

Pemanfaatan POME sebagai Bio reduktor dalam Reduksi Oksida Logam

Oleh:

- Dr. Triyanda Gunawan, S.Si
- Arif Fadlan, D.Sc.
- Prof. Dr. Djoko Hartanto
- Nor Farida
- Irma Citra Mayangsari
- Trias Alzatory Ersyada
- Priya Saputra



TUJUAN PROJECT



1. Memanfaatkan POME dan Ekstraknya sebagai bioreduktor untuk pemrosesan oksida logam (Ni, Cu dan Fe).
2. Menambah nilai tambah pada limbah POME sebagai bioreduktor
3. Menganalisis hasil reduksi oksida logam dan oksida material lainnya menggunakan β -karoten.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



1 ton minya sawit = 2,5 m³ POME

Produksi POME tahunan ~113,75 m³

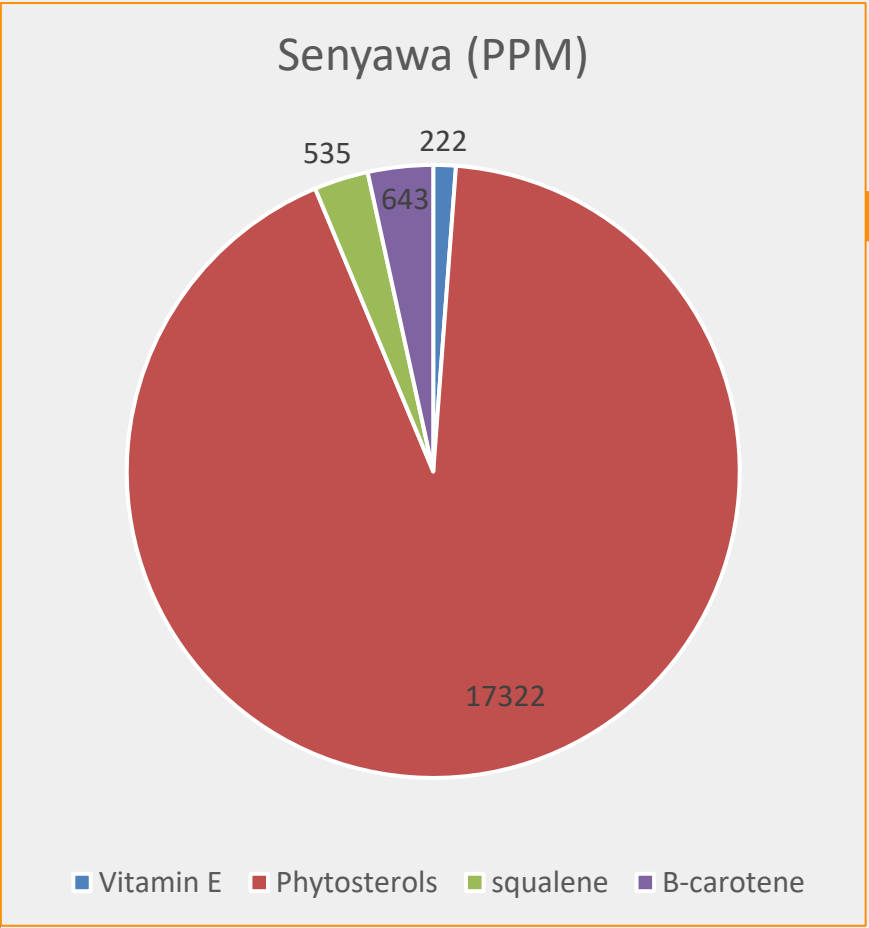


Table 1 Composition and chemical properties of raw POME

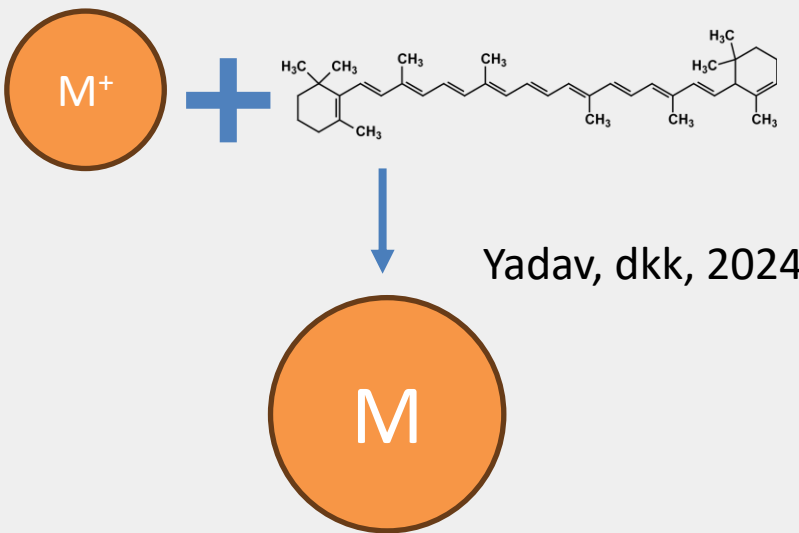
Composition [42]	% content
Water	94.2 to 95.3
O&G (oil and grease)	0.7 to 0.8
Total suspended solids	4 to 5

Parameters [30]	Units	Results
pH	-	4.8 ± 0.21
Total suspended solids	mg/L	35,000 ± 200
Turbidity (cloudiness/haziness)‡	NTU	21,000 ± 300
COD	mg/L	65,000 ± 800
BOD	mg/L	27,000 ± 800
O&G (oil and grease)	mg/L	8,000 ± 300
TOC (total organic carbon)	mg/L	12,300 ± 570
Phosphorus	mg/L	142 ± 19
Ammonia	mg/L	62 ± 10

