

# **“Meningkatkan Ekstraksi CPO Menggunakan Enzim Lipase dari Limbah Kelapa Sawit untuk Meningkatkan Kuantitas dan Kualitas Minyak Sawit”**

Project Leader :

**Aisyah Hanifah, S.TP., M.TP.**

Team Project :

**Riska Sumirat, S.TP., M.TP.**





# TUJUAN RISET

**1** Mengembangkan metode produksi enzim lipase dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

**2** Mengembangkan metode ekstraksi CPO menggunakan enzim lipase dari limbah kelapa sawit.

**3** Menganalisis peningkatan kuantitas dan kualitas CPO yang dihasilkan dengan metode enzimatis.

**4** Mengevaluasi efisiensi ekonomi dan lingkungan dari penggunaan enzim lipase dalam ekstraksi CPO.

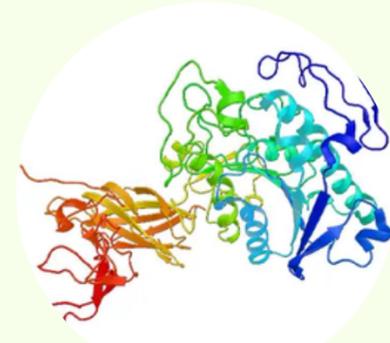


# JUSTIFIKASI RISET



## Tandan Kosong Kelapa Sawit

*TKKS* memiliki kandungan 44,4% selulosa dan 26,58% hemiselulosa (Hanifah et al., 2024). Kandungan yang melimpah ini dapat dimanfaatkan sebagai substrat dalam produksi enzim lipase. Hal ini dapat menambah nilai pada bahan limbah (Salihu et al., 2011)



## Enzim Lipase

Enzim lipase berperan penting dalam produksi dan pengolahan minyak sawit. Penggunaannya dapat meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya, dan meningkatkan kualitas produk akhir (Ebongue et al., 2008)

## Enhanced Oil Quality

Pengurangan Asam Lemak Bebas (FFA): Lipase dapat secara signifikan mengurangi kandungan FFA dalam minyak sawit, yang penting untuk menjaga kualitas minyak. Kadar FFA yang tinggi dapat menyebabkan nilai asam yang tidak dapat diterima dalam minyak, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Penggunaan enzim lipase dapat membantu menjaga kandungan FFA dalam standar yang dapat diterima (Ebongue et al., 2008)

## Hidrolisis Spesifik

Lipase tertentu, seperti Lecitase Ultra, sangat selektif terhadap asam lemak jenuh, yang dapat bermanfaat untuk menghasilkan minyak dengan profil asam lemak tertentu (Mardani et al., 2015)

## Tidak Beracun dan Aman

Lipase yang diproduksi dari strain mikroba tertentu, seperti *Pseudomonas fluorescens*, telah diuji keamanannya dan terbukti tidak beracun, sehingga cocok untuk digunakan dalam pemrosesan makanan (Halich et al., 2012)

## Stabilitas Termal:

Lipase, seperti lipase dari *Aspergillus niger*, menunjukkan stabilitas termal yang baik, yang menguntungkan untuk proses industri yang memerlukan operasi suhu tinggi. (Silveira, 2016)

## Dapat terurai secara hayati dan tidak menimbulkan polusi

Proses yang dikatalisis oleh lipase ramah lingkungan, menghasilkan produk yang dapat terurai secara hayati dan tidak menimbulkan polusi seperti biodiesel. Hal ini sejalan dengan praktik produksi berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan dari pemrosesan minyak kelapa sawit (Winnayanuwatikon et al., 2011)





