



Studi komprehensif pembuatan activated carbon dari limbah cangkang sawit menggunakan metode hidrothermal dan microwave-assisted



Oleh :

Peneliti UNS :

Ir. Achmad Ridwan Ariyantoro, Ph.D

Anif Jamaluddin, Ph.D

Annata Wahyu Budiman, Ph.D

Tujuan penelitian

- Untuk mensintesis karbon aktif berkualitas tinggi dari limbah cangkang sawit
- karakterisasi struktural dan elektrokimia yang komprehensif untuk mengevaluasi potensi karbon aktif dari limbah cangkang sawit dalam aplikasi penyimpanan energi (bahan pembuatan baterai mobil listrik) dan remediasi lingkungan.



Justifikasi penelitian

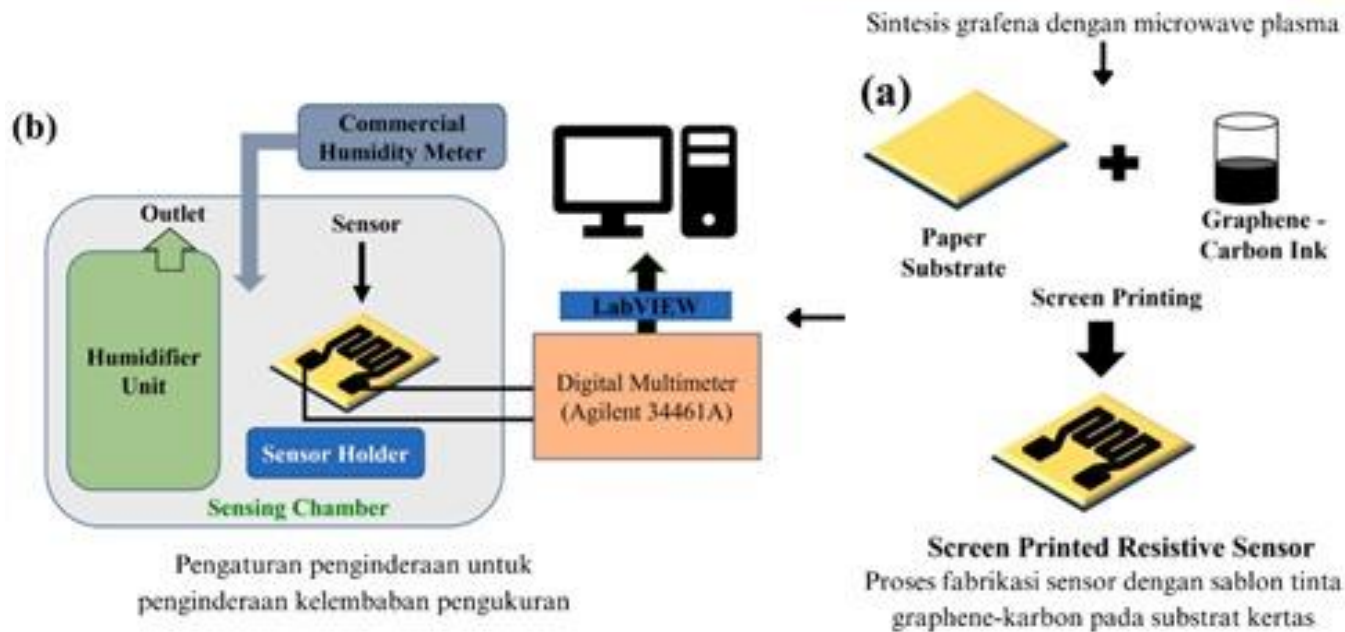
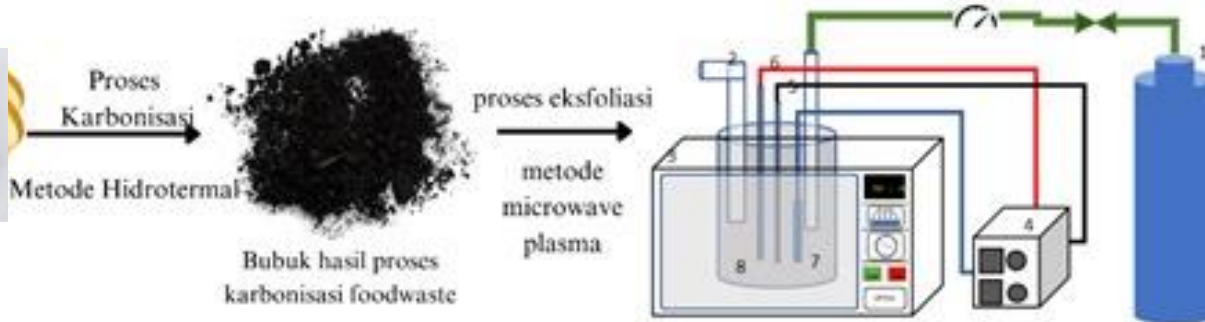
- 
- Isu global terhadap keberlanjutan dan pemanfaatan bahan **limbah** secara efisien untuk mengatasi permasalahan lingkungan dan mendorong ekonomi sirkular
 - Perkiraan limbah pabrik sawit yang dihasilkan dalam setahun berupa tandan buah kosong 540 juta ton, serat perasan buah 11,2 juta ton, lumpur sawit atau solid decanter 7,6 juta ton (= 2 juta ton bahan kering), solid membran 40 juta ton (= 4 juta ton bahan kering), bungkil inti sawit 8,6 juta ton dan **cangkang 7,6 juta ton (BPS, 2006)**
 - Dari satu ton kelapa sawit, dapat menghasilkan **limbah cangkang** sekitar 6 hingga 7 persen atau sekitar 144 kg. Jika dikonversi, volume produk turunan sawit tersebut pada tahun 2019 mencapai **7,45 juta ton**
 - Potensi limbah cangkang diubah menjadi activated carbon dengan hydrothermal dan microwave assisted
 - **Belum ada periset yang meneliti terkait potensi activated carbon dengan dual kombinasi perlakuan ini**
- 