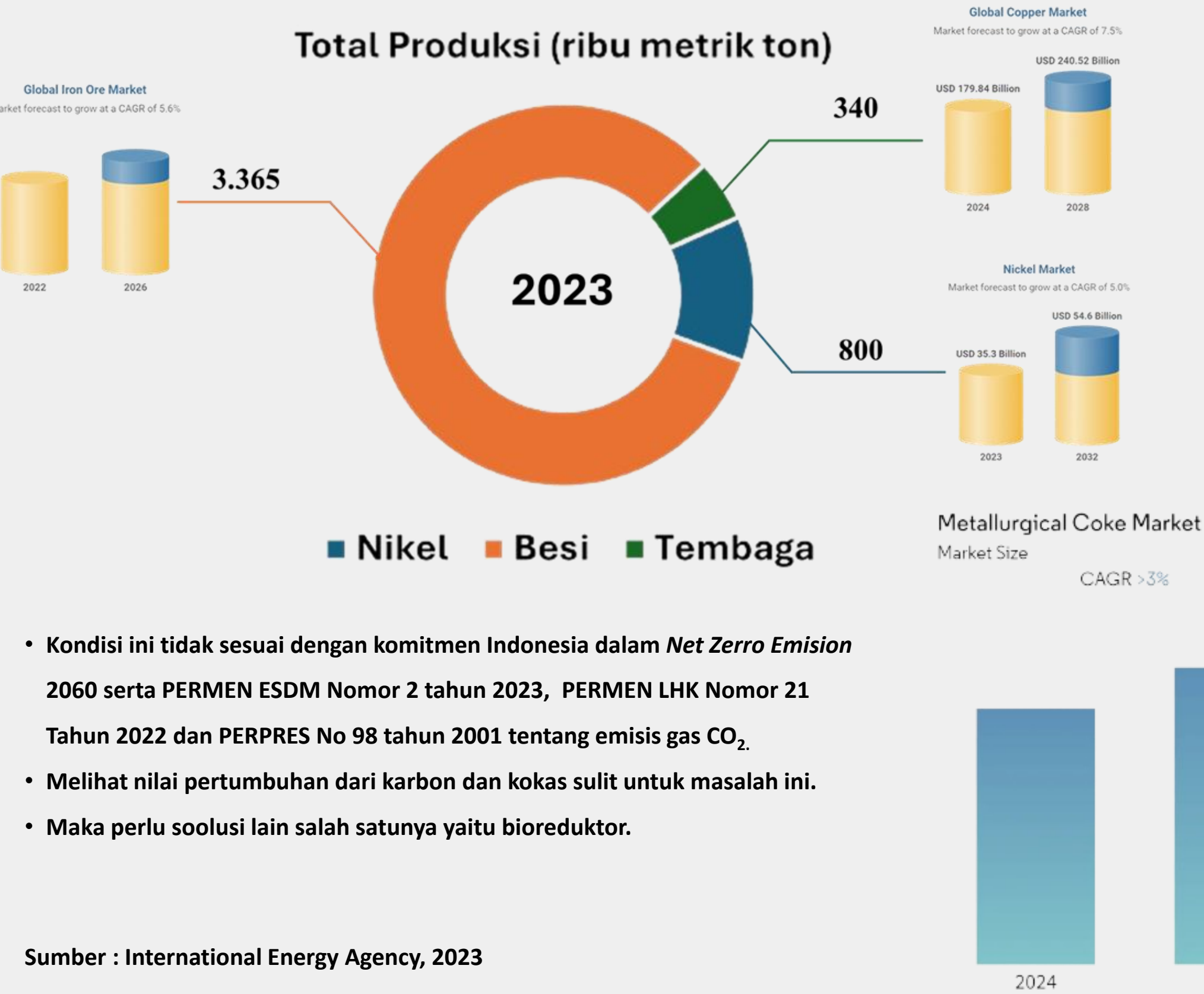
Zubairi, dkk 2015



Senyawa bioaktif =
agen pereduksi
dan stabilisator



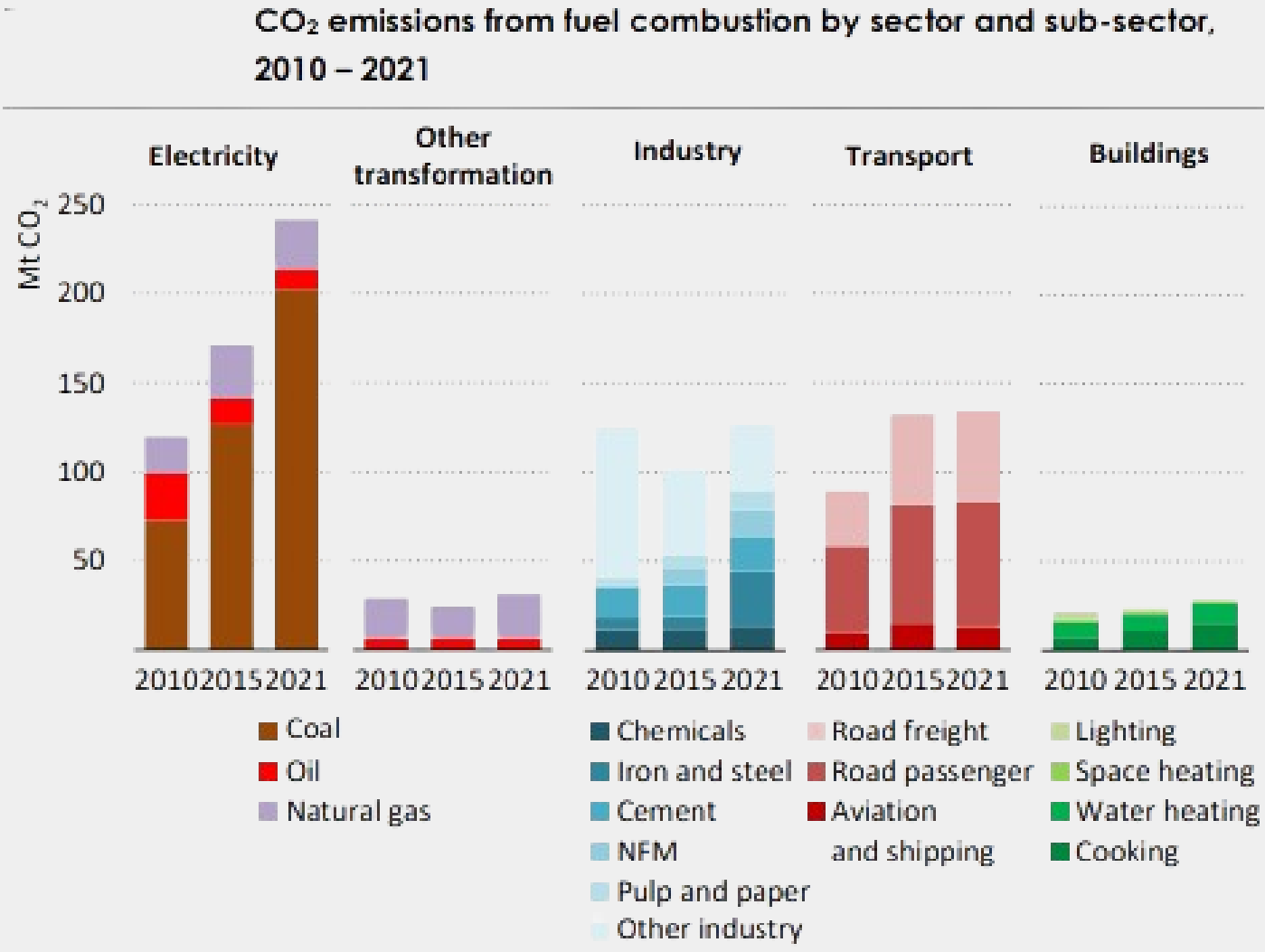
JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



- Kondisi ini tidak sesuai dengan komitmen Indonesia dalam *Net Zero Emission* 2060 serta PERMEN ESDM Nomor 2 tahun 2023, PERMEN LHK Nomor 21 Tahun 2022 dan PERPRES No 98 tahun 2001 tentang emisiss gas CO₂.
- Melihat nilai pertumbuhan dari karbon dan kokas sulit untuk masalah ini.
- Maka perlu soolusi lain salah satunya yaitu bio reduktor.

