



Bumitama Gunaiava Agro

KONVERSI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT MENJADI SENYAWA *CARRIER* DAN APLIKASI UNTUK PENANGGULANGAN POLUTAN ORGANIK

O L E H :

Dr. Agung Abadi Kiswandono, M.Sc. (Ketua)

Dr. Rinawati, M.Si. (Anggota 1)

Dr. Jamiatul Akmal , M.T. (Anggota 2)

Tujuan



01.

Produksi senyawa *carrier* dari limbah agroteknologi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)



02.

Aplikasi senyawa *carrier* hasil produksi sebagai pemisahan polutan organik nernasis *Polymer Inclusion Membrane* (PIM) meliputi optimasi, stabilitas membran, kemampuan membran PIM, dan desain penanggulangan polutan organik

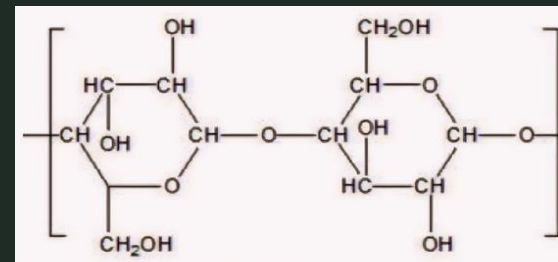
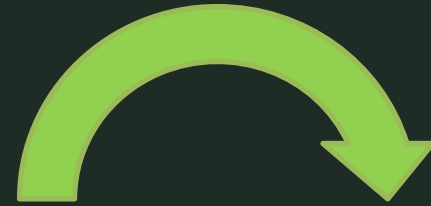
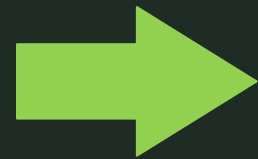


03.

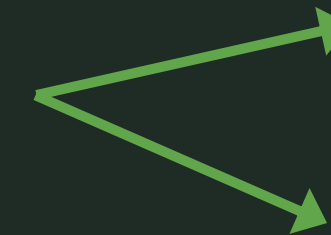
Scale up dan *market place* senyawa *carrier* berbasis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)



Justifikasi Riset / Project



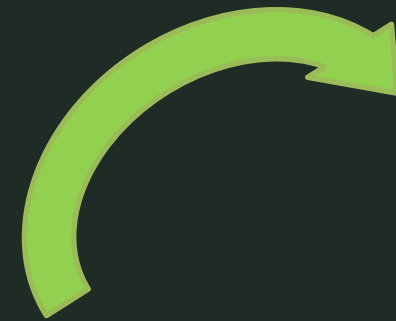
Sintesis senyawa
carrier



Nilai Ekonomis
(*Scale Up*)

Senyawa carrier untuk
menanggulangi
Polutan organik

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia sejak tahun 2006. Limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan cangkang kelapa sawit. Jumlah kedua limbah padat ini hampir sama dengan produksi minyak sawit mentah, dimana produksi minyak sawit tahun 2020 sebesar 44,8 ton (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, 2020).



- TKKS mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan komposisi terbesar adalah selulosa sebesar 33,25 – 57,75%.
- Nanoselulosa adalah material berukuran nano yang terbuat dari selulosa, berdiameter 1 – 100 nm dengan bentuk memanjang 500 – 2000 nm yang luas permukannya dan jumlah gugus hidroksilnya tinggi (Ningtyas, dkk, 2020).
- Selulosa memiliki sifat mekanis yang baik dan dapat digunakan secara langsung sebagai isian atau penguat dalam produk polimer (Herawan & Rivani, 2015; Herawan *et al.*, 2018).
- Dapat dimanfaatkan sebagai senyawa carrier untuk mengatasi polutan organik dengan beberapa modifikasi, senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai senyawa *carrier* untuk mengatasi polutan organik

Big Picture Riset / Project

Total biaya/tahun:

