



SENSOR ELEKTROKIMIA BERBASIS *MOLECULAR IMPRINTED POLYMERS* (MIPs) UNTUK DETERMINASI FREE FATTY ACIDS (FFA) DAN PEROXIDE VALUE (PV) DALAM MONITORING KUALITAS MINYAK SAWIT

Oleh:

- Prof. Dr. Yeni Wahyuni Hartati, M.Si
- Irkham, M.Sc. Ph.D.
- Muhammad Ihda H.L Zein, M.Si.





TUJUAN PROJECT

- Mendesain dan mensintesis MIPs multitarget untuk deteksi asam lemak bebas;
- Mengintegrasikan nilai konsentrasi asam laurat dengan nilai bilangan peroksida menggunakan GC-flame ionization detector (FID) dan metode titrasi berdasarkan American Oil Chemists' Society (AOCS);
- Menentukan nilai LOD dan LOQ dibawah 10 mEq O₂/kg sesuai dengan standar CODEX.
- Mendesain pengukuran on-site-portabel yang cepat, sensitif, dan selektif untuk monitoring kualitas minyak sawit.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

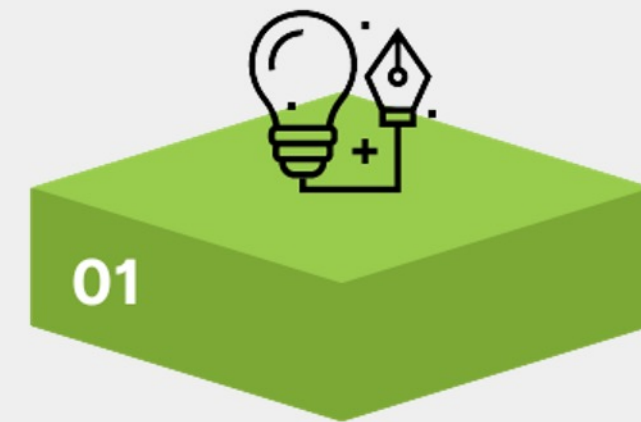
Riset Terdahulu Orang Lain

Judul Riset	Metode	Kekurangan
Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist Society (1990)	Titrasi Iodometri	- Tidak dapat portable - Peka terhadap udara - Reaksi yang cukup lama - Rumit
Rapid determination of free fatty acids in vegetable oils by gas liquid chromatography (Williams and Macgee, 1983)	<i>Gas chromatography</i> (GC)	- Tidak dapat portabel - Perawatan dan Pengoperasian yang sulit - Mahal
Simultaneous determination of free fatty acids, partial acylglycerols and tocols in palm oil products using high-performance liquid chromatography (Moh et al, 2001)	HPLC- <i>evaporative light scattering detector</i> (ELSD)	
Development and validation of a GC-FID method for quantitative analysis of oleic acid and related fatty acids (Zhang et al., 2015).	GC- <i>flame ionization detector</i> (FID)	
Profiling free fatty acids in edible oils via magnetic dispersive extraction and comprehensive two-dimensional gas chromatography-mass spectrometry Zhu et al. (2019)	GC- <i>mass spectrometry</i> (GC/GC-MS)	

Riset Terdahulu Kelompok Penelitian

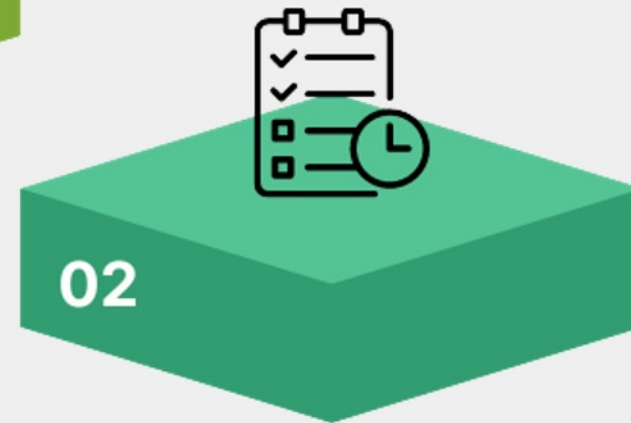
Judul Riset	Metode	Kelebihan
Hydroxyapatite-Gold Modified Screen-Printed Carbon Electrode for Selective SARS-CoV-2 Antibody Immunosensor (2024)	Sensor dan Biosensor Elektrokimia	- Murah - Cepat - Mudah digunakan - Simpel - Dapat Portabel
Electrochemical investigation of hydroxyapatite-lanthanum strontium cobalt ferrite composites (HA-LSCF) for SARS-CoV-2 aptasensors (2023)		
The Optimization of a Label-Free Electrochemical DNA Biosensor for Detection of Sus scrofa mtDNA as Food Adulterations (2023)		
Box-Behnken Experimental Design for Electrochemical Aptasensor Optimization on Screen Printed Carbon Electrode/Silica-Ceria (2023)		
CeO2@NH2 functionalized electrodes for the rapid detection of SARS-CoV-2 spike receptor binding domain (2023)		
The optimization of electrochemical immunosensors to detect epithelial sodium channel as a biomarker of hypertension (2023)		
dll.		