Sumber : International Energy Agency, 2023

- Berdasarkan data dari Kementrian ESDM, Indonesia memiliki potensi tambang yang tinggi khususnya Nikel, Tembaga daan Besi (ESDM, 2023).
- Umumnya pada proses pengolahan bijih, digunakan reduktor berupa karbon dan kokas.
- Namun, karbon dan kokas dapat meningkatkan emisi gas Karbon dioksida (CO₂) hingga 150% (Cox et al., 2022).



BIG PICTURE RISET/PROJECT

2024

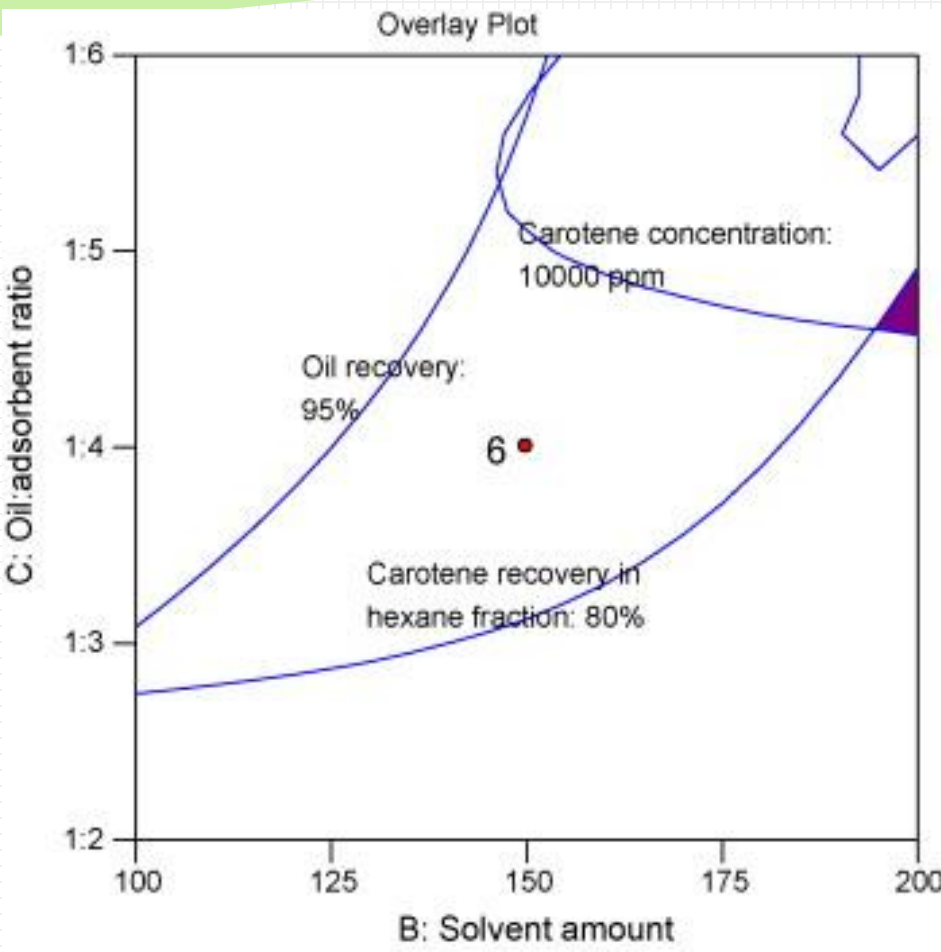
SCANNING

- Kajian Ekstraksi β -Karoten dari POME sebagai Bioreduktor untuk Reduksi Logam
- Skala Laboratorium 100mL – 5L

TARGET

- Parameter optimum dalam ekstraksi β -Karoten dari pome
- Performa konversi POME
- % Reduksi terhadap logam Fe, Ni, dan Cu

TKT 1-2



2025

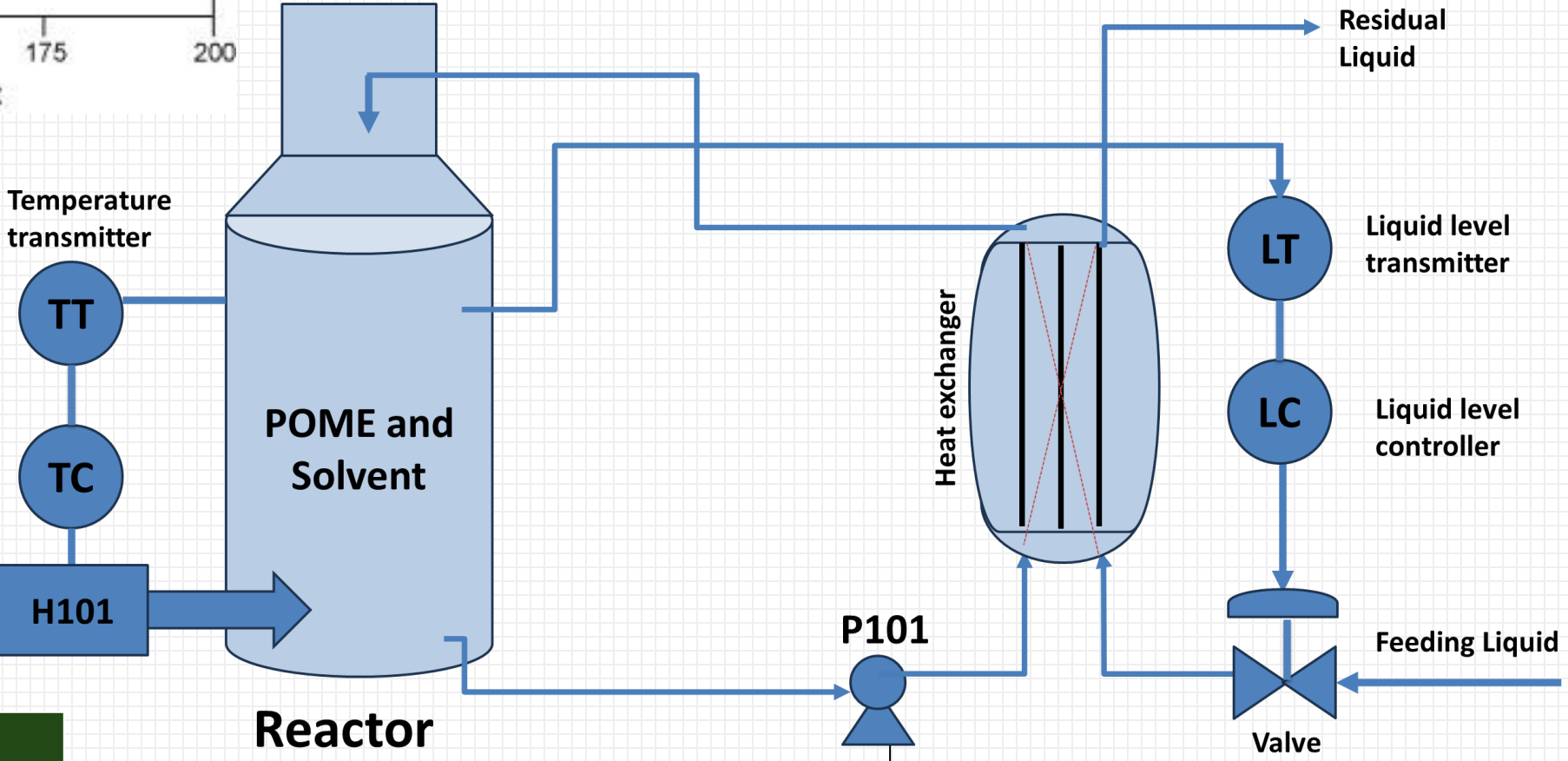
SISTEM FLOW

- Desain reactor untuk optimasi ekstraksi POME
- Scale up produktivitas reduksi terhadap mineral sintesis seperti CuO, Fe₂O₃, dan NiO
- Skala laboratorium 1L – 5L

