



Ekplorasi biomassa sawit dan silika nanopartikel sebagai material aktif dalam peningkatan oil content

Open innovation untuk mahasiswa

Project Leader : Vito Bintang Saputra

Universitas Sebelas Maret

Team Project :

Alayya Yakuta Firdausi Sahrianta

Nur Rohmah Al Fiyani

Pembimbing akademik : Prof. dr. rer. nat. Witri Wahyu Lestari, S.Si., M.Sc.



TUJUAN RISET

Tujuan dari penelitian ini meliputi pengembangan dalam **pemanfaatan biomassa** dan **material berbasis silika** sebagai material aktif dalam **peningkatan oil content** dengan detail tujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan **carboxymethyl cellulose** dan **turunan natriumnya** dari **biomassa sawit**
2. Mengembangkan **silika nanopartikel dan terapannya** pada aplikasi peningkatan palm oil content
3. Melakukan **uji optimasi material** terhadap **pemulihan minyak yang terperangkap** guna meningkatkan palm oil content

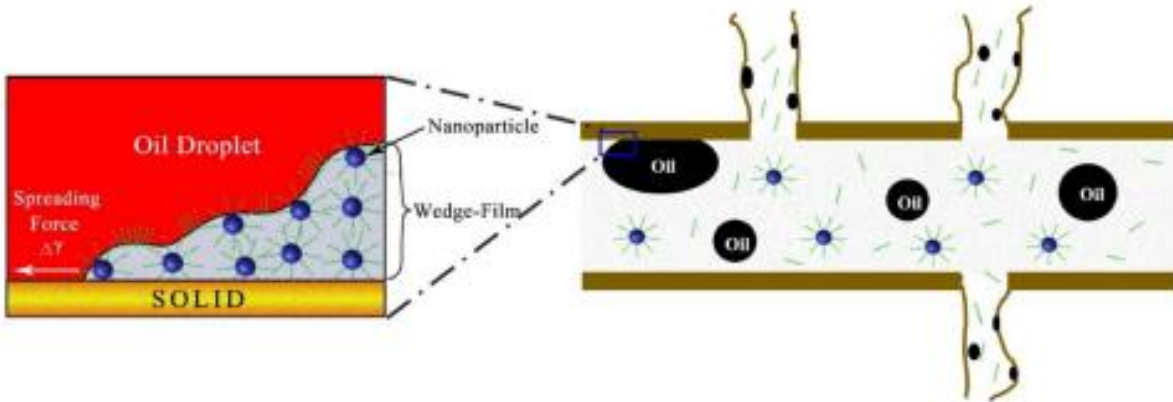
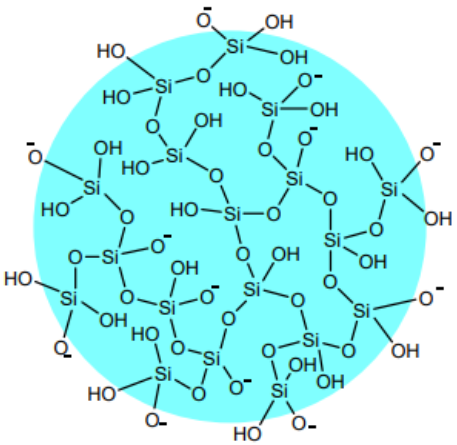


JUSTIFIKASI RISET

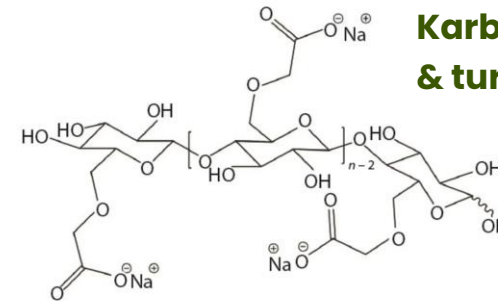
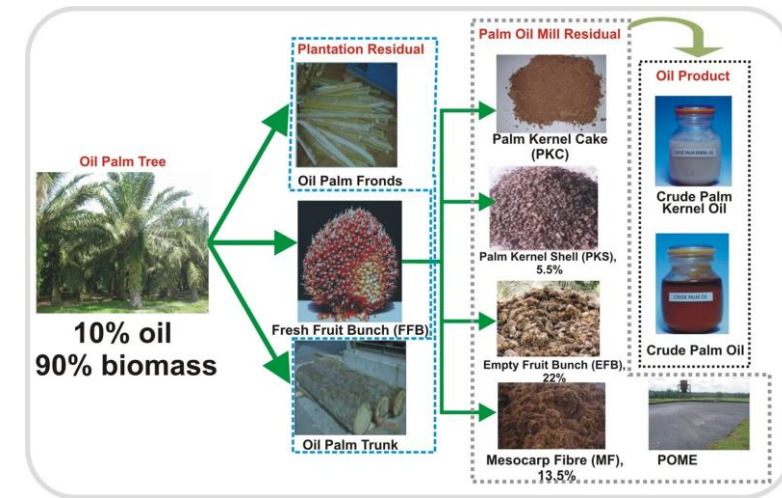
Silika Nanopartikel

