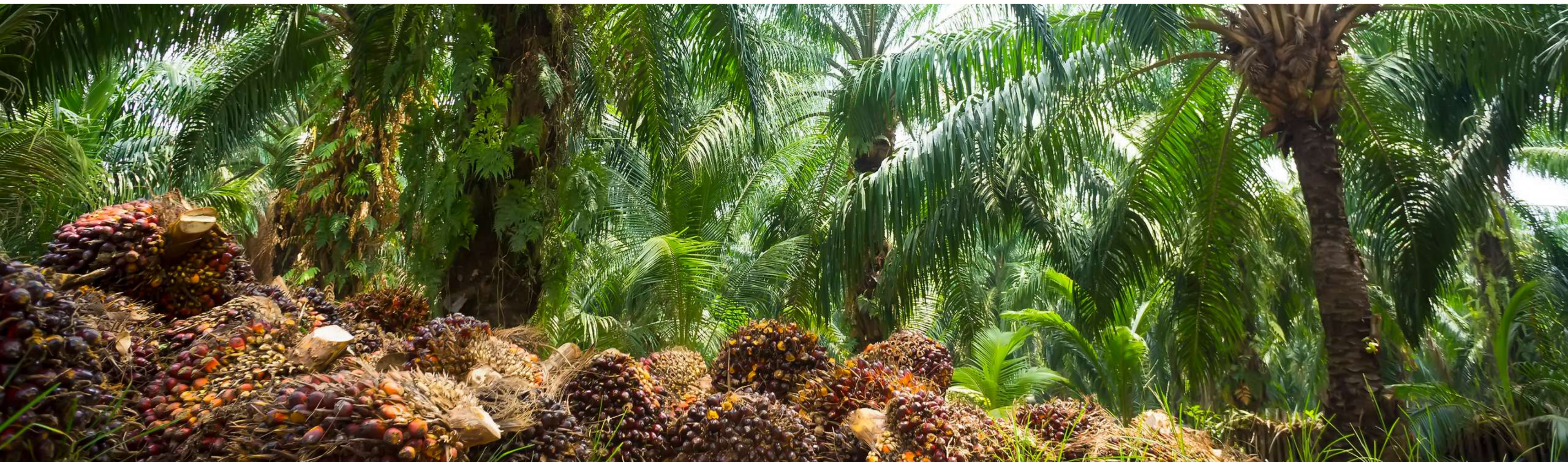




Produksi graphene dari limbah biomassa kelapa sawit

Penelitian untuk Value Added Enrichment dari Limbah kelapa sawit



LATAR BELAKANG

belum termanfaatkannya dengan baik berbagai limbah kelapa sawit [1]