TARGET

- Efisiensi Pemanfaatan POME dalam reduksi
- Kapasitas reactor produksi
- Reusability reactor

TKT 2-3



BIG PICTURE RISET/PROJECT

2026

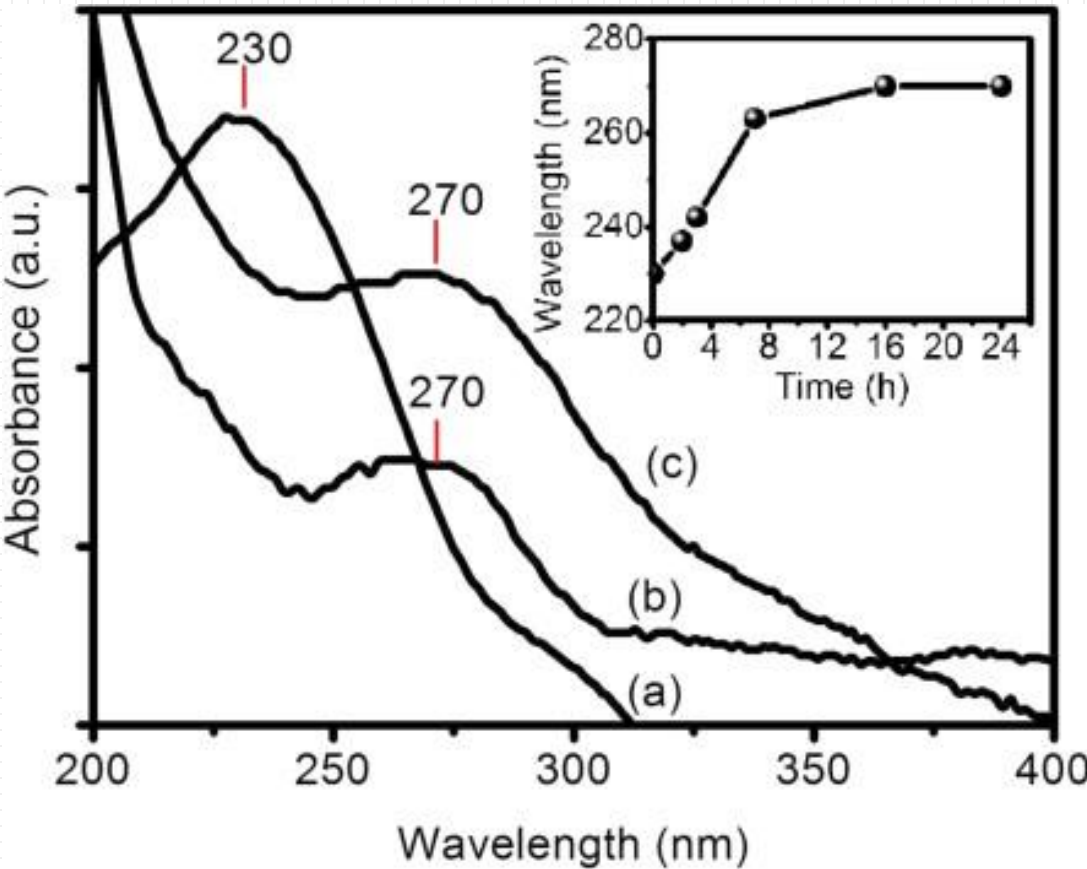
SCALE UP

- Penerapan β -Karoten dari POME sebagai Bio reduktor untuk Mineral Tambang
- Skala Laboratorium 1L – 5 L

TARGET

- Performa Reduksi dan % Reduksi terhadap mineral
- Efisiensi waktu dan kapasitas

TKT 3-4



2027

SCALE UP

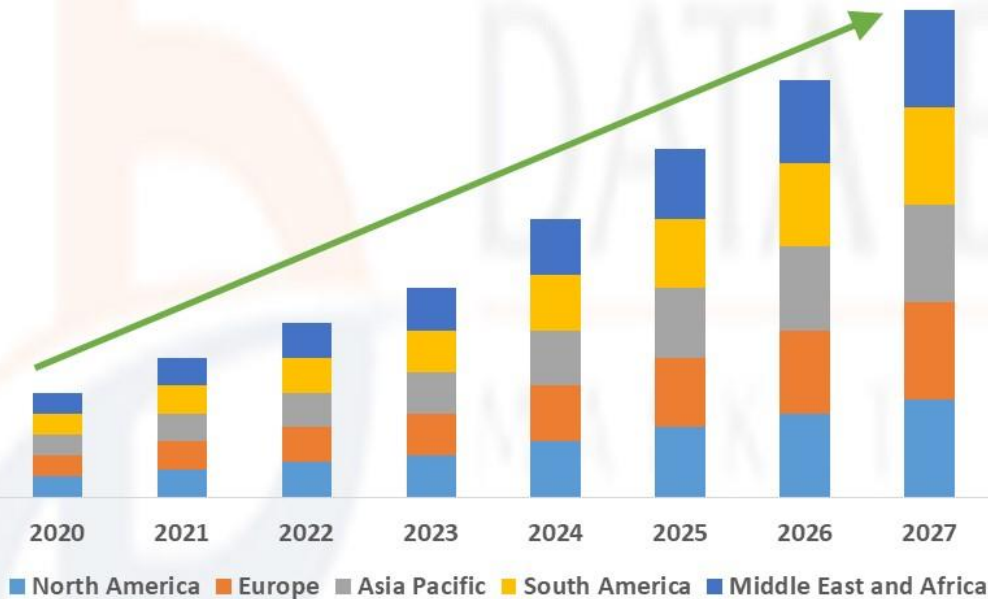
- Berkontribusi dalam produksi skala industri β -Karoten dari POME
- Penerapan β -Karoten dari POME sebagai Bio reduktor untuk Mineral Tambang

TARGET

- Efisien POME terhadap Reduksi Mineral Logam
- Kapasitas Produksi Logam Tereduksi