1. Luas permukaan dan porositas tinggi
2. Ramah lingkungan, biodegradable, dan stabil
3. Perubahan Wettability (Oil-Wet → Water-Wet)

Silika nanopartikel dengan pori terkontrol dan stabilitas tinggi dapat **mengoptimalkan mobilisasi minyak**, menjadikannya material potensial untuk EOR (**Sharma dkk., 2023**).



Silika nanopartikel yang terinkorporasi dengan surfaktan membentuk thin film, menghasilkan tekanan disjoining struktural yang **melemahkan adhesi minyak pada permukaan substrat**. Keberadaan gugus silanol pada silika nanopartikel **menginduksi hidrofilitas, memodifikasi tegangan antarmuka, serta memfasilitasi pelepasan minyak** dari substrat (**Zhao dkk., 2018**).



Karboksimetil selulosa & turunannya

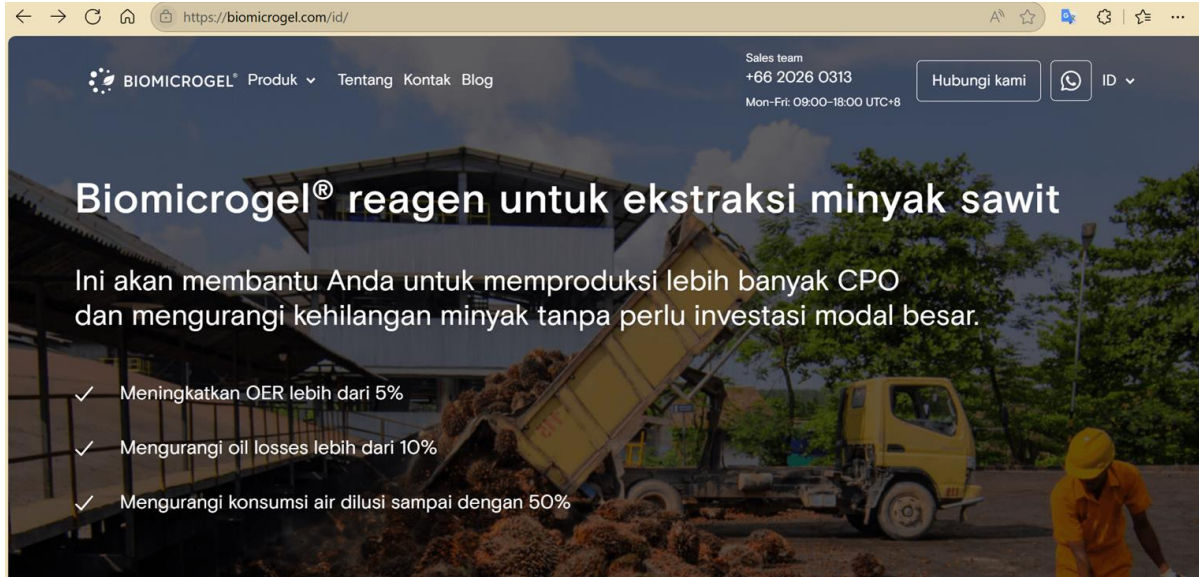
1. Hidrofilik dan meningkatkan viskositas
2. Biodegradable
3. Fluid loss control agent

Biomassa sawit kaya akan selulosa yang dapat dimanfaatkan untuk produksi karboksimetil selulosa (CMC) dan turunannya (**Othman dkk., 2021 & Rusdin dkk., 2023**)

