

Pemanfaatan *Palm mid-fraction (PMF)-Palm Fatty Acid Distillation (PFAD)* untuk Pembuatan *Cocoa Butter Alternative (CBA)*

Oleh:

- Ghefira Iftina Zahra
- Diah Nur Oktavia
- Nova Rachmadona, Ph.D.





TUJUAN PROJECT



Development

Meningkatkan produksi *Cocoa Butter Alternative* melalui pemanfaatan PMF dan PFAD sebagai bahan baku



Revitalisasi by-product dan limbah kelapa sawit

Memanfaatkan Palm-Mid fraction dan Palm Fatty Acid Distillation sebagai bahan baku produksi



Optimation

Optimasi parameter sintesis (waktu, suhu, rasio substrat, jenis enzim) *Cocoa Butter Equivalent* dari Palm-Mid fraction dan Palm Fatty Acid Distillation dengan metode interesterifikasi enzim lipase



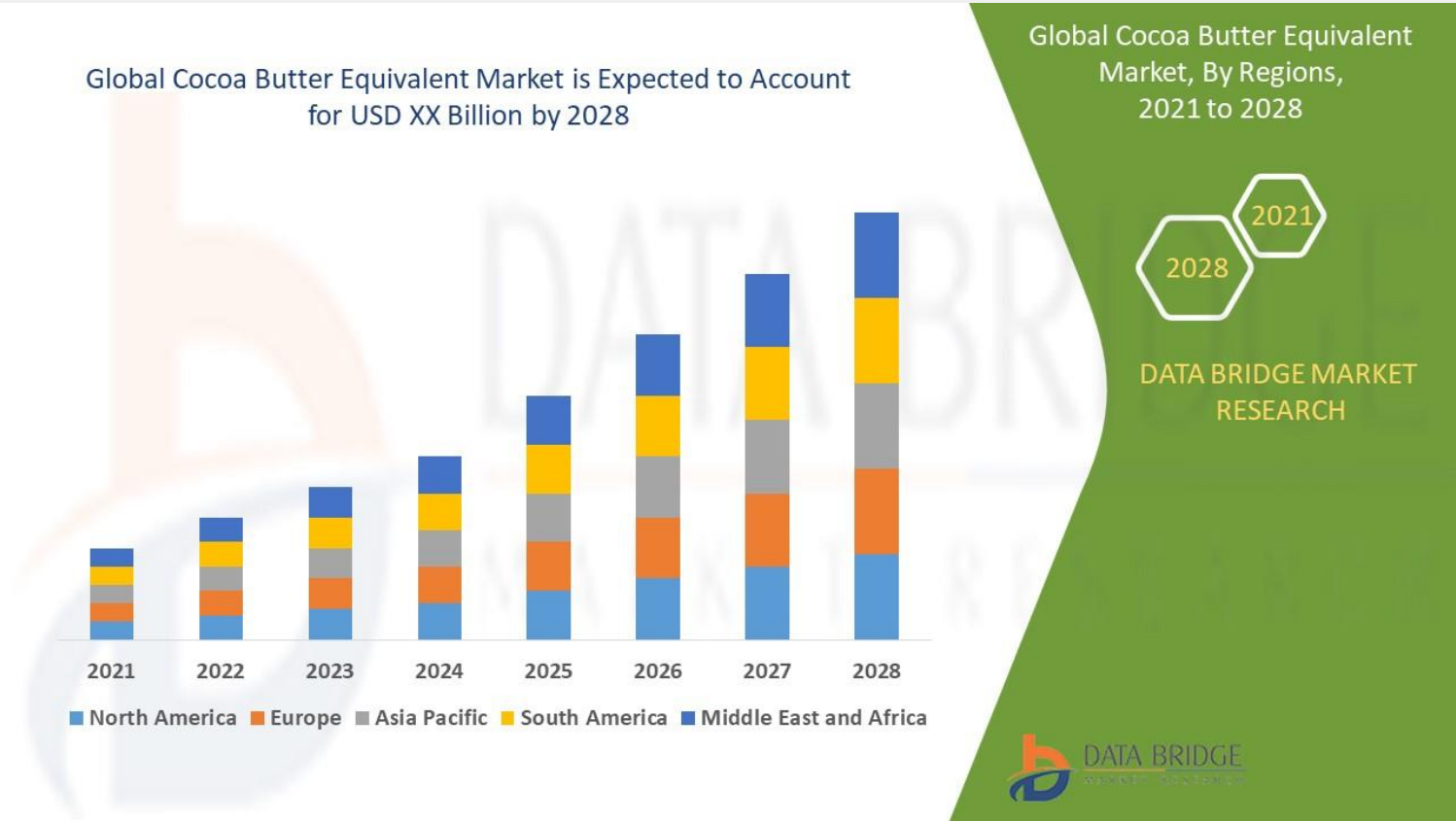
Production

Pembuatan *Cocoa Butter Equivalent* dari Palm-Mid fraction dan Palm Fatty Acid Distillation dengan metode interesterifikasi enzim lipase



Characterization

Pengujian *Cocoa Butter Equivalent* hasil produksi sesuai karakteristik standar



Penelitian terdahulu

(Kang et al., 2011)

Membuat *Cocoa Butter Equivalent* menggunakan campuran *Palm oil, Palm stearin, PKO dan palm kernel olein* dengan metode interesterifikasi dengan enzim (EIE)

(Ornlai et al., 2020)

Membuat *Cocoa Butter Alternative* menggunakan campuran *Palm Kernel Stearin, Coconut Oil, Fully Hydrogenated Palm Stearin* dengan metode interesterifikasi dengan enzim (EIE)

(Biswas et al., 2018)

Membuat *Cocoa Butter Substitute* untuk industri konfeksioni menggunakan campuran *Palm Mid-fraction (PMF) dan Palm Kernel* dengan metode interesterifikasi dengan enzim (EIE)