TKT 4

Global Beta Carotene Market is Expected to Account for USD XX Billion by 2028

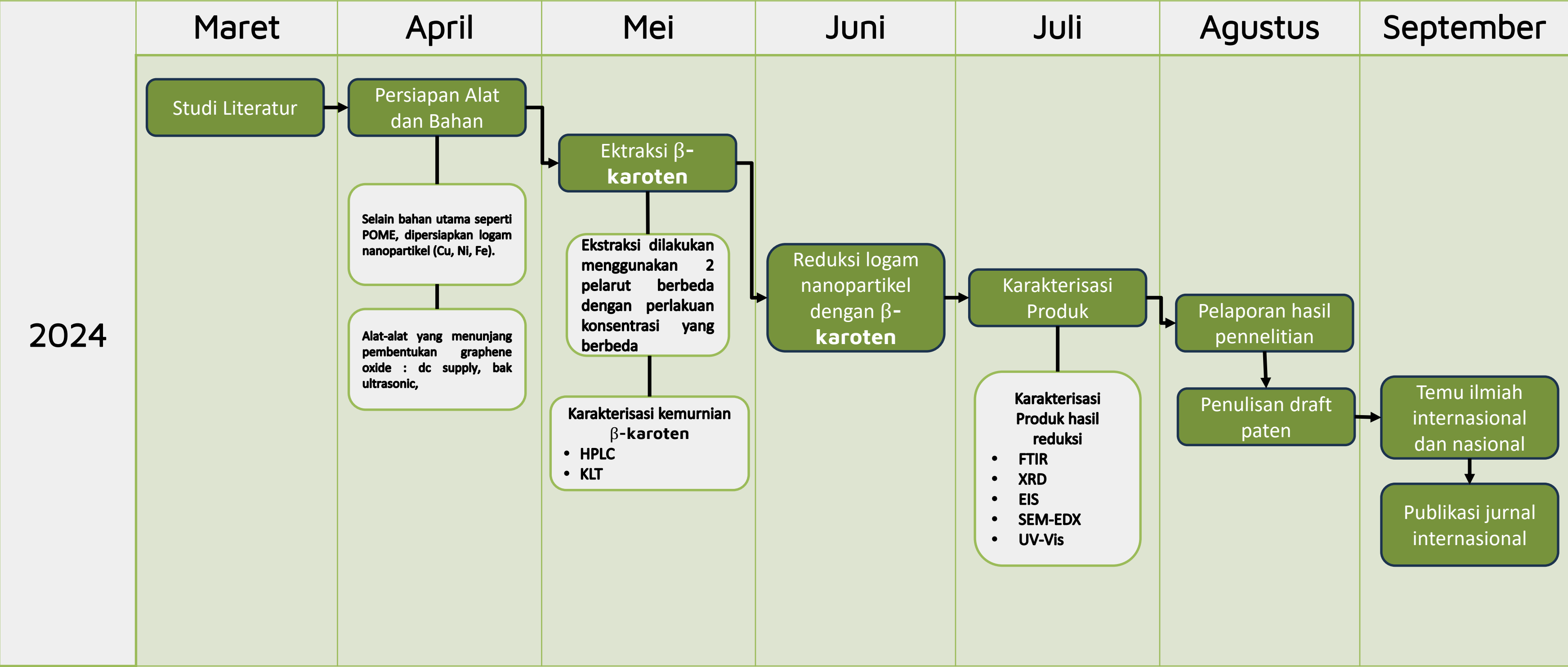


Global Beta Carotene Market, By Regions, 2021 to 2028

2021
2028

DATA BRIDGE MARKET RESEARCH

GANTT CHART PELAKSANAAN



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

Anggaran	Persentase	Jumlah (Rp)
Peralatan Penunjang	38,67%	115.999.000,00
Bahan Habis	4,15%	12.451.000,00
Karakterisasi dan Pengujian	2,55%	7.650.000,00
Perjalanan	15%	45.000.000,00
Publikasi, Jasa dan lain-lain	39,63%	118.900.000,00
Total (Rp)		300.000.000,00