2024: Rp. 243.936.412

2025: Rp. 202.366.412

2026: Rp.242.866.412

Tahun 2024

Luaran Sintesis Senyawa Carrier :

- Seminar Interansional
- Jurnal Internasional
- Hak Cipta dalam bentuk buku saku
- Paten Sederhana

Tahun 2025

Luaran Aplikasi Transpor Polutan Organik :

- Seminar Interansional
- Jurnal Internasional
- Hak Cipta dalam bentuk buku saku
- Paten Sederhana

Tahun 2026:

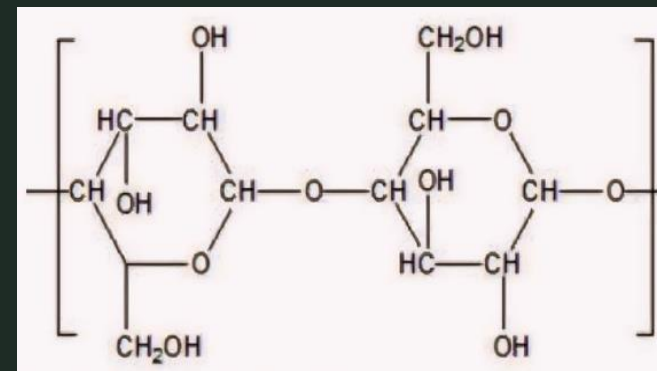
Luaran Sitiesis Skala Pabrik:

- Jurnal Internasional
- Paten Sederhana
- Persiapan alat bahan skala pabrik



Big Picture Riset / Project

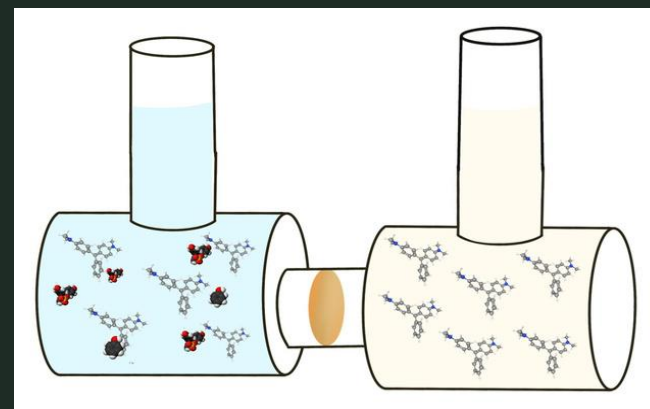
Desain
penanggulangan
polutan organik



Sintesis senyawa
carrier

Senyawa carrier untuk
menanggulangi
Polutan organik

Scale up dan
market place
senyawa
carrier

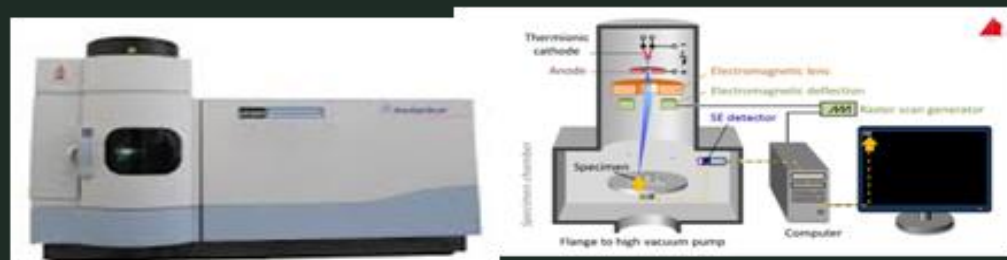


Transpor polutan organik
meliputi optimasi dan
stabilitas membran



Tetrahidrofuran
Dibenzil eter

Membuat membran
*Polymer Inclusion
Membrane (PIM)*



Karakterisasi FTIR, SEM,
Berat Molekul

[illegible]