(Mutia et al., 2021)

Membuat *Cocoa Butter Equivalent* menggunakan campuran *Hard Palm Oil Mid-fraction (HPOMF) dan Canola Oil blend* dengan metode interesterifikasi dengan enzim (EIE)

(Aumpai et al., 2022)

Membuat *Cocoa Butter Equivalent* menggunakan campuran *Illipe Butter dan Palm Mid-fraction (PMF)* dengan metode *physical blending*

Sawit dan turunannya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *cocoa butter alternative*

Metode interesterifikasi dengan enzim umum digunakan khususnya dalam industri makanan karena bebas dari residu kimia dan memiliki selektivitas tinggi

CBA dirancang untuk memiliki komposisi gliserida yang mirip dengan CB, dengan asam palmitat, stearat, dan oleat sebagai asam lemak utama

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

PMF (Palm Mid-Fraction)

Berdasarkan beberapa literatur, palm oil, palm olein dan PMF merupakan fraksi yang paling banyak digunakan untuk metode EIE. Diantara fraksi tersebut, PMF menjadi pusat perhatian untuk metode EIE karena mengandung POP TAG yang tinggi.

Attributes	Value
Iodine value (I ₂ /100 g)	40.91±0.20 - 49.50±0.13
Fatty acid composition (weight as methyl esters)	
C16:0	45.89±0.06 - 51.55±0.41
C18:0	4.52±0.01 - 5.17±0.04
C18:1	33.57±0.63 - 38.88±0.05
C18:2	6.13±0.02 - 8.64±0.00
Triacylglycerol composition (% by weight.)	
PPP	0.69±0.04 - 2.57±0.04
POP	43.53±0.19 - 55.95±0.10
POS	7.73±0.10 - 10.46-0.01

PFAD (Palm Fatty Acid Distillation)

PFAD : limbah samping proses klarifikasi minyak sawit, yang banyak mengandung asam palmitat, asam oleat, dan asam linoleat.