CMC telah dieksplorasi sebagai material aktif dalam pengeboran minyak dan berpotensi meningkatkan oil content sawit. Dengan sifat hidrofilik, interaksi elektrostatis, serta efek dispersi dan emulsifikasi, CMC membantu melepaskan minyak terperangkap, **meningkatkan efisiensi ekstraksi** (**Elrayah dkk., 2020 & Rashed dkk., 2023**)

JUSTIFIKASI RISET

State of the Art – material aktif untuk ekstraksi minyak sawit



Biomicrogel® reagen untuk ekstraksi minyak sawit

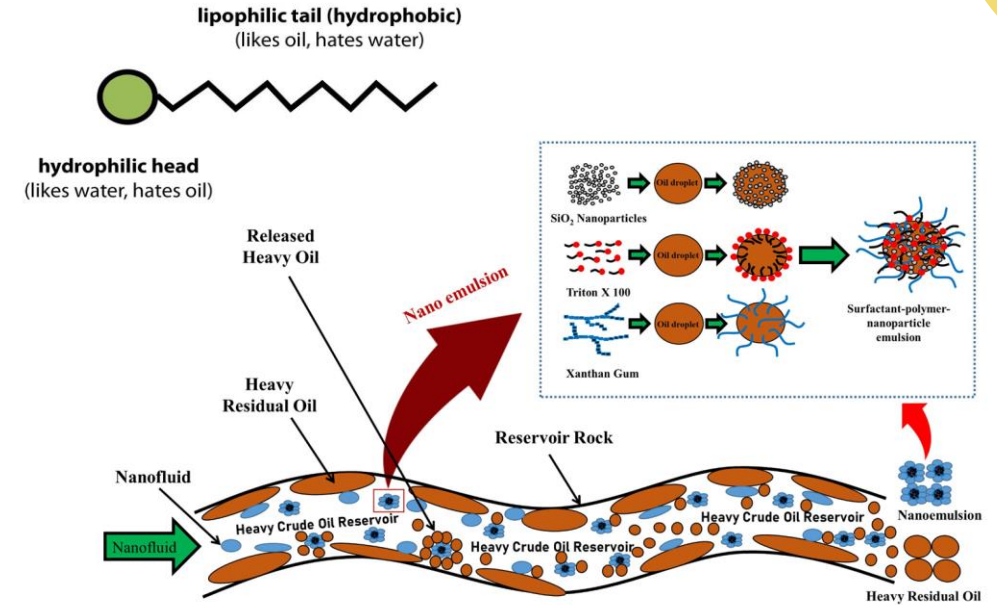
Ini akan membantu Anda untuk memproduksi lebih banyak CPO dan mengurangi kehilangan minyak tanpa perlu investasi modal besar.

- ✓ Meningkatkan OER lebih dari 5%
- ✓ Mengurangi oil losses lebih dari 10%
- ✓ Mengurangi konsumsi air dilusi sampai dengan 50%

Biomicrogel Group telah menunjukkan keberhasilan dalam menerapkan material aktif dalam ekstraksi minyak sawit dan memproduksi lebih banyak CPO.

Silika nanopartikel berpotensi sebagai material aktif karena mampu meningkatkan **dispersi dan stabilitas emulsi minyak-air**, membantu pelepasan minyak terperangkap. Selain itu, **biomassa sawit** dapat diolah menjadi biopolimer yang serupa dengan produk biomicrogel, menawarkan alternatif produksi mandiri dan pemanfaatan yang limbah melimpah.