Tahun Ketiga

[illegible]



a. Tahun ke-1 (2024)

RAB RISET / PROJECT

Pengadaan Alat dan Bahan Penelitian

Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Natrium Hidroksida (500 g)	Bahan	2	490.000	980.000
H ₂ SO ₄ (2,5 L)	Bahan	3	845.000	2.535.000
Akuades (1L)	Bahan	50	5.000	250.000
Amino Antipirin	Bahan	3	840.000	2.520.000
K ₂ HPO ₄	Bahan	2	1.800.000	3.600.000
NaOH	Bahan	2	500.000	1.000.000
Fenol	Bahan	1	1.500.000	1.500.000
Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (50 g)	Bahan	3	568.000	1.704.000
Indikator universal	Bahan	3	85.000	25.5000
Akuabides (1 L)	Bahan	50	20.000	100.0000
Plastic Wrap	Alat	10	17.000	170.000
Sarung tangan latex onemed (Pack)	Alat	5	38.000	190.000
Kertas saring lembaran 58 x 58 cm	Bahan	20	10.000	200.000
Botol kaca gelap	Alat	25	9.000	225.000
Tetrahidrofuran	Bahan	4	1.550.000	6.200.000
Dibenzil eter	Bahan	4	1.016.728	4.066.912
Polivinil Klorida (500 g)	Bahan	5	60.000	300.000
Malachite Green (10 g)	Bahan	5	50.000	250.000
Asam nitrat 65% (500 mL)	Bahan	5	503.000	2.515.000
Tembaga (II) nitrat (500 g)	Bahan	1	1.000.000	1.000.000
Pb(NO3)2 (1 kg)	Bahan	1	1.300.000	1.300.000
Chamber	Alat	20	100.000	2.000.000
pH meter digital	Alat	7	1.695.000	11.865.000
Mesin penggiling TKKS	Alat	1	5.000.000	5.000.000
Papan stirer transpor	Alat	2	1.000.000	2.000.000
Cetakan membran	Alat	20	100.000	2.000.000
Plastic clip	Alat	10	10.000	100.000
Seal tape	Alat	50	15.000	750.000
Balp	Alat	20	150.000	3.000.000
Spin bar 6 x 10 mm	Alat	20	12.000	240.000
Alumunium foil	Alat	10	13.800	138.000
Ayakan mesh 200 mm	Alat	3	25.000.000	75.000.000
Palm Cutter STHIL	Alat	1	11.500.000	11.500.000
Botol vial	Alat	25	2.500	62.500

Aerobic Vial 100 mL	Alat	10	7.000	7.0000
Dispossible petridish	Alat	5	50.000	250.000
Alkohol 70%	Bahan	5	100.000	500.000
NaCl (1000 g)	Bahan	1	1.000.000	1.000.000
H ₂ O ₂ (30%)	Bahan	1	1.250.000	1.250.000
Buffer psfat pH 7	Bahan	3	50.000	150.000
Total				148.636.412

Perjalanan Penelitian

Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Perjalanan ke kota di Indonesia untuk karakterisasi dan konsultasi (PP)	FTIR, SEM, Particle Size Analyzer serta konsultasi hasil analisis	3	1.000.000	3.000.000
Tiket Perjalanan Seminar Internasional, PP (2 orang, 1 kali)	Seminar International	2	750.000	1.500.000
Lonsum Seminar International (2 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	2	300.000	600.000
Penginapan Seminar International (2 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	4	550.000	2.200.000
Tiket Perjalanan ke kota di Indonesia, PP (4 orang, 1 kali)	Seminar nasional	4	750.000	300.0000
Lonsum ke kota di Indonesia (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Akomodasi	4	300.000	1.200.000
Penginapan di kota Banjarmasin (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	8	550.000	4.400.000
Tiket Perjalanan peneliti dan mitra, PP (2 orang, 1 kali)	Diskusi dengan mitra dan analisis hasil transpor senyawa target serta karakterisasi	2	750.000	1.500.000
Lonsum peneliti ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300.000	300.000
Lonsum mitra ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300.000	300.000
Penginapan peneliti di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	550.000	1.100.000
Penginapan mitra di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	550.000	1.100.000
Total				20.200.000



a. Tahun ke-1 (2024)