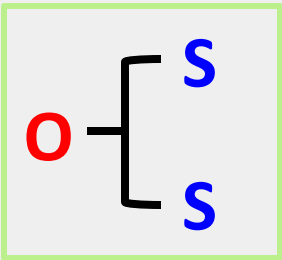
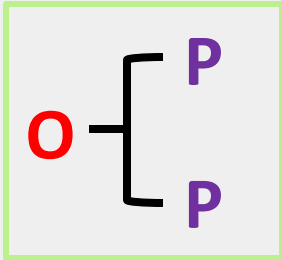
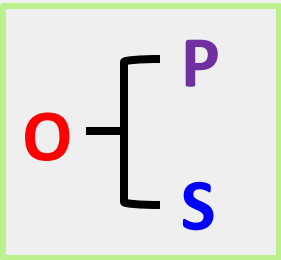
Ketika dikombinasikan dengan PMF dalam rasio tertentu dan mengalami reaksi asidolisis menggunakan enzim, CBE interesterifikasi yang dihasilkan sangat mirip dengan komposisi asam lemak CB, menjadikannya alternatif yang layak.

Fatty acid	Formula	Carbon structure	Composition wt. %
Myristic acid ^a	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	C _{14:0}	1.93 ± 0.12
Palmitic acid ^a	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	C _{16:0}	45.68 ± 1.52
Stearic acid ^a	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	C _{18:0}	4.25 ± 0.04
Oleic acid ^b	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	C _{18:1}	40.19 ± 1.29
Linoleic acid ^c	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	C _{18:2}	7.90 ± 0.11

^aSaturated fatty acids; ^bMonounsaturated fatty acids; ^cPolyunsaturated fatty acids

Lipase-Catalyzed Production of CBA:

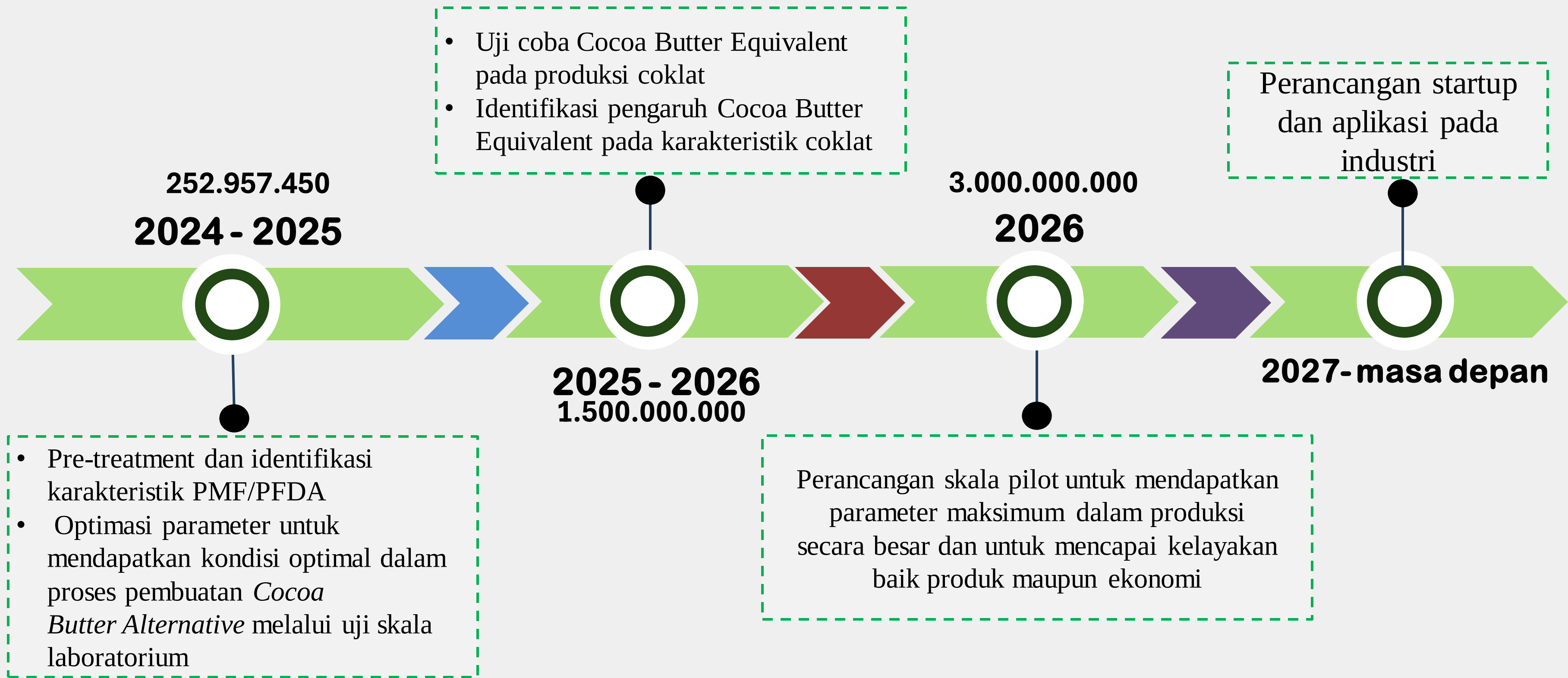
minyak dan lemak dapat dimodifikasi oleh lipase untuk mendapatkan tipe TAG yaitu POS,SOS, dan POP



