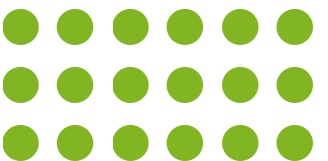


“Uji Ekstrak Kasar Lignoselulase *Trichoderma yunnanense* TM10 dalam Meningkatkan Laju Ekstraksi Oil Buah Sawit Segar”

Tim:

- Febri Doni, Ph.D (Advisor)
- Muhammad H. Algifari (Periset)
- Diah Nur Oktavia (Periset)



TUJUAN RISET

Menentukan **efektivitas** ekstrak kasar **enzim** lignoselulase **Trichoderma yunnanense TM10**

- Menentukan aktivitas ekstrak kasar enzim lignosellulase dari kapang T. yunnanense TM10 pada **substrat sintetis**

- Menentukan **karakterisasi** (pH-Suhu optimum, stabilitas pH-Suhu) ekstrak enzim lignoselulase dari T. yunnanense TM10

- Menentukan aktivitas ekstrak kasar enzim lignosellulase T. yunnanense TM10 pada **substrat buah sawit segar** (FFB)

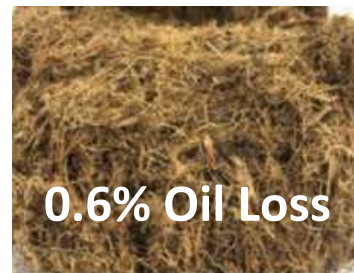
EKSTRAKSI OIL ENZIMATIS

Ekstraksi Tradisional

- Metode 100 tahun ini telah mencapai **batas ekstraksi optimal**
- **OER umumnya <22%** & efisiensi mill berkisar 88%. Terdapat oil loss pada limbah non-FFB 1.6-2.0% (Chew et al., 2021)

Pre-Treatment Enzim

- Meningkatkan OER & meminimalkan Oil Loss
- Mengurangi kebutuhan treatment air & panas



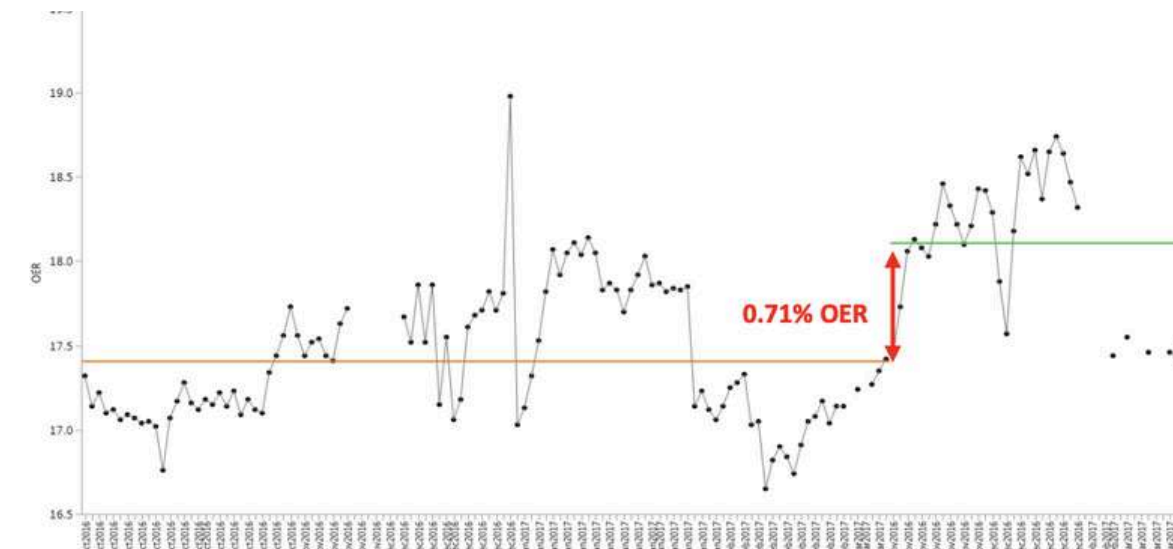
Sumber: Chew et al., 2021

Peningkatan **OER 1% setara 3 Juta Ton Oil Sawit** secara global (Chew et al., 2021)

Pemanfaatan dan R&D ekstraksi oil sawit enzimatis didominasi oleh **luar negeri atau import**

Rathi et al., (2012) meningkatkan **efisiensi ekstraksi oil sawit ~90%**

Komposisi atau formulasi enzim: exocellulolytic 3.5-6.5%, pectinolytic 1-2.5%, mannanolytic 35-55%, glucanolytic 0.5-1.5%, dan inert filler laktosa atau maltodextrin 20-30%.