Analisis Data				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
SEM	Uji morfologi	5	500.000	2.500.000
FTIR	Uji gugus fungsi	8	350.000	2.800.000
ICP OES	Uji deteksi logam	6	600.000	3.600.000
Particle Size Analyzer	Mengukur ukuran partikel	4	650.000	2.600.000
SEM EDX	Uji morfologi mikro	6	750.000	4.500.000
UV Vis	Analisis konsentrasi	26	100000	2.600.000
Total				18.600.000

Publikasi				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Pendaftaran seminar internasional	Publikasi	2	750.000	1.500.000
Pembuatan Paten Sederhana	Publikasi	2	7.000.000	14.000.000
Pembuatan Hak Cipta	Publikasi	2	500.000	1.000.000
Publikasi jurnal nasional terakreditasi	Publikasi	1	15.000.000	15.000.000
Publikasi jurnal internasional bereputasi	Publikasi	1	25.000.000	25.000.000
Total				56.500.000

Grand total tahun 1 (2024) yaitu
Rp. 243.936.412

b.Tahun ke-2 (2025)

Pengadaan Alat dan Bahan Penelitian				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Natrium Hidroksida (500 g)	Bahan	2	490.000	980.000
H ₂ SO ₄ (2,5 L)	Bahan	3	845.000	2.535.000
Akuades (1L)	Bahan	50	5.000	250.000
Amino Antipirin	Bahan	3	840.000	2.520.000
K ₂ HPO ₄	Bahan	2	1.800.000	3.600.000
NaOH	Bahan	2	500.000	1.000.000
Fenol	Bahan	1	1.500.000	1.500.000
Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (50 g)	Bahan	3	568.000	1.704.000
Indikator universal	Bahan	3	85.000	255.000
Akuabides (1L)	Bahan	50	20.000	1.000.000
Plastic Wrap	Alat	10	17.000	170.000
Sarung tangan latex onemed (Pack)	Alat	5	38.000	190.000
Kertas saring lembaran 58 x 58 cm	Bahan	20	10.000	200.000
Botol kaca gelap	Alat	25	9.000	225.000
Tetrahidrofuran	Bahan	4	1.550.000	6.200.000
Dibenzil eter	Bahan	4	1.016.728	4.066.912
Polivinil Klorida (500 g)	Bahan	5	60.000	300.000
Malachite Green (10 g)	Bahan	5	50.000	250.000
Asam nitrat 65% (500 mL)	Bahan	5	503.000	2.515.000
Tembaga (II) nitrat (500 g)	Bahan	1	1.000.000	1.000.000
Pb(NO ₃) ₂ (1 kg)	Bahan	1	1.300.000	1.300.000
Chamber	Alat	20	100.000	2.000.000
pH meter digital	Alat	7	1.695.000	1.1865.000
Papan stirer transpor	Alat	2	1.000.000	2.000.000
Cetakan membran	Alat	20	100.000	2.000.000
Plastic clip	Alat	10	10.000	100.000
Seal tape	Alat	50	15.000	750.000
Balp	Alat	20	150.000	3.000.000
Spin bar 6 x 10 mm	Alat	20	12.000	240.000
Alumunium foil	Alat	10	13.800	138.000
Ayakan mesh 200 mm	Alat	2	25.000.000	50.000.000
Total				107.066.412



RAB RISET / PROJECT

b.Tahun ke-2 (2025)