O, oleic acid P, palmitic acid S, stearic acid



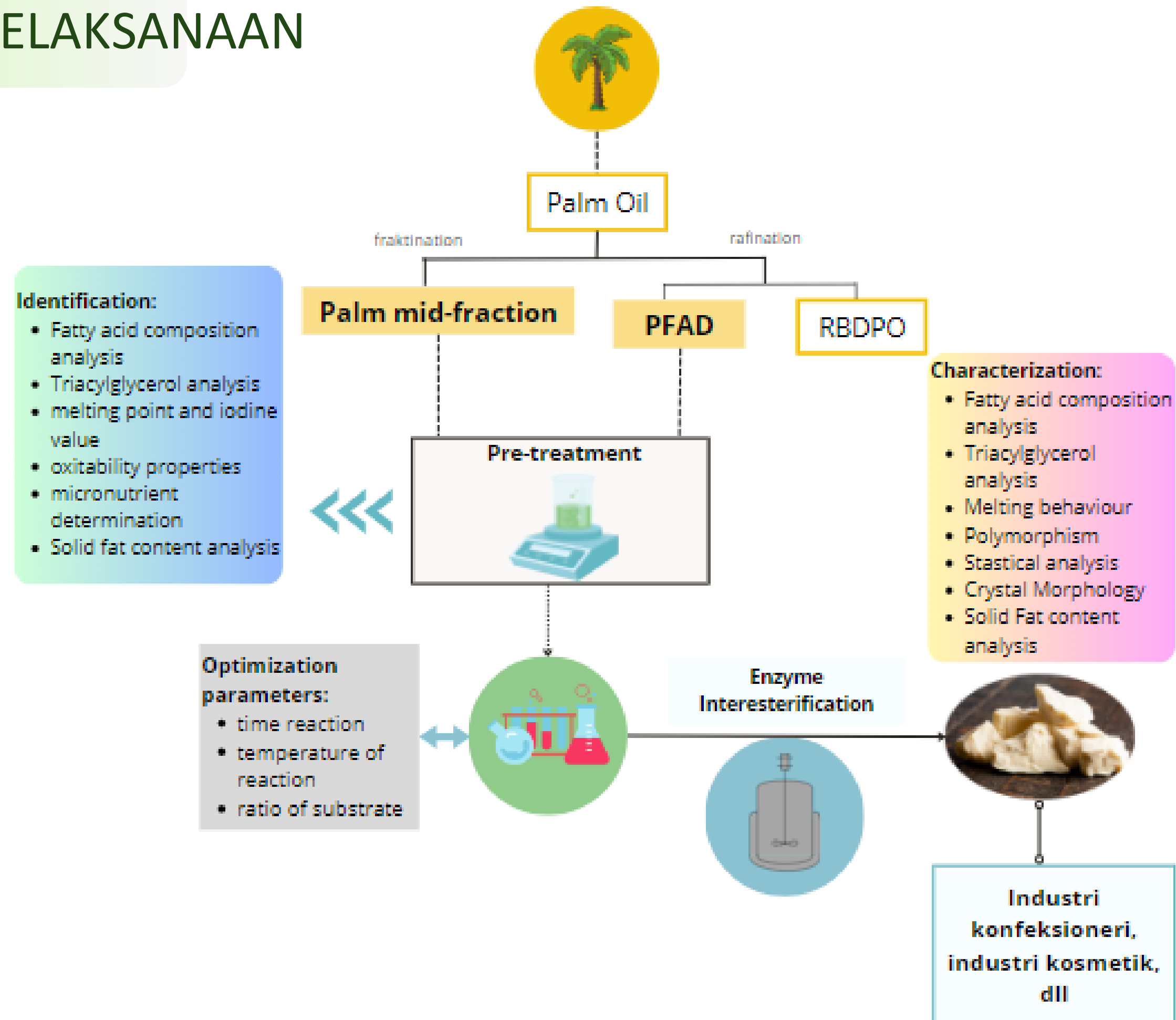
BIG PICTURE RISET/PROJECT



GANTT CHART PELAKSANAAN

No.	Kegiatan	Bulan ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Persiapan alat, bahan dan koordinasi								
2	Pre-treatment PMF dan PFAD								
3	Identifikasi komposisi PMF dan PFAD								
4	Optimasi parameter kunci (waktu, suhu, rasio)								
5	Pembuatan/produksi <i>Cocoa butter Equivalent</i> dengan metode EIE skala lab								
6	Analisa produk sesuai standar SNI								
7	Pengujian produk pada pembuatan coklat								
8	Mengumpulkan data dan menulis laporan serta mempersiapkan publikasi ilmiah								

GANTT CHART PELAKSANAAN



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

No.	Komponen Alat dan Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Alat dan Instrumen					
1	Gelas kimia kaca 1000 mL	12	Buah	100.000	1.200.000
2	Gelas kimia kaca 500 mL	12	Buah	100.000	1.200.000
3	Gelas kimia 100 mL	20	Buah	75.000	1.500.000
4	Gelas ukur kaca 100 mL	5	Buah	100.000	500.000
5	Corong Kaca	12	Buah	60.000	720.000
6	Magnetic stirrer	2	Buah	1.200.000	2.400.000
7	Magnetic bar	6	Buah	25.000	150.000
8	Botol Vial	50	Buah	40.000	2.000.000