pelepah, serabut,
dan cangkang



daun kering



janjang kosong



batang sawit



tandan kosong



limbah cair

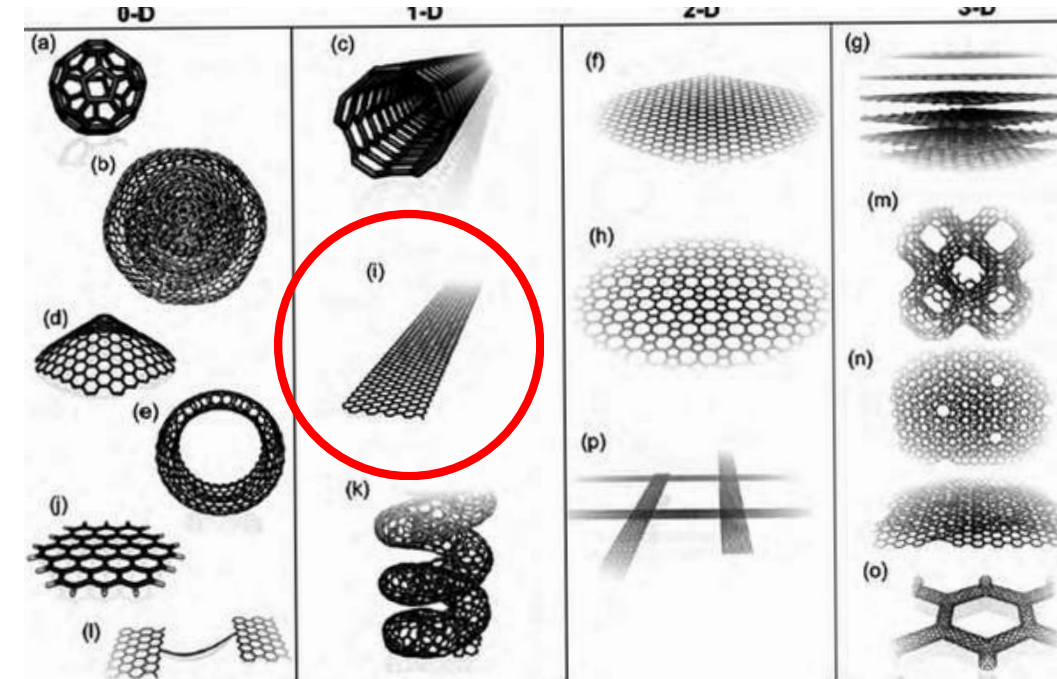
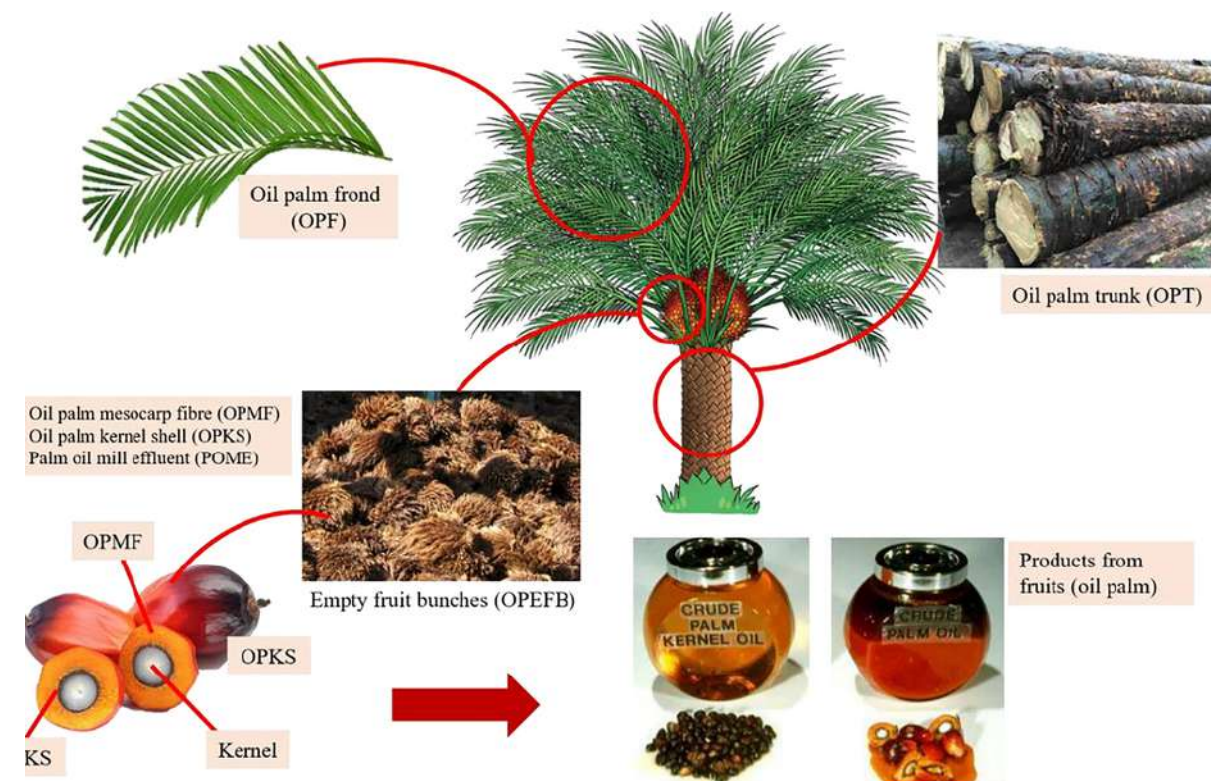


POTENSI LIMBAH BIOMASSA

Limbah biomassa seperti pelepah, dun kering, tandan kosong, batang, dan lainnya **berpotensi** untuk dimanfaatkan sebagai bahan **energi baru**, atau **material fungsional** [2, 3]

POTENSI LIMBAH BIOMASSA (2)

LIMBAH BIOMASSA SAWIT MENJADI KARBON NANOMATERIAL [4, 5]