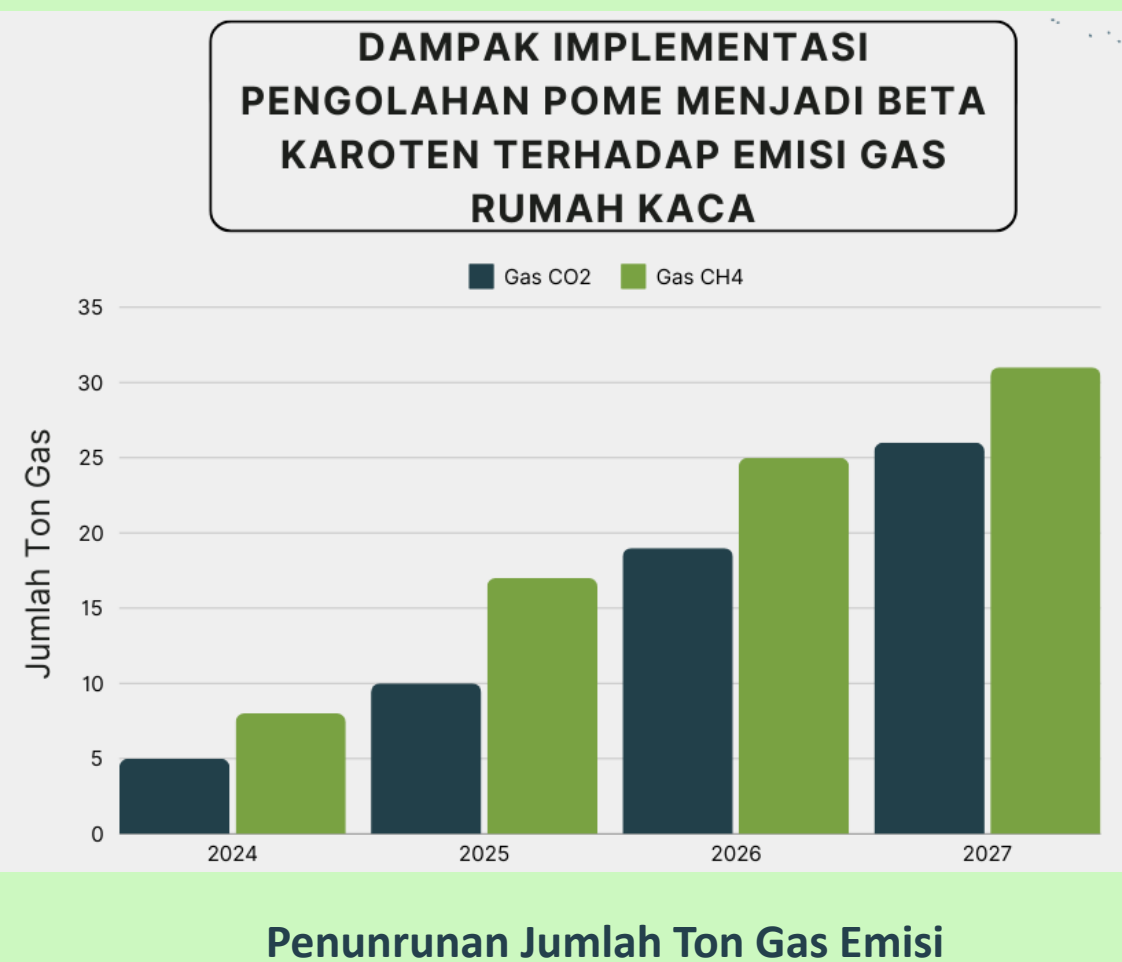
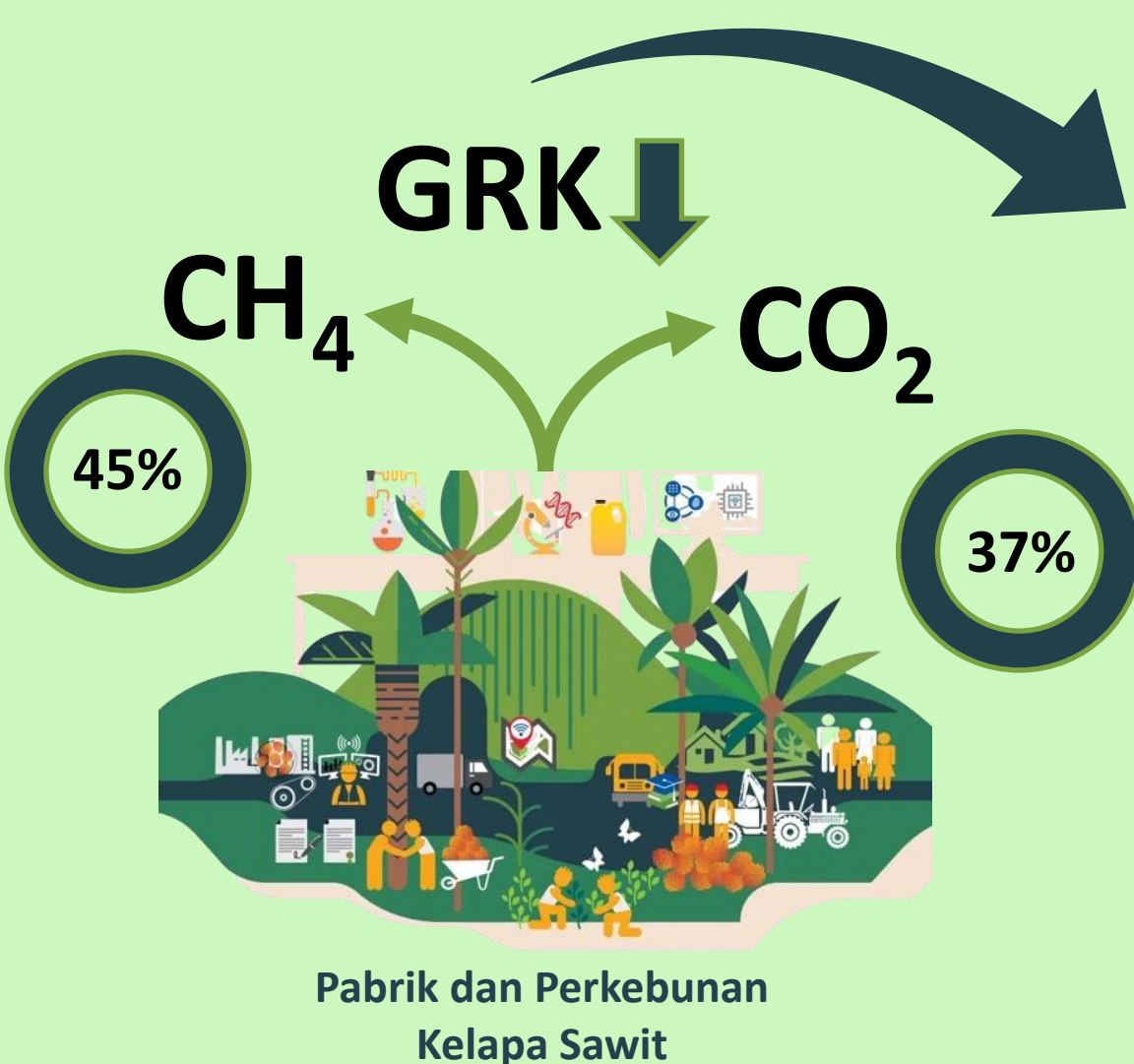
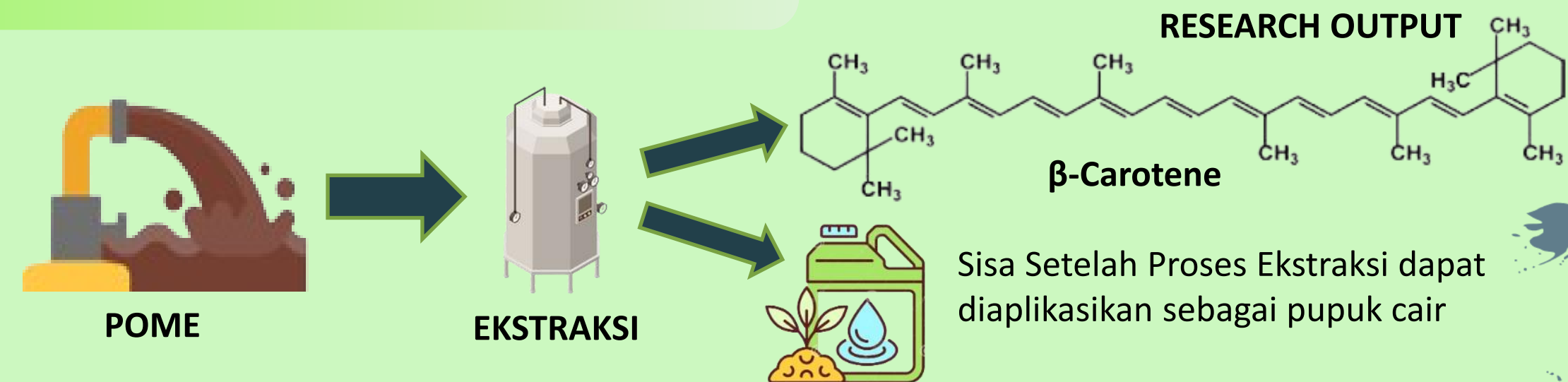
RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

PERALATAN PENUNJANG	
Material	Jumlah (Rp)
Gelas ukur	656.500,00
Corong pisah	1.755.000,00
Erlenmeyer	494.000,00
Kaca Arloji	39.000,00
Gelas Beaker 2000 mL	1.365.000,00
Gelas Beaker 1000 mL	812.500,00
Pengaduk kaca	45.500,00
Urine container	78.000,00
Pipet volume	422.500,00
Pro pipet	260.000,00
Pipet tetes	39.000,00
Magnetic stirrer	195.000,00
Botol semprot	78.000,00
Corong	156.000,00
Kolom kromatografi	1.349.400,00
Hotplate	19.630.000,00
Power supply	5.054.400,00
Ultrasonic cleaner 800 mL	750.100,00
Spectrofotometer UV-Vis	61.087.000,00
Kuvet	455.000,00
Sentrifuge digital 6000 rpm	21.088.890,00
Tabung sentrifugasi	188.210,00
HARGA SUB TOTAL (Rp)	115.999.000,00