Sumber: Palmora®

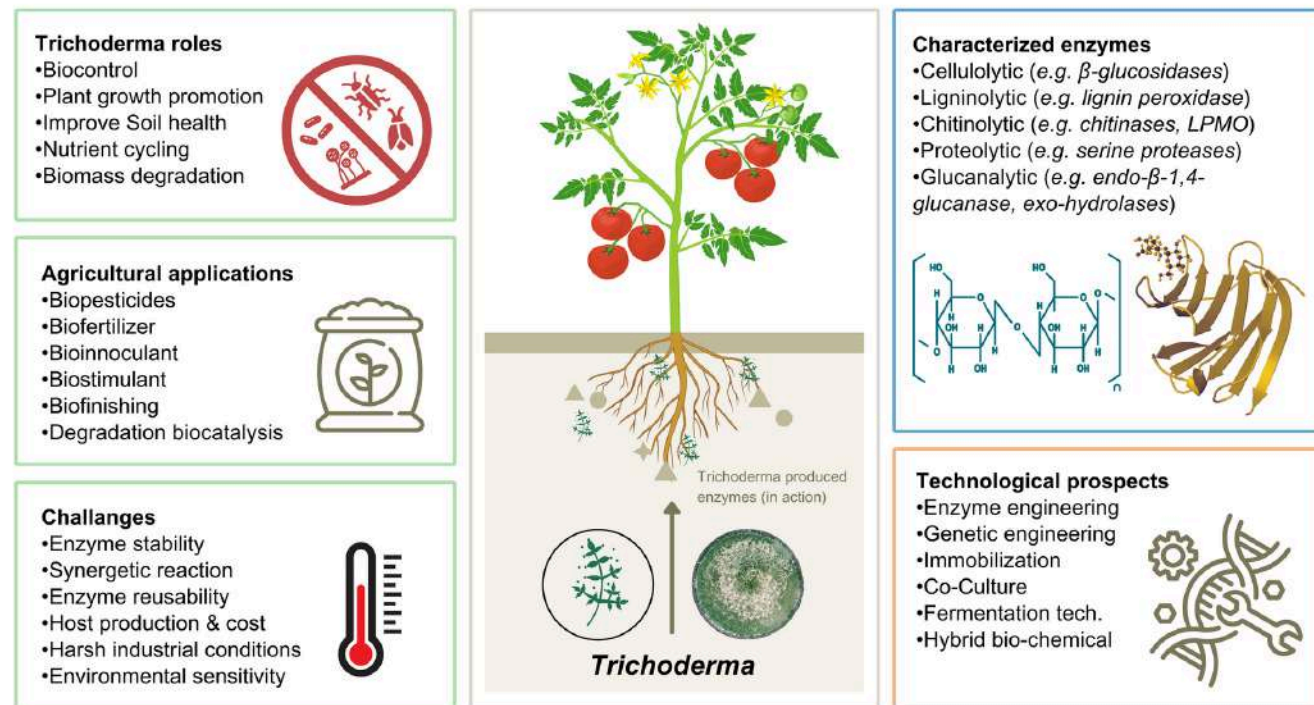
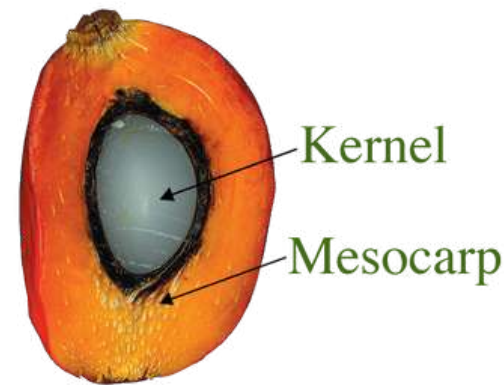


- Palmora® (Novozyme.inc) meningkatkan **OER 0.7%***, dengan **komposisi utama GH10 Xylanase A. fumigatus** (Arnab, 2016).

POTENSI ISOLAT & ENZIM LOKAL

Trichoderma sp.