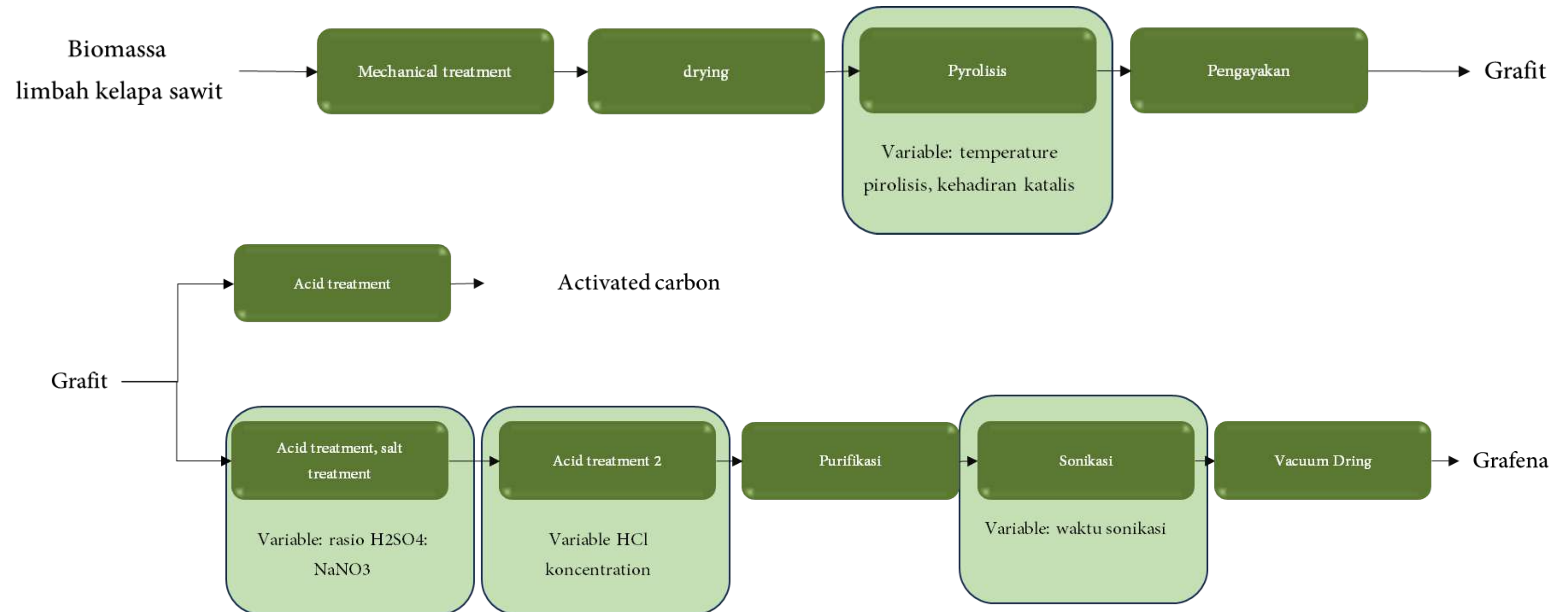


peningkatan nilai (added value) limbah biomassa berbasis cangkang sawit dapat dilaksanakan dengan mengubah limbah biomassa menjadi 1-dimentional nanostructured carbon (graphene)



METODE PENELITIAN

LIMBAH BIOMASSA SAWIT MENJADI KARBON GRAFENA



METODE PENELITIAN

PRODUK

Apabila penelitian berhasil akan dihasilkan produk berupa graphene (Rp. 650 000/gram)

Apabila penelitian tidak berhasil akan dihasilkan produk berupa karbon aktif (Rp. 20 000 /kg)



TINGKAT KESIAPAN TEKNOLOGI

LIMBAH BIOMASSA SAWIT MENJADI KARBON GRAFENA

RESEARCH	1	BASIC PRINCIPLES OBSERVED
	2	TECHNOLOGY CONCEPT FORMULATED
	3	EXPERIMENTAL PROOF OF CONCEPT
DEVELOPMENT	4	TECHNOLOGY VALIDATED IN LAB
	5	TECHNOLOGY VALIDATED IN RELEVANT ENVIRONMENT
	6	TECHNOLOGY DEMONSTRATED IN RELEVANT ENVIRONMENT
DEPLOYMENT	7	SYSTEM PROTOTYPE DEMONSTRATION IN OPERATIONAL ENVIRONMENT
	8	SYSTEM COMPLETE AND QUALIFIED
	9	ACTUAL SYSTEM PROVEN IN OPERATIONAL ENVIRONMENT

→ penelitian telah dilaksanakan di laboratorium UNS saat ini mencapai TRL level 4

TIMELINE PENELITIAN

No.	Uraian Kegiatan	2023																																							
		Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4				Bulan ke-5				Bulan ke-6				Bulan ke-7				Bulan ke-8				Bulan ke-9				Bulan ke-10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Administrasi																																								
2	Persiapan pengadaan alat dan penyiapan bahan																																								
3	Optimasi proses pirolisis dengan variasi temperature dan katalis																																								
4	Optimasi variable pembuatan grafena																																								
5	Karakterisasi material grafena dan grafit																																								
6	Trial kombinasi dua metode																																								
7	Tes performa untuk adsopsi limbah																																								
8	Penulisan draf jurnal nasional																																								
9	Penyusunan laporan tahun pertama																																								
10	Penyusunan proposal lanjutan untuk tahun berikutnya																																								

