

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI OKSIDASI LANJUT DAN ULTRASONIK UNTUK PEMANFAATAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) MENJADI SELULOSA BERNILAI TINGGI

Oleh:

- Prof. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.
- Prof. Dr. Ir. Luqman Buchori S.T., M.T., IPM.
- Brilliant Umara Le Monde
- Mhd Shaumi Al Anshar





TUJUAN & MANFAAT PROJECT

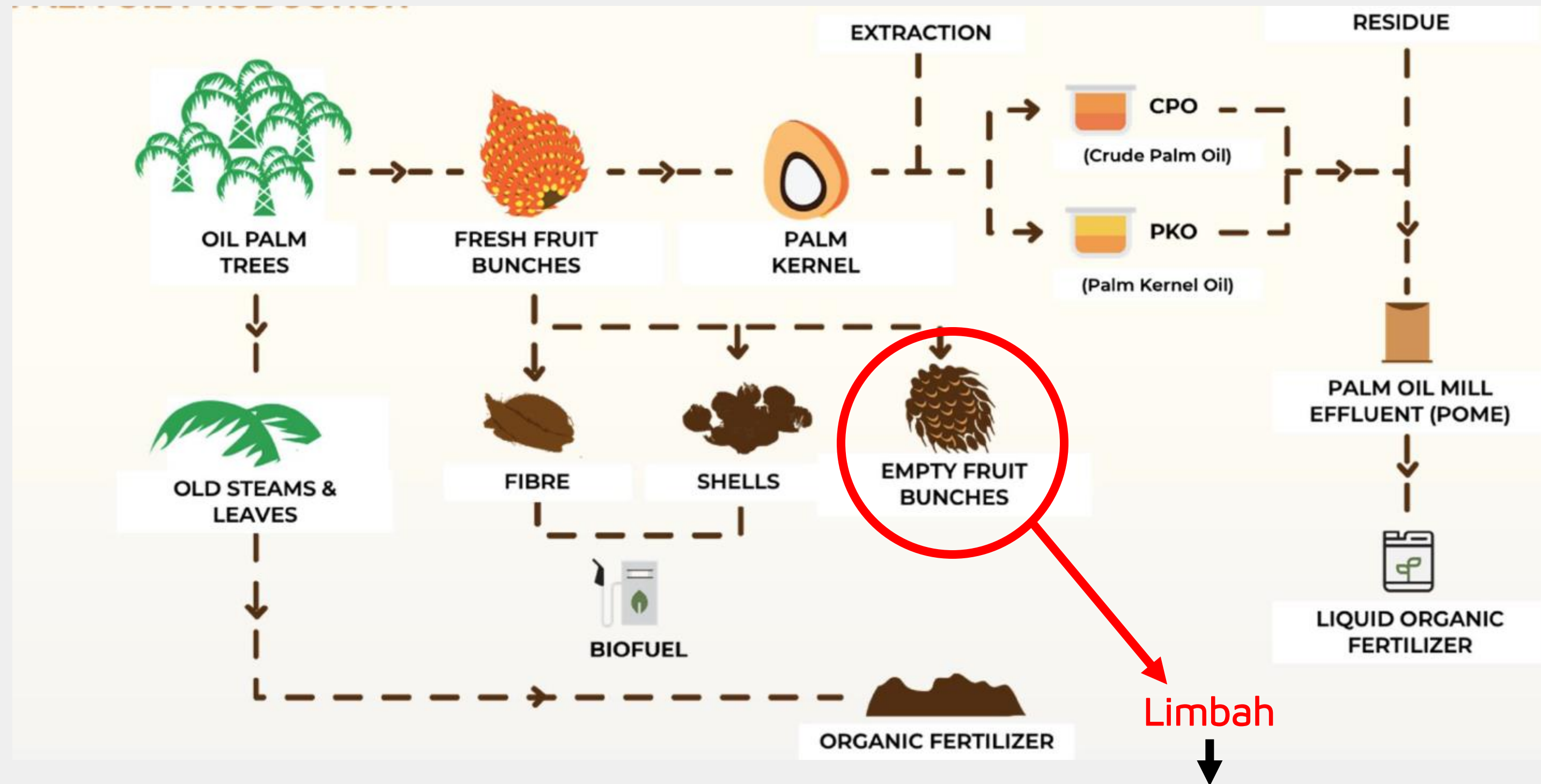
Tujuan

1. Merancang *mini plant* untuk pemrosesan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi selulosa.

Manfaat

1. Meningkatkan nilai ekonomi TKKS dan membantu industri kelapa sawit menjadi lebih berkelanjutan.
2. Mengurangi limbah dan pencemaran lingkungan.
3. Mengembangkan sumber selulosa baru yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi.
4. Membuka peluang baru untuk penelitian dan pengembangan di bidang biomaterial dan nanoteknologi.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

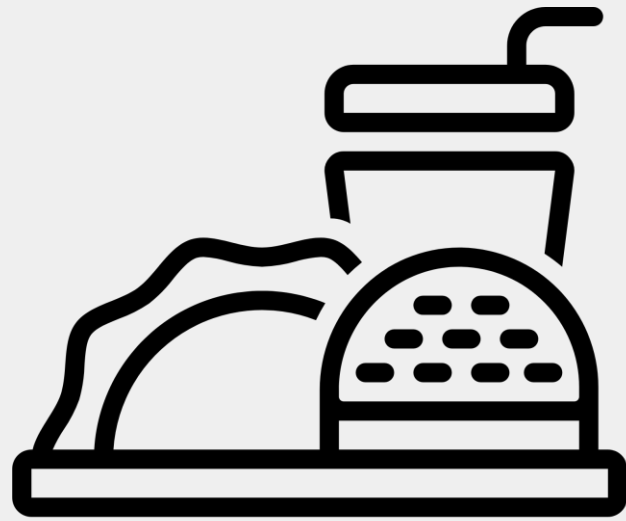


Sumber: Bumitama Agri

Perlu diolah lebih lanjut

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Kegunaan Selulosa di Industri



Industri Pangan

- Kemasan Makanan
- Aditif Makanan
- Zat pengental makanan
- Agen *anti-caking*

(Azeredo et al., 2019; Mu et al., 2019; Gupta et al., 2019; Ramirez-Rosas et al., 2022)