BAHAN HABIS PAKAI	
Material	Jumlah (Rp)
β-Karoten	230.000,00
CuSO ₄ · 5H ₂ O	1.180.000,00
n-heksana	1.950.000,00
Etanol 70%	530.000,00
Aquades	150.000,00
NMP	4.450.000,00
Grafit lembar	1.100.000,00
Amonium klorida	990.000,00
Isopropanol	352.000,00
H ₂ SO	560.000,00
HNO ₃	480.000,00
Kertas saring	384.000,00
pH universal	95.000,00
HARGA SUB TOTAL (Rp)	12.451.000,00
KARAKTERISASI MATERIAL	
Material	Jumlah (Rp)
X-Ray Diffractometer (XRD)	Rp500.000,00
RAMAN Spectroscopy	Rp1.050.000,00
Fourier Transform Infra Red (FTIR)	Rp300.000,00
Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDX)	Rp2.000.000,00
High-Liquid Chromatography (HPLC)	Rp1.600.000,00
Thermal Gravimetry Analysis (TGA)	Rp1.200.000,00
Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS)	Rp1.000.000,00
HARGA SUB TOTAL (Rp)	Rp7.650.000,00

PERJALANAN	
Material	Jumlah (Rp)
Transportasi lokal	Rp700.000,00
Perjalanan pengambilan POME	Rp16.000.000,00
Perjalanan temu ilmiah nasional	Rp10.800.000,00
Perjalanan temu ilmiah internasional	Rp14.400.000,00
Penginapan temu ilmiah nasional	Rp1.400.000,00
Penginapan temu ilmiah internasional	Rp1.700.000,00
HARGA SUB TOTAL (Rp)	Rp45.000.000,00
ANGGARAN LAIN-LAIN	
Material	Jumlah (Rp)
Percetakan Laporan	200.000,00
Percetakan laporan	200.000,00
Internet dan pulsa	500.000,00
Temu Ilmiah nasional	2.000.000,00
Temu Ilmiah Internasional	6.000.000,00
Publikasi nasional	7.500.000,00
Publikasi internasional	60.000.000,00
Proceeding	5.000.000,00
Jasa dokumentasi	500.000,00
Jasa pengambilan sampel	3.000.000,00
Jasa kesekretariatan	4.000.000,00
Honorarium ketua riset	10.000.000,00
Honorarium anggota riset	20.000.000,00
HARGA SUB TOTAL (Rp)	Rp118.900.000,00
TOTAL (Rp)	Rp300.000.000,00

DAMPAK RISET/PROJECT



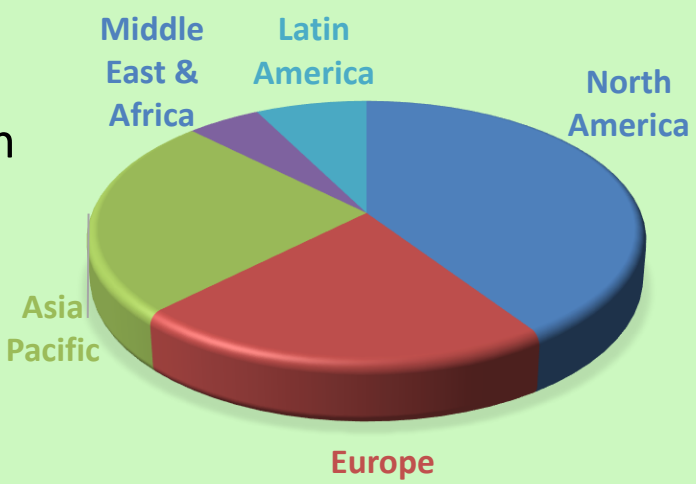
Beta-Carotene Market

Analisis Pasar Global, Wilayah, 2035



- Pasar Beta Karoten 2024 akan mencapai USD 1073.3 Juta
- Diperkirakan Pasar Tahun 2030 akan mencapai USD 1,38 Miliar
- Dengan tingkat perkembangan cagr sebesar 4,3% dari 2024 – 2030

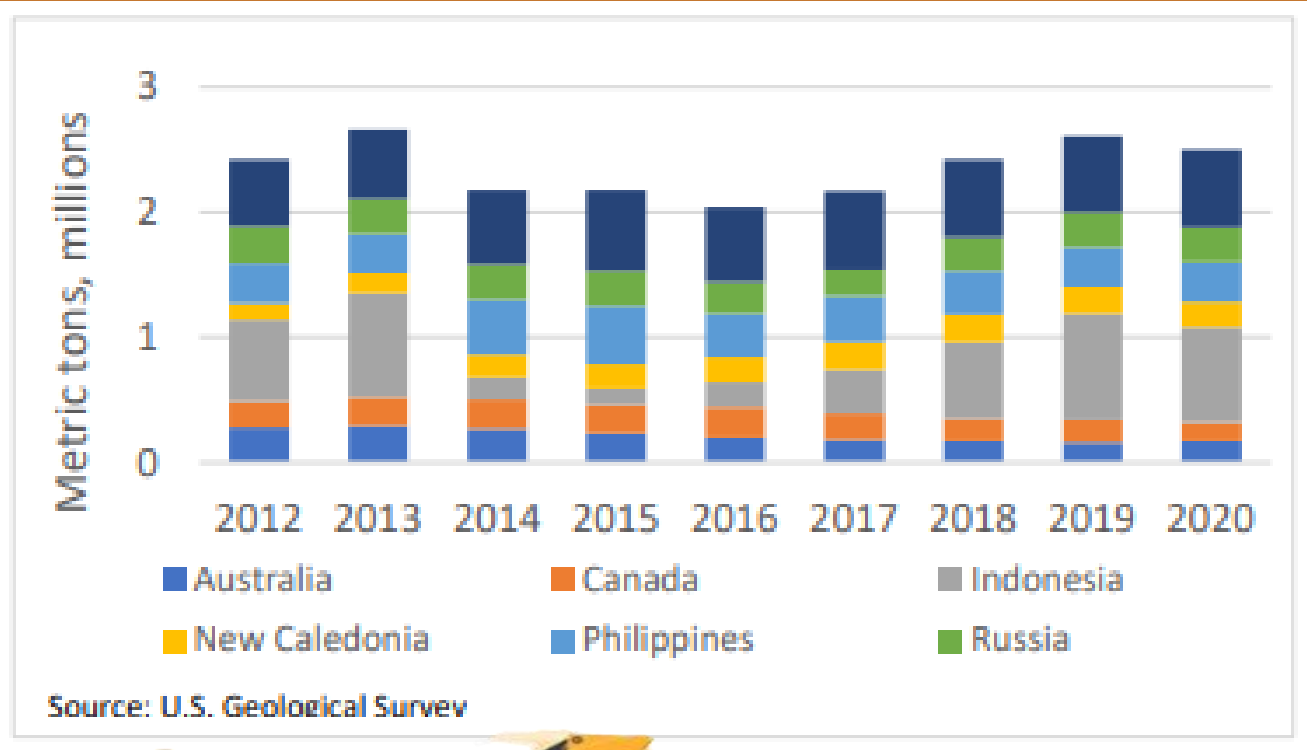
Pasar Global Beta Karoten (%) tersegmentasi berdasarkan wilayah