ANGGARAN

	kebutuhan	Persentase
bahan habis pakai	38.056.000,00	26%
alat proses	32.450.000,00	22%
karakterisasi	38.850.000,00	26%
manpower	38.000.000,00	26%

total : 147, 356,000

Pengadaan Bahan							
Kegiatan A	Pembuatan graphene	Keberthasilan membuat graphene dengan karakteristik yang sesuai					
1	ZnCl2	zat pelucut biomassa	1	2	1.330.000,00	Pcs	2.660.000,00
2	H3PO4	zat pelucut biomassa	1	1	2.400.000,00	Pcs	2.400.000,00
3	FeCl3	zat pelucut biomassa	1	2	1.950.000,00	Pcs	3.900.000,00
4	FeCl2	zat pelucut biomassa	1	2	1.460.000,00	Pcs	2.920.000,00
5	methylene blue	model limbah	1	5	1.300.000,00	Pcs	6.500.000,00
6	rodhamine B	model limbah	1	5	2.100.000,00	Pcs	10.500.000,00
7	FeSO4	reagen pembuatan graphene	1	2	1.870.000,00	Pcs	3.740.000,00
8	Fe(NO3)2	reagen pembuatan graphene	1	2	1.430.000,00	Pcs	2.860.000,00
9	tandan kelapa sawit	material dasar pembuatan	1	200	6.500,00	kg	1.300.000,00
10	NaOH (industrial grade)	solution	1	6	76.000,00	Pcs	456.000,00
11	Ammonia solution Merck (2,5 L)	solution	1	1	700.000,00	Pcs	700.000,00
Sub Total B.1.2							38.056.000,00
Kegiatan B	pembuatan reaktor pyrolysis	Keberthasilan membuat reaktor pyrolysis yang berkinerja baik					
1	wall; keramik heater; kantal; Glasswool; Type K (control) Keramik; Type K (display) 1,5 mm	pyrolysis reactor	1	1	30.000.000,00	unit	30.000.000,00
2	Needle valve	pyrolysis reactor	1	2	1.000.000,00	unit	2.000.000,00
3	regulator gas	pyrolysis reactor	1	1	450.000,00	unit	450.000,00
Sub Total A.1.4							32.450.000,00
Kegiatan B	Analisa Sample	terlengkapya karakteristik material					
1	BET	karakterisasi sampel	1	30	150.000,00	sample	4.500.000,00
2	FTIR	karakterisasi sampel	1	28	150.000,00	sample	4.350.000,00
3	XRD	karakterisasi sampel	1	30	350.000,00	sample	10.500.000,00
4	SEM	karakterisasi sampel	1	20	350.000,00	sample	7.000.000,00
5	DRSUV	karakterisasi sampel	1	15	400.000,00	sample	6.000.000,00
6	TPD	karakterisasi sampel	1	15	300.000,00	sample	4.500.000,00
7	UV Vis	karakterisasi sampel	1	20	100.000,00	sample	2.000.000,00
Sub Total B.1.1							38.850.000,00
Aktivitas C	Honor tenaga Pembantu	Terselenggarakannya pekerjaan dengan baik					
1	Honor peneliti	Honorarium tenaga peneliti	4	10	500.000,00	OB	20.000.000,00
1	honor asisten graphene	sampling dan karakterisasi (6 bulan x 3 orang x 15 hari)	2	30	100.000,00	OH	18.000.000,00
Sub Total D.1.1							38.000.000,00
							147.356.000,00

Tim Pengusul

Anatta W. Budiman, PhD

Dr. Ir. Joko Waluyo, ST., MT.

Ir. Achmad Ridwan Ariyantoro, SP., MSc., PhD

Anif Jamaluddin, PhD

(synthesis material)

(Rekayasa biomassa)

(Kimia Makanan)

(karakterisasi material)

Tim pengusul merupakan empat dosen berprestasi di Universitas Sebelas Maret bergelar doktor. Keempatnya telah berpengalaman dalam melaksanakan penelitian kerjasama baik dengan PERTAMINA, LPDP, Kemenristek DIKTI, dll.

Kombinasi keilmuan dari keempat peneliti memungkinkan dilaksanakan penelitian dengan hasil yang memuaskan





REFERENCES

- [1] E Hambali and M Rivai 2017 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 65 012050
- [2] Rahayu, et. al., MATEC Web Conf. **Volume** 197, 2018
- [3] F. Hajiali, T. Jin, G. Yang, M. Santos, E. Lam, A. Moores, ChemSusChem 2022, 15, e202102535.
- [4] Zakaria, N.Z.J., Rozali, S., Mubarak, N.M. et al. A review of the recent trend in the synthesis of carbon nanomaterials derived from oil palm by-product materials. Biomass Conv. Bioref. 14, 13–44 (2024)
- [5] M. Terrones et al Nano Today Volume 5, Issue 4, August 2010, Pages 351-372