Big Picture penelitian

(Penelitian direncanakan selama 1 tahun)

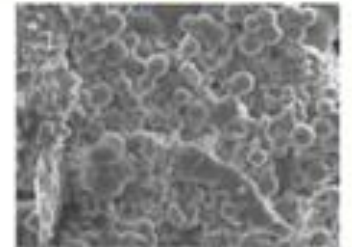


Cangkang sawit



Material Characterization

BET : understanding the surface area
XRD : understanding the crystallinity
SEM : morphology image
FT-IR : understanding the chemical bonding



Activated carbon

Gantt chart penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Persiapan sample								
2	Analisa proksimat cangkang sawit								
3	Perlakuan Hydrothermal								
4	Pembuatan Carbon aktif								
5	Perlakuan Microwave-assisted								
6	Karakterisasi activated carbon								
7	Pelaporan								

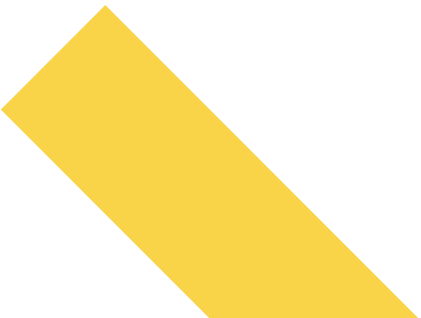
Rencana biaya

No	Jenis RAB	Keterangan	Total
1	BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Jasa/Sewa, Pelaporan, diseminasi hasil P2M, dll	Rp.26.200.000,-
2	BELANJA BAHAN	Bahan habis pakai, komponen atau peralatan	Rp.151.043.601,-
3	BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Perjalanan/Transportasi	Rp.1.000.000,-
4	HONORARIUM	Narasumber dari luar UNS, pembantu peneliti, pembantu lapangan , surveyor	Rp.0,-
Total Penggunaan Anggaran			Rp.178.243.601,-

RAB (Rencana Anggaran Biaya) BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA

Keterangan Anggaran : Jasa/Sewa, Pelaporan, diseminasi hasil P2M, dll

No	Penggunaan RAB (Rencana Anggaran Biaya)	Total
1	reporting	Rp.200.000,-
2	proofreading	Rp.3.000.000,-
3	fee registration international conference	Rp.3.000.000,-
4	publication fee	Rp.20.000.000,-
Sub Total Penggunaan Anggaran		Rp.26.200.000,-