9	Filter Paper (Whatman)	2	Pack	650.000	1.300.000
10	Shaker	1	Buah	2.500.000	2.500.000
11	Inkubator	1	Buah	12.000.000	12.000.000
12	Tube Centrifuge 15 ml	6	Pack	240.000	1.440.000
13	Tube Centrifuge 50 ml	6	Pack	348.000	2.088.000
14	Tube 1 ml	5	Pack	200.000	1.000.000
15	Tube 2 ml	5	Pack	200.000	1.000.000
16	Hole rack	5	Buah	70.000	350.000
17	Rak tabung centrifuge	5	Buah	50.000	250.000
18	Jerigen	10	Buah	176.000	1.760.000
Jumlah Total					33.358.000
Bahan					
19	Palm mid-fraction (PMF)	10	kg	841.645	8.416.450
20	Palm Fatty Acid Distilate (PFAD)	15	kg	9.500	142.500
21	Lipozyme IM	2	Botol	4.500.000	9.000.000
22	Heptane	2	Botol	3.600.000	7.200.000
23	Methanol p.a	5	liter	445.000	2.225.000
24	Lithium chloride	1	Botol	3.280.000	3.280.000
25	Potassium acetate	2	Botol	225.000	450.000
26	Magnesium chloride	1	Botol	1.888.000	1.888.000
27	n-hexane	4	2,5 Liter	1.250.000	5.000.000
28	Iodine	3	Liter	1.300.000	3.900.000
29	NaOH	5	kg	952.000	4.760.000
30	Masker Medis	10	Box	50.000	500.000
31	Sarung tangan latex	6	Box	100.000	600.000
32	Hand sanitizer	10	Botol	50.000	500.000
33	Kacamata safety	5	Buah	77.500	387.500
Jumlah Total					48.249.450
Jumlah Total Alat dan Bahan					81.607.450