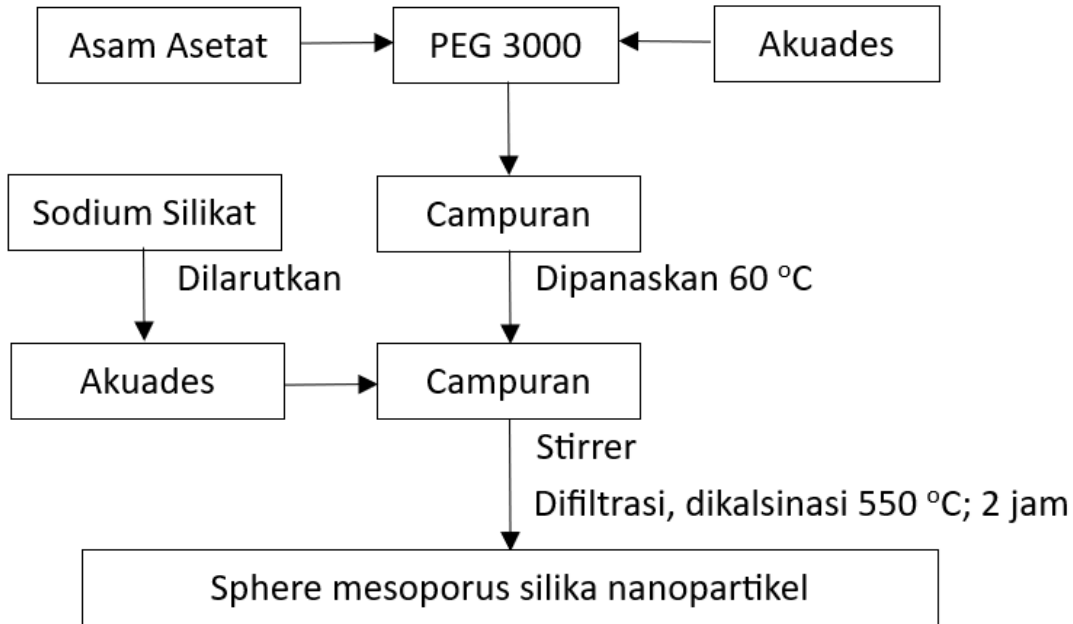
SURFACTANT MOLECULE



Bio-surfaktan berpotensi meningkatkan perolehan minyak sawit dengan **menurunkan tegangan antar muka (IFT)** antara minyak dan air. Dengan struktur amfifiliknya, surfaktan beradsorpsi pada batas minyak-air, membantu melepas minyak yang terperangkap dalam serat sawit. Selain itu, surfaktan membentuk mikroemulsi, yang **memfasilitasi transportasi minyak dan meningkatkan efisiensi ekstraksi** (Charoentanaworakun dkk., 2023).

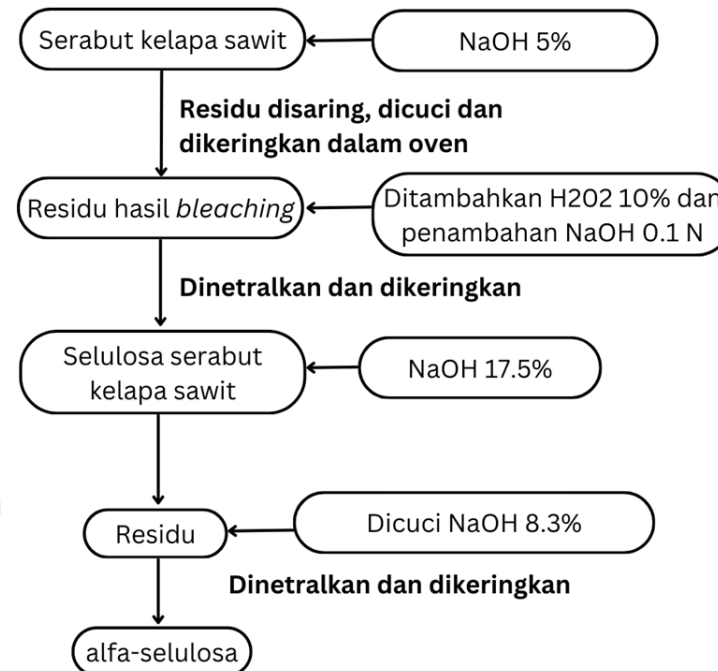
Eksplorasi biomassa sawit dan silika nanopartikel sebagai material aktif dalam peningkatan oil content