- Trichoderma sp. merupakan salah satu **fungi dengan multikapabilitas** seperti biokontrol, siklus nutrisi, hingga degradasi biomasa (Woo, 2023).
- Enzim hydrolase** (e.g selulase, lignin peroxidase, dll) berperan penting dalam multikapabilitas fungi ini (Algifari, et al. 2025)
- Treatment **enzim lignoselulase** dapat memecah dinding sel tanaman, memudahkan ekstraksi, dan **meningkatkan laju ekstraksi oil** (Amelia et al, 2023)



Sumber: Algifari et al (2025)

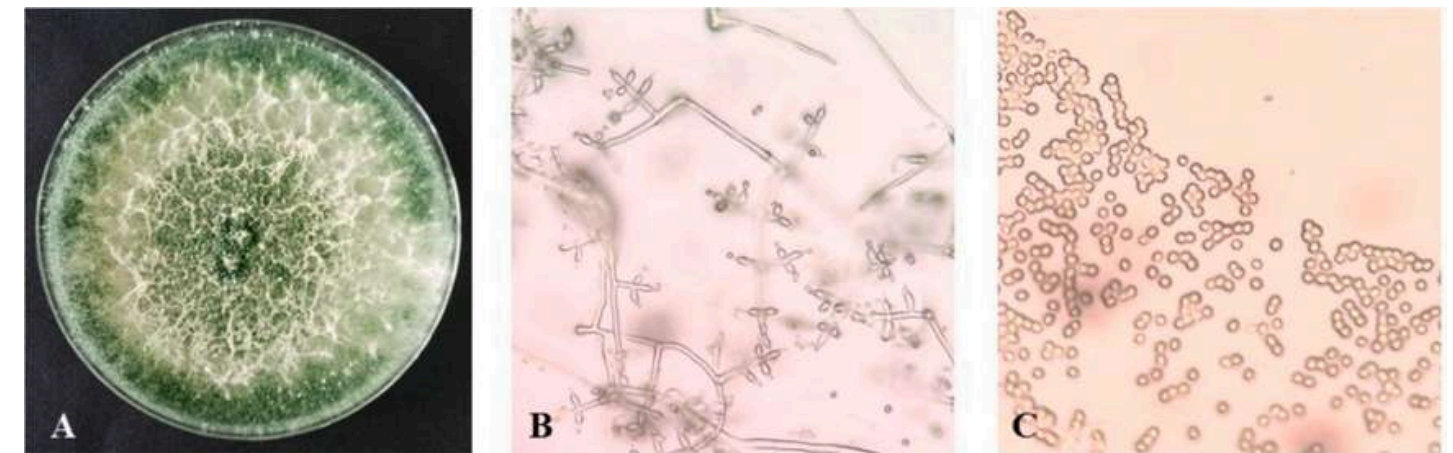
Mesocarp Sawit:

Cellulose $43 \pm 0.7\%$
Hemicellulose $33 \pm 1.2\%$
Lignin $22 \pm 2.0\%$



Sumber: Amelia (2023)