Industri Energi

- Baterai lithium-ion
 - Bahan bakar
 - Bahan penyimpan energi
 - Perangkat photovoltaic (PV)
- (Wang et al., 2017; Zainol et al., 2020; Zhou et al., 2019; Teng et al., 2023)



Industri Farmasi

- Agen pembentuk gel
 - Zat penyaluran obat yang terkontrol pada enkapsulasi
 - Penyembuhan luka
 - Zat antikanker
- (Sun et al., 2019; Pandley, 2021)



Industri Kertas

- Meningkatkan kekuatan kertas
 - Mencerahkan kertas
 - Mengurangi kebutuhan klorin pada pembuatan kertas
- (Laka et al., 2020; Walia et al., 2015)

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Data Ekspor dan Impor Selulosa di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (kg)	Jumlah Impor (kg)
2019	167,5	985.226
2020	1.385,5	1.088.719
2021	660,2	1.458.311
2022	2.400	1.261.373
2023	1.200	1.196.603
Total	5.813,2	5.990.232

Perbedaan ekspor dan impor selulosa sangat signifikan

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS)

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Penelitian Terdahulu

2021

Produksi selulosa melalui proses hidrolisis asam
(Lv et al., 2021; Hafid et al., 2021; Spiliopoulos et al., 2021)



Limbah asam & produk sulit
dipisahkan dengan katalis

2022

Produksi selulosa melalui proses fermentasi
(He et al., 2022; Przygodzka et al., 2022; Hishammuddin
et al., 2022)



