksida	Bahan	10 botol	Rp260,000	Rp2,600,000
Pati Jagung	Bahan	20 kg	Rp350,000	Rp7,000,000
Wax	Bahan	5 buah	Rp120,000	Rp600,000
Natrium asetat	Bahan	5 botol	Rp250,000	Rp1,250,000
Pupuk NPK Cair	Bahan	15 botol	Rp220,000	Rp3,300,000
Arang aktif	Bahan	5 kg	Rp150,000	Rp750,000
Aquadest	Bahan	30 L	Rp15,000	Rp450,000
Ayakan 100mesh	Bahan	3 buah	Rp550,000	Rp1,650,000
Masker	Bahan	5 buah	Rp226,000	Rp1,130,000
Botol Larutan	Alat	10 buah	Rp30,000	Rp60,000
Cetakan kaca	Alat	8 buah	Rp200,000	Rp1,600,000
Sealer	Alat	3 buah	Rp350,000	Rp1,050,000
Sarung tangan karet	Alat	10 buah	Rp75,000	Rp750,000
Kertas Label	ATK	10 kotak	Rp15,000	Rp150,000
Tinta Printer	ATK	3 buah	Rp430,000	Rp1,290,000
Kertas HVS A4	ATK	10 rim	Rp80,000	Rp800,000
Perbanyak Laporan	ATK	10 eksemplar	Rp70,000	Rp700,000
Penjilidan	ATK	10 eksemplar	Rp20,000	Rp200,000
			Subtotal	Rp42,730,000

4. Perjalanan				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Besaran Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Biaya pengiriman dari pembeli bahan	Transportasi	4 kali	Rp250,000	Rp1,000,000
Akomodasi pembelian alat dan bahan	Akomodasi	4 kali	Rp500,000	Rp2,000,000
Uang harian pengambil data sampel dan survei lapangan	Uang saku Harian	4 orang	Rp500,000	Rp2,000,000
Akomodasi pengujian performansi sampel	Akomodasi	4 orang	Rp900,000	Rp3,600,000
Akomodasi Preparasi Sampel	Akomodasi	4 orang	Rp1,000,000	Rp4,000,000
Konsumsi selama pengambilan data uji sampel	Konsumsi	4 orang x 20 kali = 80 kali	Rp90,000	Rp7,200,000
Akomodasi perjalanan untuk karakterisasi sampel	Akomodasi	4 orang	Rp850,000	Rp3,400,000
			Subtotal	Rp23,200,000

5. Lain-lain				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Besaran Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Jurnal Internasional Bereputasi (Q1)	Publikasi	1 kali	Rp25,000,000	Rp25,000,000
Jurnal Nasional terindeks Sinta	Publikasi	1 kali	Rp10,000,000	Rp10,000,000
Seminar Internasional	Publikasi	1 kali	Rp10,000,000	Rp10,000,000
Sewa Origin/Match	Pengolaan Data	2 bulan/2 item	Rp400,000	Rp1,600,000
Biaya Editing Bahasa Inggris Manuscript di Elsevier Author Services (540 USD)	Publikasi	1 kali	Rp9,575,000	Rp9,575,000
			Subtotal	Rp56,175,000
			Total Anggaran yang Diperlukan	Rp250,275,000

DAMPAK RISET/PROJECT

■ Dampak Finansial

Peningkatan Pendapatan Hasil Diversifikasi Limbah

Riset ini dapat membuka peluang untuk peningkatan pendapatan melalui penjualan biopolybag yang dibuat dari limbah TKKS. Dengan adanya kebutuhan pasar yang meningkat terhadap produk ramah lingkungan, penjualan biopolybag ini dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi perusahaan.

Efisiensi Penggunaan Pupuk

Dengan penggunaan biopolybag terfungsionalisasi sebagai control release fertilizer, efisiensi penggunaan pupuk dapat meningkat sehingga mengurangi biaya pengadaan pupuk karena pupuk akan dilepaskan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Penghematan Biaya Lingkungan

Dengan mengurangi penggunaan pupuk secara berlebihan, riset ini dapat menghasilkan penghematan biaya dalam jangka panjang terkait dengan pemulihan lingkungan dan pengelolaan limbah pertanian.

■ Dampak Non Finansial

Pengurangan Pencemaran Lingkungan

Riset ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah TKKS dan polybag dari plastik konvensional sehingga memberi kontribusi terhadap pelestarian lingkungan dan keseimbangan ekosistem

Peningkatan Produktivitas Pertanian

Penggunaan biopolybag terfungsionalisasi sebagai control release fertilizer dapat meningkatkan produktivitas pertanian dengan menyediakan nutrisi yang tepat pada waktu yang tepat. Hal ini dapat menghasilkan hasil panen yang lebih baik dan meningkatkan pendapatan petani.

Peningkatan Kualitas Tanah dan Kesehatan Tanaman

Nutrisi yang disediakan secara bertahap oleh biopolybag terfungsionalisasi dapat meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman sehingga mengurangi kebutuhan akan bahan kimia pupuk sintetis dan meningkatkan kualitas produk pertanian yang dihasilkan.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—