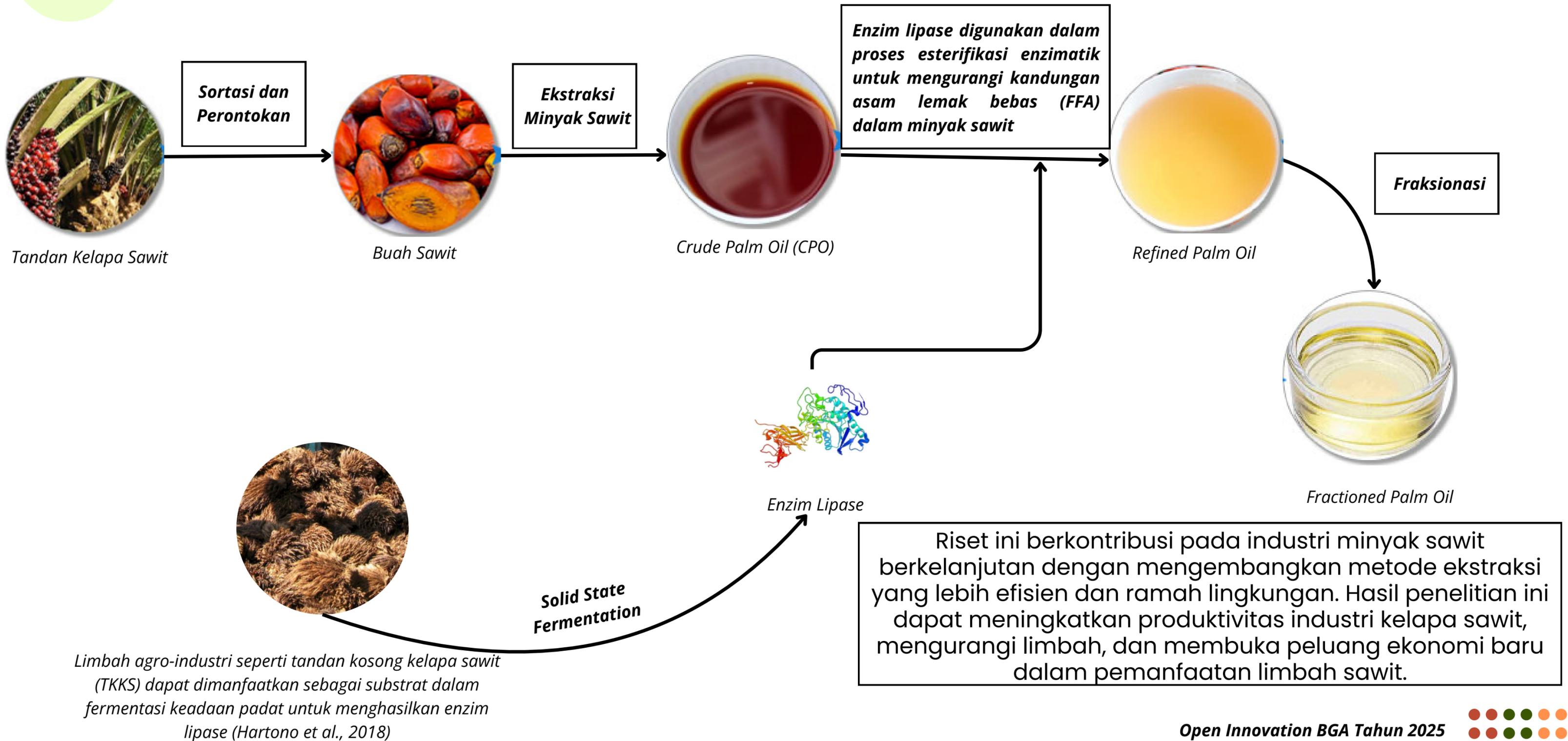
# BIG PICTURE RISET

## LUARAN DAN BIAYA

|        | 2025   | 2026  | 2027   |
|--------|--|---|--|
| Luaran | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Prototipe Enzim Lipase</li><li>2. Model optimasi produksi enzim lipase dan aktivasi Enzim</li><li>3. Publikasi enzim lipase</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Prototipe refining menggunakan enzim lipase</li><li>2. Publikasi</li><li>3. Haki dan paten</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>1. Implementasi Inovasi dan skalabilitas produk</li><li>2. Produksi minyak kelapa menggunakan enzim lipase</li></ul> |
| Biaya  | Rp. 300.000.000  | Rp. 300.000.000   | Rp. 500.000.000  |



# METODOLOGI RISET





Bumitama Gunajaya Agro

# GANTT CHART RISET

| Jenis Kegiatan   | Waktu Pelaksanaan |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
|--|-------------------|----------|-------|-------|-----|------|------|---------|-----------|---------|----------|----------|
|  | Januari           | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
| <b>A Tahap Persiapan</b>                               |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 1. Konsolidasi Tim Peneliti dan Pendukung Lapangan     |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 2. Inventaris dan Pembelian Bahan Baku                 |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 3. Pembelian Alat Produksi                             |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| <b>B Tahap Penelitian Tahun ke 1 (2025)</b>            |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 1. Produksi Enzim Lipase                               |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 2. Optimasi Produksi Enzim Lipase                      |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 3. Penyusunan Laporan dan Publikasi                    |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| <b>C Tahap Penelitian Tahun ke 2 (2026)</b>            |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 1. Optimasi Ekstraksi Enzimatis                        |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 2. Analisis Kuantitas dan Kualitas Minyak              |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 3. Penyusunan Laporan dan Publikasi                    |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| <b>D Tahap Penelitian Tahun ke 3 (2027)</b>            |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 1. Skalabilitas Produksi Minyak Sawit secara Enzimatis |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 2. Evaluasi Dampak Ekonomi dan Lingkungan              |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |
| 3. Penyusunan Laporan dan Publikasi                    |                   |          |       |       |     |      |      |         |           |         |          |          |





Bumitama Gunajaya Agro

# LUARAN RISET

- 1 Model optimasi pembuatan enzim lipase dan ekstraksi enzimatis untuk aplikasi industri.**
- 2 Paten terkait metode produksi enzim lipase dan ekstraksi enzimatis CPO.**
- 3 Publikasi ilmiah pada jurnal terindeks.**
- 4 Workshop atau seminar terkait inovasi ekstraksi CPO.**