BIG PICTURE RISET/PROJECT



<2024

Teknologi Sensor dan Biosensor untuk deteksi berbagai analit target



2024

- Studi literatur,
- Desain sensor berbasis MIPs untuk determinasi free fatty acid (FFA) dan peroxide value (PV) dalam monitoring kualitas minyak sawit



2025

- Validasi terhadap sampel nyata dbandingkan dengan metode eksisting
- Pengembangan prototipe perangkat



> 2026

Pengembangan Sensor elektrokimia untuk target lainnya.

GANTT CHART PELAKSANAAN

Progres	2024											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Oct	Nov	Des
Studi Literatur	█	█										
Planning dan persiapan bahan serta koordinasi		█	█	█	█							
Desain dan Karakterisasi MIP			█	█	█	█	█					
Pembuatan dan Modifikasi Elektrode SPCE						█	█	█	█			
Optimasi parameter percobaan								█	█	█	█	
Penentuan parameter analisis											█	█
	2025											
Validasi terhadap metode standar (titrasi dan GC-FID)	█	█	█									
Preparasi sampel nyata				█	█	█						
Pengembangan prototipe perangkat							█	█	█	█		
Pengolahan data dan pembuatan laporan										█	█	█

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

L2.1 Struktur Biaya Tahun ke-1			
No	Komponen Biaya	Jumlah	
		Biaya (Rp)	Porsi (%)
1	Gaji/upah/honor	78.500.000	27,34
2	Bahan/peralatan produksi	200.583.000	69,87
3	Biaya publikasi	8.000.000	2,79
4	Biaya institusi	13.000.000	4,53
Total ANGGARAN		287.083.000	100%

L2.1 Struktur Biaya Tahun ke-2			
No	Komponen Biaya	Jumlah	
		Biaya (Rp)	Porsi (%)
1	Gaji/upah/honor	78.500.000	28,1
2	Bahan/peralatan produksi	193.116.000	69,1
3	Biaya perjalanan dan publikasi	8.000.000	2,9
4	Biaya institusi	13.000.000	4,6
Total ANGGARAN		279.616.000	100%

DAMPAK RISET/PROJECT

***SECARA FINANSIAL:**
(Jika pengangkat Sensor diaplikasikan)

- Penghematan biaya pengujian
(jumlah pereaksi lebih sedikit)
- Penghematan jumlah sampel
(perlu sedikit sampel)
- Penghematan waktu pengiriman sampel
(dengan perangkat yang dapat portabel)
- Penghematan tenaga kerja dan waktu analisis sampel (transportasi)

Tabel. Biaya dan jumlah sampel laboratorium

No	⚡ Komoditi	⚡ Parameter	⚡ Harga	⚡ Kebutuhan Jumlah Contoh Uji	⚡
1	Minyak Goreng Sawit	a. Organoleptik Rasa	15.000	1 liter	
		b. Organoleptik Bau	15.000		
		c. Organoleptik Warna	15.000		
		d. Asam Lemak Bebas	119.000		
		e. Bilangan Peroksida Minyak/Lemak	112.000		
		f. Kadar Air (Contoh Cairan)	129.000		
		g. Minyak Pelikan	39.000		
		h. Logam Kadmium (Cd)	84.000		
		i. Logam Timbal (Pb)	84.000		
		j. Logam Timah (Sn)	84.000		
		k. Logam Raksa/Merkuri (Hg)	107.000		
		l. Logam Arsen (As)	132.000		
		m. Preparasi Logam (satu preparasi untuk setiap logam)	115.000		
		Total Harga			1.050.000
2	Crude Palm Oil (CPO)	a. Organoleptik Rasa	15.000	1 liter	
		b. Organoleptik Bau	15.000		
		c. Organoleptik Warna	15.000		
		d. Asam Lemak Bebas	119.000		
		e. Kadar Kotoran Dalam Minyak	150.000		
		f. Bilangan Iod Minyak/Lemak	170.000		
		g. DOBI Test	0		
		h. Kadar Air (contoh cairan)	129.000		

<https://bspjipekanbaru.kemenperin.go.id/pengujian/>

DAMPAK RISET/PROJECT

***DAMPAK NON-FINANSIAL**

Dari riset pengembangan sensor elektrokimia ini:

- Kontribusi Ilmiah → Publikasi Ilmiah
- novasi Teknologi → Pengembangan produk perangkat analisis yang portabel
- Dampak lingkungan → Penggunaan pereaksi yang dikurangi
- Kolaborasi → Institusi-Industri
- Keberlanjutan



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—