Bahan					
19	Palm mid-fraction (PMF)	10	kg	841.645	8.416.450
20	Palm Fatty Acid Distilate (PFAD)	15	kg	9.500	142.500
21	Lipozyme IM	2	Botol	4.500.000	9.000.000
22	Heptane	2	Botol	3.600.000	7.200.000
23	Methanol p.a	5	liter	445.000	2.225.000
24	Lithium chloride	1	Botol	3.280.000	3.280.000
25	Potassium acetate	2	Botol	225.000	450.000
26	Magnesium chloride	1	Botol	1.888.000	1.888.000
27	n-hexane	4	2,5 Liter	1.250.000	5.000.000
28	Iodine	3	Liter	1.300.000	3.900.000
29	NaOH	5	kg	952.000	4.760.000
30	Masker Medis	10	Box	50.000	500.000
31	Sarung tangan latex	6	Box	100.000	600.000
32	Hand sanitizer	10	Botol	50.000	500.000
33	Kacamata safety	5	Buah	77.500	387.500
Jumlah Total					48.249.450
Jumlah Total Alat dan Bahan					81.607.450

No.	Komponen	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Operasional					
1	Koordinasi Tim Pelaksana	5	Orang/Hari	750.000	3.750.000
2	Perjalanan Dinas	5	Orang/Hari	1.200.000	6.000.000
3	Progress Report dan Monev	3	Orang/Hari	1.500.000	4.500.000
4	Pengambilan Bahan Baku	3	Orang/Hari	3.000.000	9.000.000
Jumlah Total					23.250.000

No.	Komponen	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Honorarium					
1	Koordinator peneliti @1 orang	8	Orang/Bulan	450.000	3.600.000
2	Tim Peneliti @5 orang	1920	Orang/Jam	25.000	48.000.000
3	Tenaga lapangan @4 orang	240	Orang/Hari	100.000	24.000.000
Jumlah Total					75.600.000

TOTAL PENDANAAN (Rp)

252.957.450

Dampak Finansial

Harga Pasar

Cocoa butter alternatif dapat menawarkan harga yang lebih rendah atau kualitas yang setara dengan cocoa butter alami, sehingga dapat memengaruhi pangsa pasar dan pendapatan perusahaan.

Biaya produksi

Penggunaan PMF sebagai produk samping dan PFAD yang berupa limbah sawit sebagai bahan baku dapat mengurangi biaya produksi secara signifikan karena tersedia dengan harga yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan baku lainnya. Hal ini dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan.

Dampak non-finansial

Analisa kesehatan

- Memiliki respons lipid dan glukosa *postpradial* yang serupa dengan lemak kaya asam stearat
- Aman gunakan untuk industri makanan

Analisa komersial

- Sebagai bahan tambahan atau pengganti cocoa butter
- Mampu memenuhi permintaan cocoa butter yang semakin meningkat

Analisa lingkungan

- Keberlanjutan dengan menggunakan bahan ramah lingkungan
- Memanfaatkan penggunaan produk samping dan limbah sawit



Bumitama Gunajaya Agro

THANK
YOU

—