Biaya produksi tinggi,
mikroorganisme yang sulit
dikembangbiakan & bekerja
secara spesifik

2023

Produksi selulosa melalui proses *ozonolysis-ultrasonic
pretreatment*
(Anggoro et al., 2023; Hak Cipta EC00202303289)



Dapat memproduksi selulosa
dengan kelas *food grade* yang
tentunya bernilai lebih tinggi



Fabrikasi alat

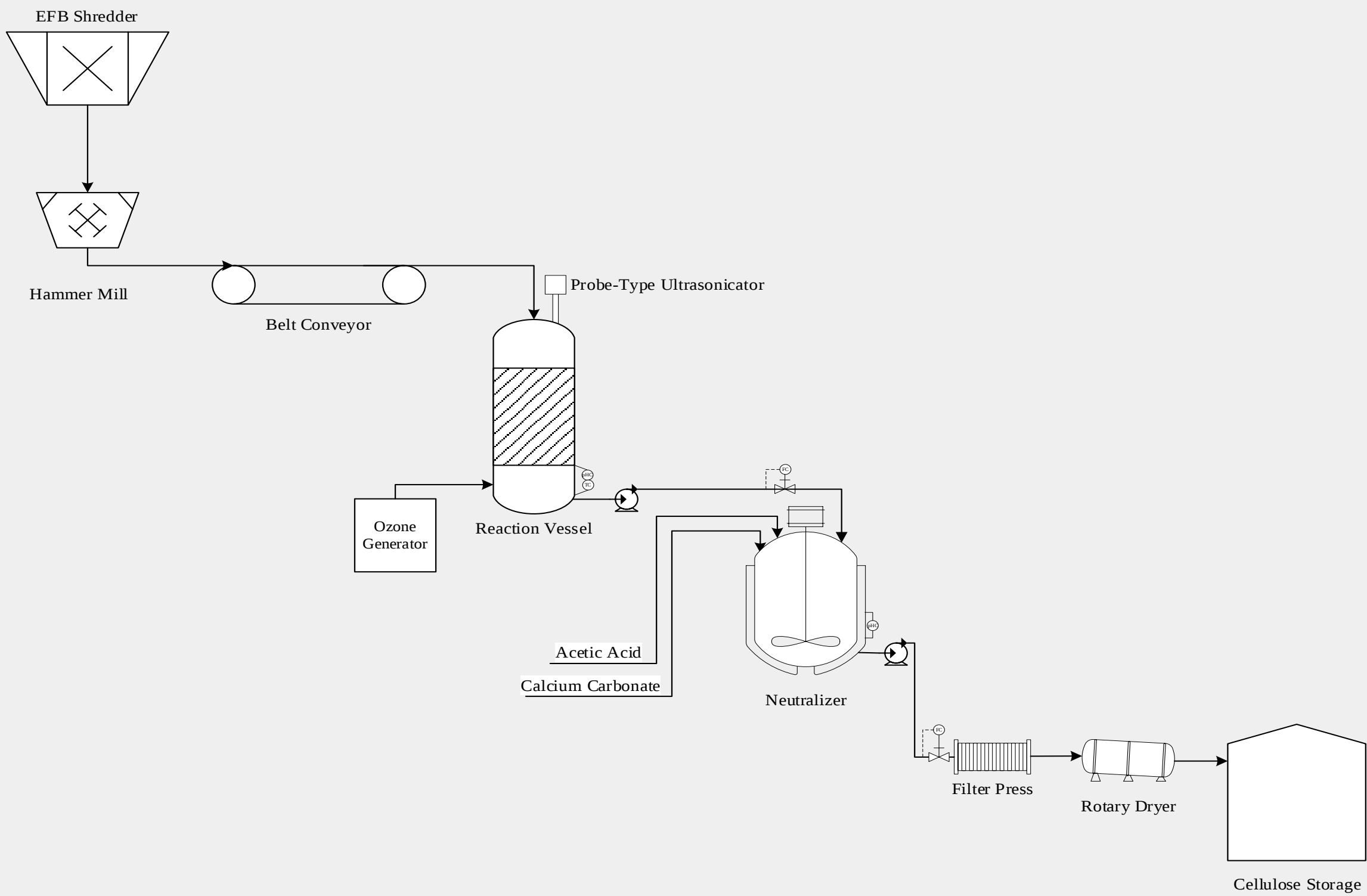
BIG PICTURE RISET/PROJECT

Milestone



BIG PICTURE RISET/PROJECT

Process Flow Diagram



GANTT CHART PELAKSANAAN

[illegible]

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

Bahan

No	Bahan	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	Asam Asetat	30 kg	Rp1.200.000
2	Calcium Carbonate	25 kg	Rp500.000
3	Aquadest	400 L	Rp600.000
Total			Rp2.300.000

Alat

No	Alat	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	EFB Shredder	1 pcs	Rp16.183.000
2	Hammer Mill	1 pcs	Rp11.251.000
3	Belt Conveyor	1 pcs	Rp14.382.000
4	Reaction Vessel	1 pcs	Rp10.634.000
5	Ozone Generator	1 pcs	Rp24.767.000
6	Neutralizer	1 pcs	Rp10.632.000
7	Filter Press	1 pcs	Rp32.121.000
8	Rotary Dryer	1 pcs	Rp17.116.000
9	Probe-Type Ultrasonicator	1 pcs	Rp34.192.000
10	Thermocontrol	2 pcs	Rp3.704.000
11	pH control	1 pcs	Rp4.912.000
12	Valve with flow control	2 pcs	Rp9.162.000
13	Centrifugal Pump	2 pcs	Rp4.294.000
Total			Rp193.350.000

Pengumpulan Data

No	Kegiatan	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	Semarang-Kalimantan Tengah	4 Orang	Rp12.000.000