Trichoderma yunnanense TM10

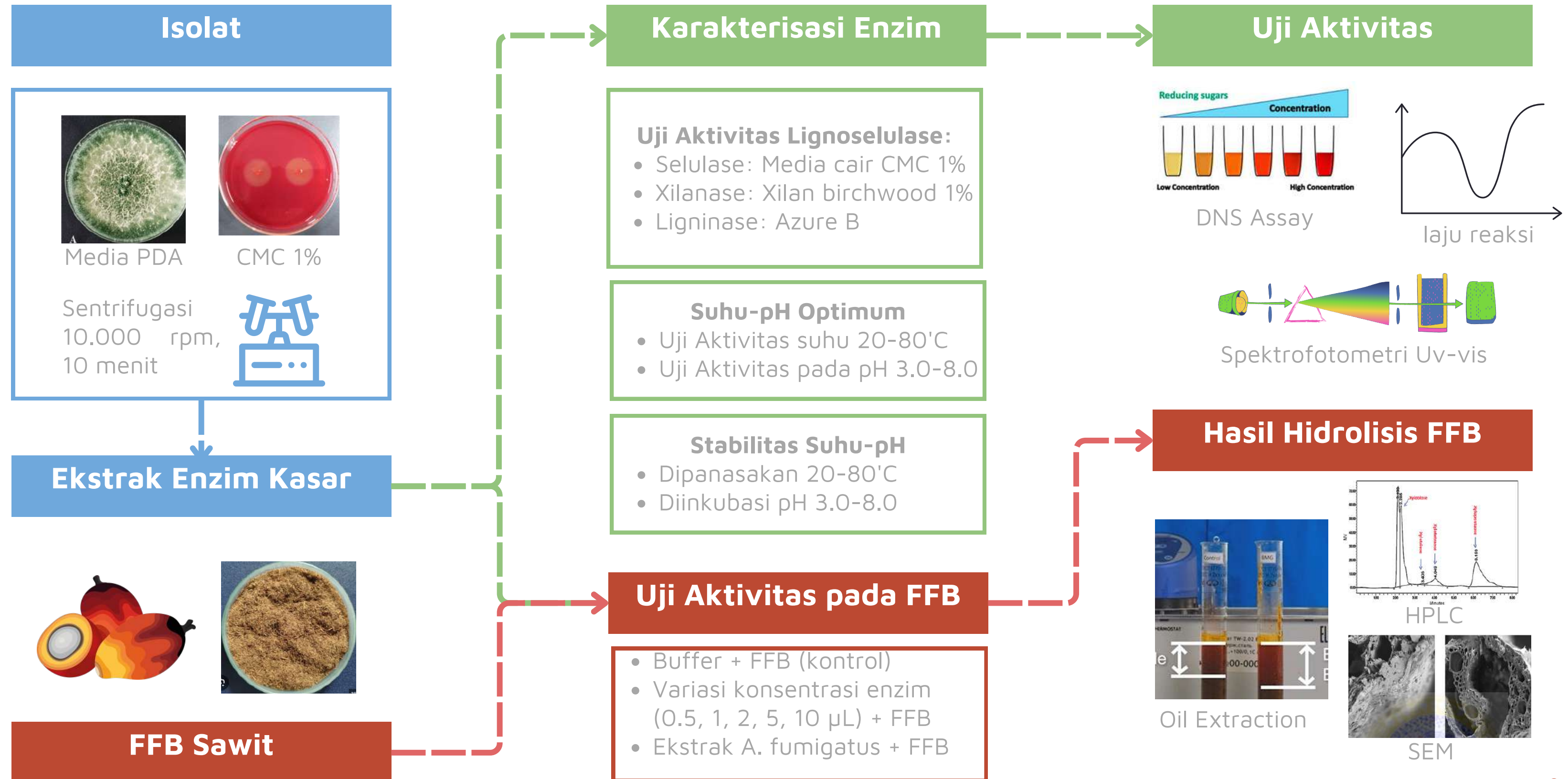


Sumber: Akbari et al (2024)

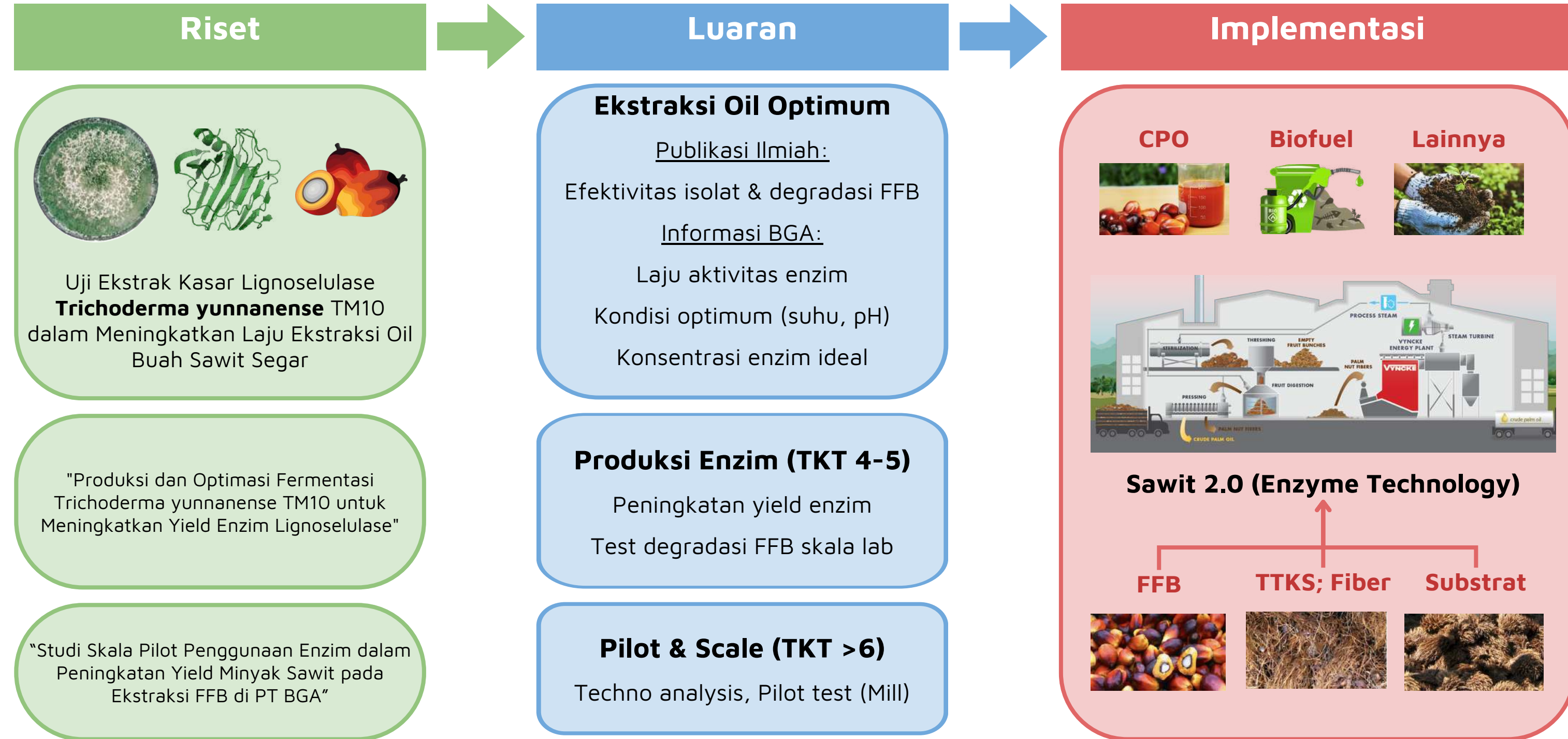
- Salah satu **strain baru** yang diisolasi dari sawah organik di Jawa Barat, Indonesia (Akbari, 2024) & telah memiliki data **whole-genome** (Prismantoro, 2024).
- Salah satu spesies yang berpotensi sebagai biocontrol **basal stem rot disease** dan **stimulan pertumbuhan** tanaman (Budi et al., 2023; Akbari, 2024)