No	Penggunaan RAB (Rencana Anggaran Biaya)	Total
1	SEM Testing	Rp.20.000.000,-
2	XPS Testing	Rp.20.000.000,-
3	BET Testing	Rp.30.000.000,-
4	XRD Testing	Rp.20.000.000,-
5	Raman Testing	Rp.35.000.000,-
6	Graphite powder 500 gr	Rp.700.000,-
7	Graphite sheet 1Mx 1 mm x1 M	Rp.580.000,-
8	CU Foil	Rp.492.000,-
9	Al Foil	Rp.800.000,-
10	Electrolyte LiPF6	Rp.5.900.000,-
11	Graphene oxide 250 mg	Rp.1.380.000,-
12	Paper filter	Rp.100.000,-
13	NCA 1 Kg	Rp.1.500.000,-
14	Pipet	Rp.50.000,-
15	DI water 2.75 L	Rp.1.800.000,-
16	KOH powder 1 Kg	Rp.130.000,-
17	KMnO4 1 Kg	Rp.330.001,-
18	Ethanol 96%	Rp.1.140.000,-
19	H2SO4 95-97%	Rp.638.000,-
20	PVDF Binder	Rp.1.400.000,-
21	CuSO4 250 gr	Rp.500.000,-
22	Acetone 500 ml	Rp.320.000,-
23	Isopropanol Merk	Rp.690.000,-
24	Dimetilformamida DMF	Rp.1.000.000,-
25	99.9% Min N-Methyl Pyrrolidone NMP	Rp.200.000,-
26	Ascorbic Acid 1 Kg	Rp.500.000,-
27	Power supply DC	Rp.875.000,-
28	Cable power	Rp.40.000,-

29	Pt wire electrode	Rp.1.229.600,-
30	Themometer laboratorium	Rp.170.000,-
31	Beaker glass (50 ml)	Rp.88.000,-
32	Beaker glass (100 ml)	Rp.148.000,-
33	Beaker glass (500 ml)	Rp.171.000,-
34	Graduated cylinders (100 ml)	Rp.187.000,-
35	Graduated cylinders (10 ml)	Rp.50.000,-
36	Funnels	Rp.128.000,-
37	Bottle storage 80 ml	Rp.50.000,-
38	Buchner funnel	Rp.200.000,-
39	Erlenmeyer flask 500 ml	Rp.126.000,-
40	Erlenmeyer flask 100 ml	Rp.50.000,-
41	Portable balance	Rp.970.000,-
42	Magnetic stirrer hotplate	Rp.1.200.000,-
43	Magnetic barr	Rp.60.000,-
44	Universal clamp	Rp.100.000,-
45	Reagent bottle 500 ml	Rp.51.000,-
Sub Total Penggunaan Anggaran		Rp.151.043.601,-

RAB (Rencana Anggaran Biaya) BELANJA BAHAN

Keterangan Anggaran

: Bahan habis pakai, komponen atau peralatan

RAB (Rencana Anggaran Biaya) BELANJA PERJALANAN LAINNYA

Keterangan Anggaran : Perjalanan/Transportasi

No	Penggunaan RAB (Rencana Anggaran Biaya)	Total
1	transportation	Rp.1.000.000,-
Sub Total Penggunaan Anggaran		Rp.1.000.000,-

Analisa cost

A. Biaya bahan baku				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan (Rp)	jumlah (Rp)
1	cangkang sawit	2	1500000	3000000
B. Biaya produksi				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya energi	1	600000	600000
2	biaya peralatan	1	900000	900000
total				1500000
C. Biaya operasional				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya tenaga kerja	1	450000	450000
2	biaya listrik	1	300000	300000
total				750000
D. Biaya transportasi				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya transportasi	2	150000	300000
E. Biaya Pengujian dan Penjaminan Kualitas				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya uji	1	150000	150000
F. Biaya pemasaran dan distribusi				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya pemasaran	1	240000	240000
G. Biaya pengelolaan limbah				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya limbah	1	90000	90000
H. Biaya Administratif dan Manajemen				
no.	item	jumlah (ton)	harga satuan	jumlah
1	biaya administrasi	1	210000	210000
Total Biaya Produksi				6240000

Harga karbon aktif 1 kg = Rp 9.800,-
 1 ton karbon = Rp 9.800.000,-

Keuntungan = harga jual – biaya total produksi
 = Rp 9.800.000 – Rp 6.240.000
 = **Rp 3.040.000,00 / ton**

Benefit hasil riset

- 1. Memanfaatkan limbah cangkang sawit menjadi activated carbon
- 2. Meningkatkan nilai ekonomi limbah cangkang sawit menjadi semakin tinggi
- 3. Mengurangi jumlah limbah cangkang sawit sehingga meningkatkan profit perusahaan
- 4. Membantu program pemerintah dalam rangka mendukung ekosistem kendaraan listrik dengan menyediakan alternatif bahan baku baterai mobil listrik

Biodata ketua tim peneliti

Infomasi Dosen Ketua

Nama	Achmad Ridwan Ariyantoro S.T.P., M.Sc., Ph.D.
NIDN/NIDK - NIP	0003058601 - 198605032012121002
Jabatan Fungsional	Lektor
E-mail	achmadridwan@staff.uns.ac.id
ID Scopus	57200643563
h-Index	3
Jurusan	S-1 Ilmu Dan Teknologi Pangan
Fakultas	Fakultas Pertanian