Perjalanan Penelitian				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Perjalanan ke kota di Indonesia untuk karakterisasi dan konsultasi (PP)	FTIR, SEM, Particle Size Analyzer serta konsultasi hasil analisis	3	1.000.000	3.000.000
Tiket Perjalanan Seminar Internasional, PP (2 orang, 1 kali)	Seminar International	2	750.000	1.500.000
Lonsum Seminar International (2 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	2	300.000	600.000
Penginapan Seminar International (2 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	4	550.000	2.200.000
Tiket Perjalanan ke kota di Indonesia, PP (4 orang, 1 kali)	Seminar nasional	4	750.000	3.000.000
Lonsum ke kota di Indonesia (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Akomodasi	4	300.000	1.200.000
Penginapan di kota Banjarmasin (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	8	550.000	4.400.000
Tiket Perjalanan peneliti dan mitra, PP (2 orang, 1 kali)	Diskusi dengan mitra dan analisis hasil transpor senyawa target serta karakterisasi	2	750.000	1.500.000
Lonsum peneliti ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300.000	300.000
Lonsum mitra ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300000	300.000
Penginapan peneliti di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	5.50.000	1.100.000
Penginapan mitra di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	550.000	1.100.000
Total				20.200.000

Analisis Data				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
SEM	Uji morfologi	5	500.000	2.500.000
FTIR	Uji gugus fungsi	8	350.000	2.800.000
ICP OES	Uji deteksi logam	6	600.000	3.600.000
Particle Size Analyzer	Mengukur ukuran partikel	4	650.000	2.600.000
SEM EDX	Uji morfologi mikro	6	750.000	4500.000
UV Vis	Analisis konsentrasi	26	100.000	2.600.000
Total				18.600.000

Publikasi				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Pendaftaran seminar internasional	Publikasi	2	750.000	1.500.000
Pembuatan Paten Sederhana	Publikasi	2	7.000.000	14.000.000
Pembuatan Hak Cipta	Publikasi	2	500.000	1.000.000
Publikasi jurnal nasional terakreditasi	Publikasi	1	15.000.000	15.000.000
Publikasi jurnal internasional bereputasi	Publikasi	1	25.000.000	25.000.000
Total				56.500.000

c. Tahun ke-3 (2026)

Perjalanan Penelitian				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Perjalanan ke kota di Indonesia untuk karakterisasi dan konsultasi (PP)	FTIR, SEM, Particle Size Analyzer serta konsultasi hasil analisis	3	1.000.000	3.000.000
Tiket Perjalanan Seminar Internasional, PP (2 orang, 1 kali)	Seminar International	2	750.000	1.500.000
Lonsum Seminar International (2 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	2	300.000	600.000
Penginapan Seminar International (2 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	4	550.000	2.200.000
Tiket Perjalanan ke kota di Indonesia, PP (4 orang, 1 kali)	Seminar nasional	4	750.000	3.000.000
Lonsum ke kota di Indonesia (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Akomodasi	4	300.000	1.200.000
Penginapan di kota produksi BGA (4 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	8	550.000	4.400.000
Tiket Perjalanan peneliti dan mitra, PP (2 orang, 1 kali)	Diskusi dengan mitra dan analisis hasil transpor senyawa target serta karakterisasi	2	750.000	1.500.000
Lonsum peneliti ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300.000	300.000
Lonsum mitra ke kota (1 orang, 3 hari, 1 kali)	Akomodasi	1	300.000	300.000
Penginapan peneliti di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	550.000	1.100.000
Penginapan mitra di kota (1 orang, 2 hari, 1 kali)	Penginapan	2	550.000	1.100.000
Total				20.200.000

Grand total tahun 2 (2025) yaitu Rp. 202.366.412



c. Tahun ke-3 (2026)