Bagaimana **efektivitas enzim** dari T. yunnanense TM10 dalam meningkatkan laju ekstraksi oil sawit?

METODOLOGI RISET



BIG PICTURE RISET





GANTT CHART RISET

Kegiatan		April			Mei			Juni			Juli			Agustus			September		
		1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30
Ekstrak Enzim	Peremajaan																		
	Penumbuhan pada CMC 1%																		
	Ekstraksi																		
Uji Aktivitas	Lignoselulase																		
	Suhu-pH Optimum																		
	Stabilitas Suhu-pH																		
Uji Degradasi FFB	Degradasi FFB																		
	Analisis HPLC																		
	Analisis SEM																		



RENCANA ANGGARAN RISET

Rincian	Satuan	Kuantitas	Harga	Total
1. Honorarium				Rp500.000
Periset	Rp.	1	Rp500.000	Rp500.000
2. Biaya Bahan				Rp6.200.000
CMC 1% (500g)	Pcs.	1	Rp905.000	Rp905.000
Xylan beechwood (10g)	Pcs.	1	Rp718.000	Rp718.000
Azure B	Pcs.	1	Rp911.000	Rp911.000
Larutan (Buffer, reagen, dll)	Paket	1	Rp896.000	Rp896.000
Media PDA (250g)	Pcs.	1	Rp1.270.000	Rp1.270.000
Alat eksperimen (tabung, cawan petri, dll)	Paket	1	Rp1.500.000	Rp1.500.000
3. Biaya Jasa				Rp2.910.000
Analisis Spektrofotometri UV-Vis	Paket	1	Rp300.000	Rp300.000
Analisis HPLC	Sampel	2	Rp630.000	Rp1.260.000
Analisis SEM + coating	Sampel	3	Rp450.000	Rp1.350.000
TOTAL				Rp9.610.000

DAMPAK RISET (NON FINANCIAL)

Benefit

Variable:

- **Peningkatan OER** dan minim Oil Loss
- Berkurangnya energi, air dan **limbah cair**
- Penggunaan enzim yang lebih sedikit
- Kepemilikan dan **kemandirian** produksi enzim
- **Stabilitas & reusability** enzim meningkat

Intangible:

- Citra pelanggan, stakeholder & masyarakat
- Larutan **ramah lingkungan**, tidak toksik
- Inovasi dan diferensiasi dari pesaing
- **Diversifikasi** pasar dan produk olahan



Cost

Variable:

- Biaya **produksi** enzim
- Pelatihan tenaga kerja
- Bahan dan energi **operasional bioreactor**
- **Retrofitting**, modifikasi atau pembelian alat

Intangible:

- Riset & Pengembangan produksi
- Biaya mitigasi risiko kontaminasi, error, dll
- Regulasi, **uji kelayakan**, sertifikasi produk
- **Komplain** dan reputasi negatif



Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