2	Kalimantan Tengah - Semarang	4 Orang	Rp12.000.000
Total			Rp24.000.000

Analisis Data

No	Analisis	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	Analisis SEM	5 kali	Rp3.000.000
2	Analisis XRD	5 kali	Rp1.750.000
3	Analisis FTIR	5 kali	Rp1.000.000
Total			Rp5.750.000

Honor Tenaga Lapangan

No	Tenaga Lapangan	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	Ketua Peneliti	1 Orang	Rp10.800.000
2	Anggota Peneliti	3 Orang	Rp28.800.000
Total			Rp39.600.000

Publikasi dan Paten

No	Kegiatan	Kuantitas	Proporsi Pendanaan
1	Biaya Proof Reading	1 kali	Rp5.000.000
2	Publikasi Jurnal	1 kali	Rp25.000.000
3	Paten	1 kali	Rp5.000.000
Total			Rp35.000.000

Grand Total: Rp300.000.000

DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak Financial



Tandan Kosong Kelapa Sawit
Harga: Rp1.320/kg
(Mettauer et al., 2023)



Selulosa Food Grade
Harga: Rp1.133.842/kg
(ninelife.id)



Dampak Non-Financial



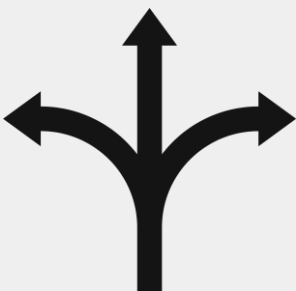
Pengurangan Limbah

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit dapat membantu mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit.



Mengurangi ketergantungan impor

Berdasarkan data sebelumnya, ketergantungan impor selulosa dapat diatasi dengan memproduksi selulosa sendiri.



Aplikasi produk yang bervariasi

Selulosa memiliki banyak aplikasi baik fungsi pangan maupun non-pangan, sehingga memungkinkan untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—