Sintesis Sphere Mesoporus Silika Nanopartikel

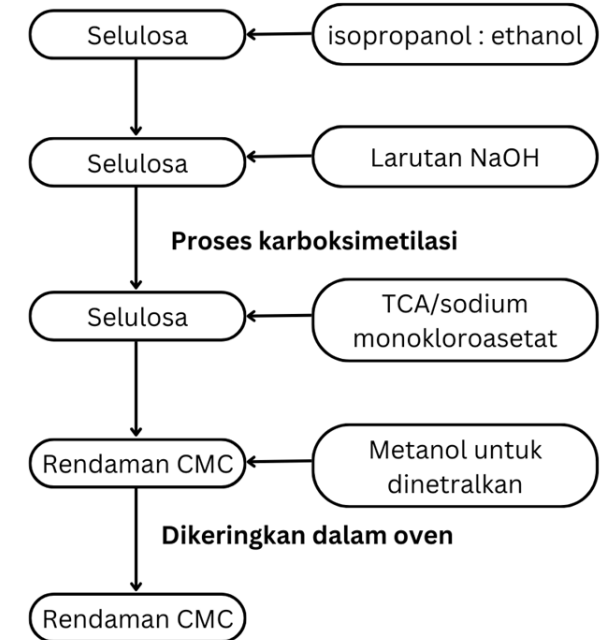


Sintesis Karboksimetil selulosa dan sodium-karboksimetil selulosa

isolasi selulosa dari TKKS

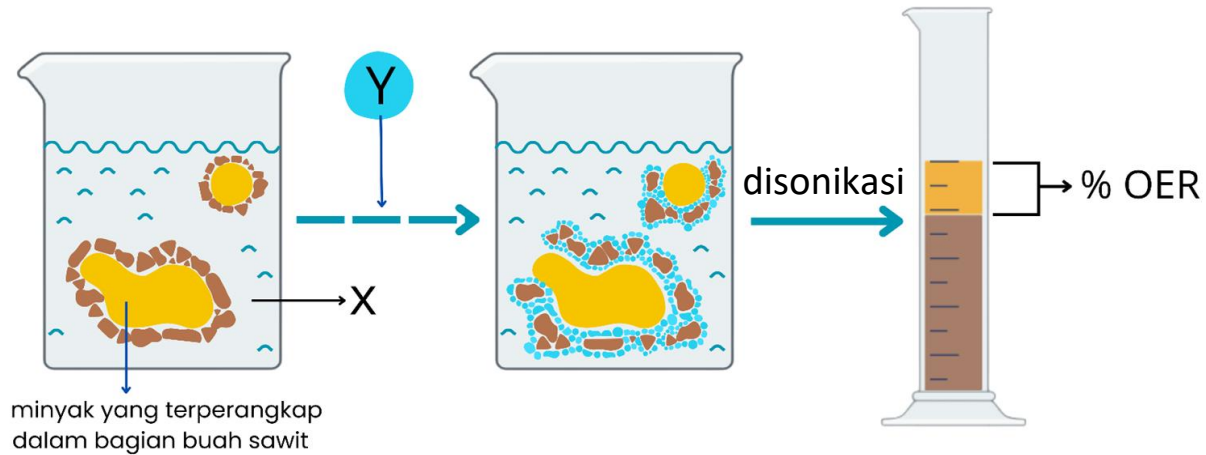


Sintesis karboksimetil kitosan



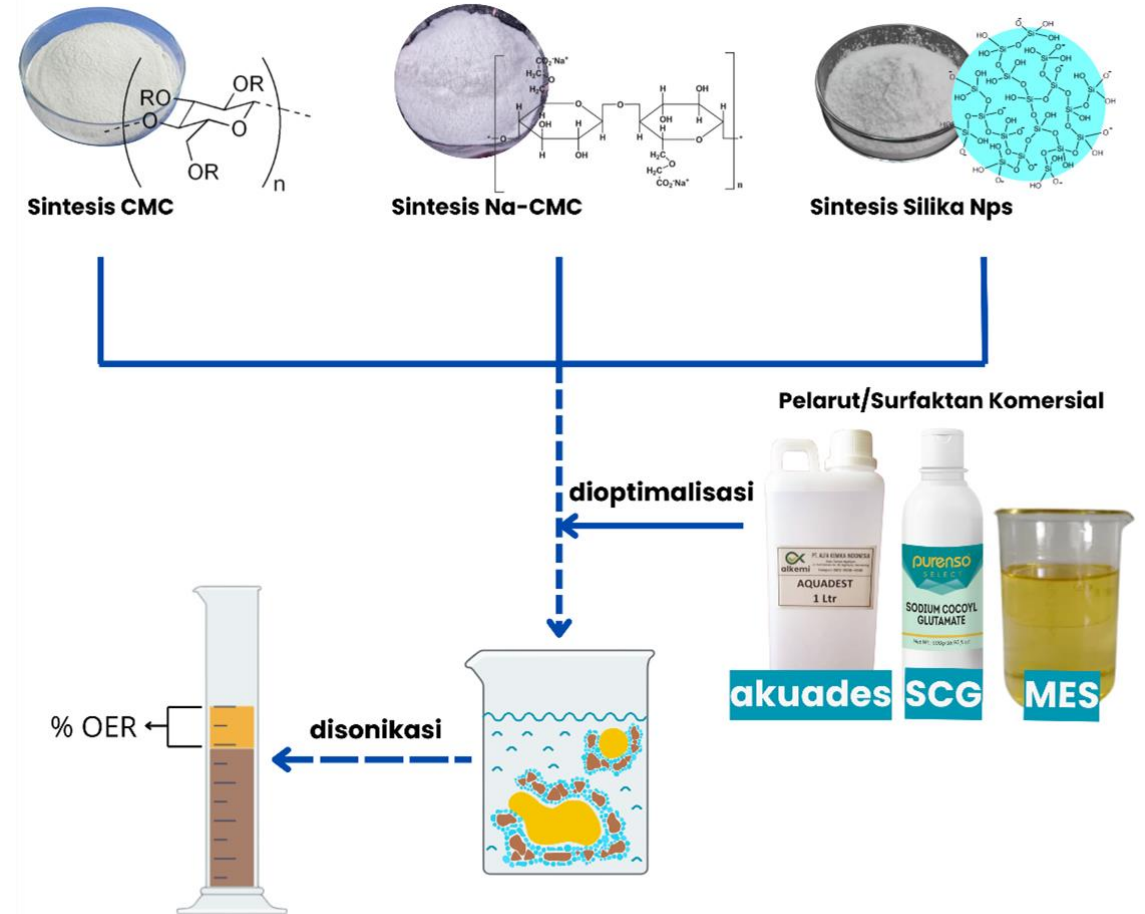
METODOLOGI RISET

Uji Optimasi Material Terhadap %OER



X (Pelarut/Surfaktan)	Y (Material)
Air	CMC
Sodium cocoyl glutamat (SCG)	CMC-Na
Metil ester sulfonat (MES)	Silika Nps
Variasi optimasi	Variasi optimasi

Garis Besar Tahapan Riset



RENCANA ANGGARAN RISET

Rincian	Sat	Jumlah	Harga	Total
1. Honorarium				1.500.000
Project Leader	Rp.	1 orang	700.000	700.000
Anggota Project	Rp.	2 orang	400.000	800.000
2. Biaya Bahan				6.500.000
TKKS	Rp.	1 paket	500.000	500.000
Natrium Hidroksida	Rp.	1 kg	300.000	300.000
PEG 3000	Rp.	250 g	5.200	1.300.000
Natrium metasilikat	Rp.	250 g	4.000	1.000.000
Hidrogen Peroksida	Rp.	30 mL	5.000	150.000
Akuades	Rp.	25 L	10.000	250.000