# RENCANA ANGGARAN RISET

| Anggaran Biaya Proposal Tahun 2025  |     |     |                |                       |
|-------------------------------------|-----|-----|----------------|-----------------------|
| Rincian                             | Sat | Qty | Harga          | Total                 |
| <b>1. Honorarium</b>                |     |     |                |                       |
| Project Leader                      | Rp  | 1   | Rp 15.000.000  | Rp 15.000.000         |
| Anggota Project                     | Rp  | 3   | Rp 10.000.000  | Rp 30.000.000         |
| <b>2. Biaya Bahan</b>               |     |     |                |                       |
| Bahan dan Reagen                    | Rp  | 1   | Rp 50.000.000  | Rp 50.000.000         |
| <b>3. Biaya Jasa</b>                |     |     |                |                       |
| Analisis Laboratorium dan Uji Riset | Rp  | 1   | Rp 65.000.000  | Rp 65.000.000         |
| <b>3. Biaya Alat</b>                |     |     |                |                       |
| Peralatan dan Instrumen             | Rp  | 1   | Rp 100.000.000 | Rp 100.000.000        |
| <b>4. Perjalanan Dinas</b>          |     |     |                |                       |
| Workshop atau Seminar Inovasi       | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>5. Paten</b>                     |     |     |                |                       |
| Publikasi paten                     | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>TOTAL</b>                        |     |     |                | <b>Rp 300.000.000</b> |

| Anggaran Biaya Proposal Tahun 2027  |     |     |                |                       |
|-------------------------------------|-----|-----|----------------|-----------------------|
| Rincian                             | Sat | Qty | Harga          | Total                 |
| <b>1. Honorarium</b>                |     |     |                |                       |
| Project Leader                      | Rp  | 1   | Rp 15.000.000  | Rp 15.000.000         |
| Anggota Project                     | Rp  | 3   | Rp 10.000.000  | Rp 30.000.000         |
| <b>2. Biaya Bahan</b>               |     |     |                |                       |
| Bahan dan Reagen                    | Rp  | 1   | Rp 100.000.000 | Rp 100.000.000        |
| <b>3. Biaya Jasa</b>                |     |     |                |                       |
| Analisis Laboratorium dan Uji Riset | Rp  | 1   | Rp 115.000.000 | Rp 115.000.000        |
| <b>3. Biaya Alat</b>                |     |     |                |                       |
| Peralatan dan Instrumen             | Rp  | 1   | Rp 200.000.000 | Rp 200.000.000        |
| <b>4. Perjalanan Dinas</b>          |     |     |                |                       |
| Workshop atau Seminar Inovasi       | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>5. Paten</b>                     |     |     |                |                       |
| Publikasi paten                     | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>TOTAL</b>                        |     |     |                | <b>Rp 500.000.000</b> |

| Anggaran Biaya Proposal Tahun 2026  |     |     |                |                       |
|-------------------------------------|-----|-----|----------------|-----------------------|
| Rincian                             | Sat | Qty | Harga          | Total                 |
| <b>1. Honorarium</b>                |     |     |                |                       |
| Project Leader                      | Rp  | 1   | Rp 15.000.000  | Rp 15.000.000         |
| Anggota Project                     | Rp  | 3   | Rp 10.000.000  | Rp 30.000.000         |
| <b>2. Biaya Bahan</b>               |     |     |                |                       |
| Bahan dan Reagen                    | Rp  | 1   | Rp 50.000.000  | Rp 50.000.000         |
| <b>3. Biaya Jasa</b>                |     |     |                |                       |
| Analisis Laboratorium dan Uji Riset | Rp  | 1   | Rp 65.000.000  | Rp 65.000.000         |
| <b>3. Biaya Alat</b>                |     |     |                |                       |
| Peralatan dan Instrumen             | Rp  | 1   | Rp 100.000.000 | Rp 100.000.000        |
| <b>4. Perjalanan Dinas</b>          |     |     |                |                       |
| Workshop atau Seminar Inovasi       | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>5. Paten</b>                     |     |     |                |                       |
| Publikasi paten                     | Rp  | 1   | Rp 20.000.000  | Rp 20.000.000         |
| <b>TOTAL</b>                        |     |     |                | <b>Rp 300.000.000</b> |





# DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

## FINANSIAL

- Mengurangi biaya produksi minyak sawit dengan peningkatan efisiensi ekstraksi.
- Menambah pendapatan industri melalui pemanfaatan limbah sebagai sumber minyak tambahan.
- Potensi komersialisasi enzim lipase untuk aplikasi industri minyak nabati.

## NON-FINANSIAL

- Meningkatkan keberlanjutan industri minyak sawit dengan teknologi ramah lingkungan.
- Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah kelapa sawit yang tidak dimanfaatkan.
- Mendorong inovasi di bidang bioteknologi industri dan pemanfaatan sumber daya hayati secara optimal.





# Terimakasih

*Open Innovation BGA Tahun 2025*