DAMPAK RISET/PROJECT

MENDUKUNG KEBIJAKAN PENINGKATAN NILAI TAMBAH MINERBA

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), secara tegas menyatakan pelarangan ekspor mineral mentah sesuai dengan ketentuan dalam UU No.3 tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batu Bara (Minerba)

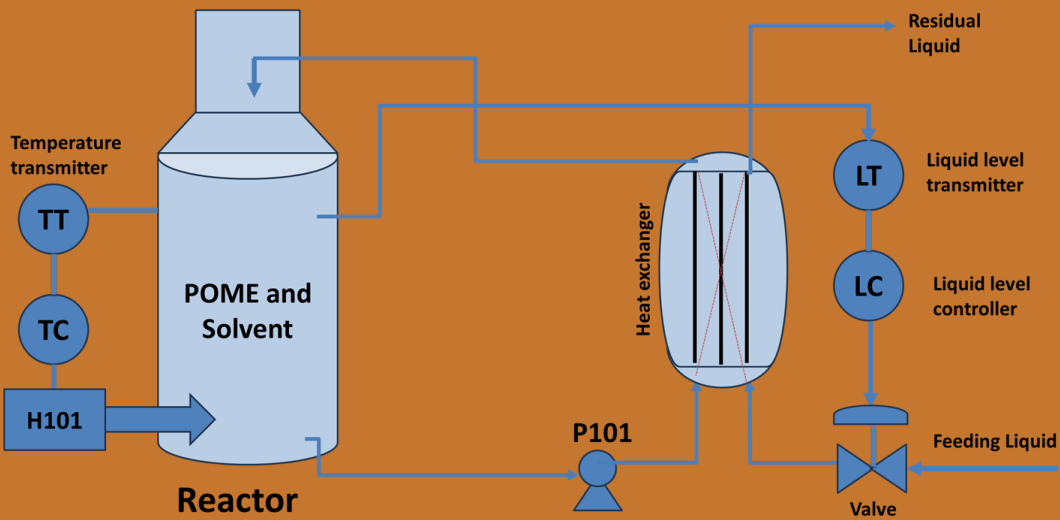
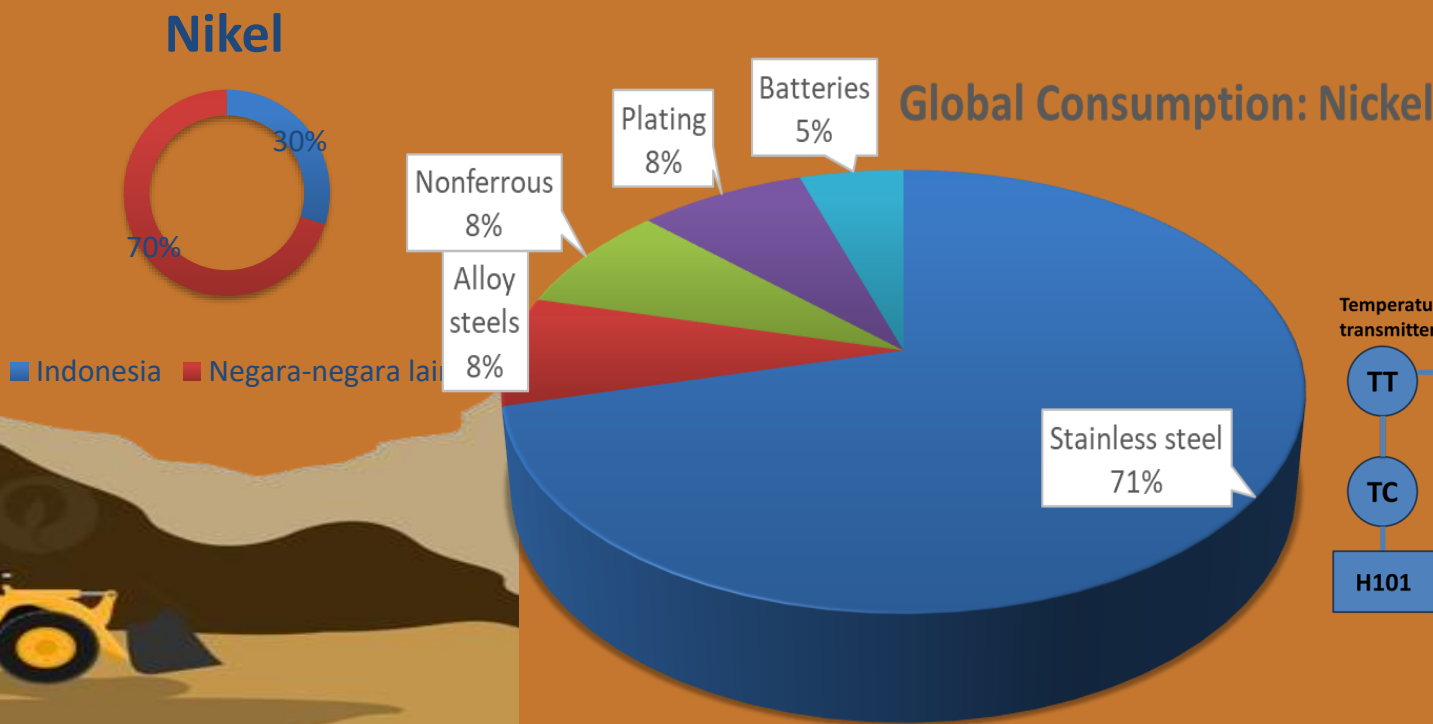


DAMPAK NILAI EKSPOR NIKEL DALAM BENTUK SETENGAH JADI DAN JADI DIBANDINGKAN BAHAN MENTAH



Keputusan Menteri ESDM No. 1953 K/06/MEM/2018. Pada bagian satu menyebutkan, “Badan usaha yang bergerak di sektor energi dan sumber daya mineral yang meliputi kegiatan usaha di bidang; dalam melaksanakan kegiatan usahanya wajib menggunakan barang operasi, barang modal, peralatan, bahan baku, dan bahan pendukung lainnya yang diproduksi di dalam negeri sepanjang memenuhi kualitas/spesifikasi, waktu penyerahan dan harga.”

“Indonesia sebelumnya hanya meraih pendapatan perdagangan sekitar 15-20 triliun rupiah ketika mengekspor nikel mentah. Angka itu melonjak jauh menjadi 300 trillium rupiah pada 2021 setelah penerapan kebijakan ekspor nikel dalam bentuk setengah jadi dan jadi”-papar presiden Jokowi



Sumber : esdm.go.id, 2019

U.S. International Trade Commission



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—