Etanol	Rp.	2.5 L	240.000	600.000
Isopropanol	Rp.	1 L	300.000	300.000
Asam TCA	Rp.	10 g	45.000	450.000
Sodium monokloroasetat	Rp.	100 g	8.500	850.000
Sodium cocoyl glutamat	Rp.	2 L	200.000	400.000
Metil ester sullfonat	Rp.	2 kg	50.000	100.000
Crude palm oil	Rp.	1.5 kg	200.000	300.000
3. Biaya Jasa				1.200.000
FTIR	Rp.	5 sampel	60.000	300.000
SEM	Rp.	3 sampel	300.000	900.000
4. Biaya Alat				800.000
Alat gelas	Rp.	1 paket	500.000	500.000
APD	Rp.	3 paket	100.000	300.000
TOTAL				10.000.000

GANTT CHART RISET

Agenda	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
Sintesis sphere mesoporus silika nanopartikel						
Sintesis CMC/Na-CMC						
Optimasi uji ekstraksi minyak						
Penyusunan draft paten						
Analisis hasil %OER dan biaya produksi						

LUARAN RISET

1 
Produk (Material CMC,
Na-CMC, Silika Nps)

2 
Analisis cost &
benefit sederhana

3 
Hasil analisis % oil
extraction rate

4 
Paten Sederhana



Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