RAB RISET / PROJECT

Pengadaan Alat dan Bahan Penelitian				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Natrium Hidroksida (500 g)	Bahan	2	490.000	980.000
H2SO4 (2,5 L)	Bahan	3	845.000	2.535.000
Akuades (1L)	Bahan	50	5.000	250.000
Amino Antipirin	Bahan	3	840.000	2.520.000
K ₂ HPO ₄	Bahan	2	1.800.000	3.600.000
NaOH	Bahan	2	500.000	1.000.000
Fenol	Bahan	1	1.500.000	1.500.000
Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (50 g)	Bahan	3	568.000	1.704.000
Indikator universal	Bahan	3	85.000	255.000
Akuabides (1L)	Bahan	50	20.000	1.000.000
Plastic Wrap	Alat	10	17.000	170.000
Sarung tangan latex onemed (Pack)	Alat	5	38.000	190.000
Kertas saring LEMBARAN 58X58	Bahan	20	10.000	200.000
Botol kaca gelap	Alat	25	9.000	225.000
Tetrahidrofuram	Bahan	4	1.550.000	6.200.000
Dibenzil eter	Bahan	4	1.016.728	4.066.912
Polivinil Klorida (500 g)	Bahan	5	60.000	300.000
Malachite Green (10 g)	Bahan	5	50.000	250.000
Asam nitrat 65% (500 mL)	Bahan	5	503.000	2.515.000
Tembaga (II) nitrat (500 g)	Bahan	1	1.000.000	1.000.000
Pb(NO ₃) ₂ (1 kg)	Bahan	1	1.300.000	1.300.000
pH meter digital	Alat	7	1.695.000	1.1865.000
Mesin penggiling TKKS	Alat	3	5.000.000	15.000.000
Cetakan membran	Alat	20	100.000	2.000.000
Plastic clip	Alat	10	10.000	100.000
Seal tape	Alat	50	15.000	750.000
Balp	Alat	20	150.000	3.000.000

Spin bar 6 x 10 mm	Alat	20	12.000	240.000
Alumunium foil	Alat	10	13.800	138.000
Ayakan mesh 200 mm	Alat	3	25.000.000	75.000.000
Terpal besar	Alat	1	600.000	600.000
Palm Cutter STHIL	Alat	3	11.500.000	34.500.000
Bak kontainer	Alat	5	650.000	3.250.000
Botol vial	Alat	25	2.500	62.500
Dispossible petridish	Alat	5	50.000	250.000
Alkohol 70%	Bahan	5	100.000	500.000
NaCl (1000 g)	Bahan	1	1.000.000	1.000.000
H ₂ O ₂ (30%)	Bahan	1	1.250.000	1.250.000
Buffer psopat pH 7	Bahan	3	50.000	150.000
Total			181.416.412	

Analisis Data

Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
SEM	Uji morfologi	10	500.000	5.000.000
FTIR	Uji gugus fungsi	12	350.000	4.200.000
ICP OES	Uji deteksi logam	6	600.000	3.600.000
Particle Size Analyzer	Mengukur ukuran partikel	4	650.000	2.600.000
SEM EDX	Uji morfologi mikro	6	750.000	4.500.000
UV Vis	Analisis konsentrasi	26	100.000	2.600.000
Total				22.500.000

Publikasi

Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
Pendaftaran seminar internasional	Publikasi	2	750.000	1.500.000
Pembuatan Paten Sederhana	Publikasi	2	5.000.000	10.000.000
Pembuatan Hak Cipta	Publikasi	2	500.000	1.000.000
Publikasi jurnal nasional terakreditasi	Publikasi	1	2.000.000	2.000.000
Publikasi jurnal internasional bereputasi	Publikasi	1	4.250.000	4.250.000
Total				18.750.000

Grand total tahun 3 (2026) yaitu **Rp. 242.866.412**

Dampak Riset / Project

1

Mengurangi limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) untuk menghasilkan membran *carrier* yang bernilai ekonomis.

Berkontribusi dalam pengurangan polutan organik di perairan dengan metode *Polymer Inclusion Membrane* (PIM)

2

3

Mengembangkan unit usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) sebagai pusat bisnis di lokasi perkebunan