



Inovasi Membran Filter Masker dari Limbah Biomassa Sawit untuk Aplikasi Produk Industri Kesehatan

Oleh:

- Dr. Lili Melani S.T., M.Sc.
- Dr. Dian Ahmad Hapidin, S.Si., M.Si.
- Dr. M. Yusuf Abduh





TUJUAN PROJECT

Urgensi dari penelitian dengan tema pengembangan biomaterial pada pengolahan limbah kelapa sawit ini semakin relevan dengan kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap masker medis/*disposable mask*. Hal ini juga dilatarbelakangi dengan penyebaran virus COVID-19 atau Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) pada beberapa tahun belakangan ini.

Maka dari itu, tujuan khusus penelitian dalam usulan ini adalah:

1. Mengolah biomassa/limbah sawit (TKKS) menjadi nanoselulosa dengan pengujian atau karakterisasi nanoselulosa
2. Melakukan modifikasi nanoselulosa dengan biopolimer PBS (*Polybutylsuccinate*) sebagai bahan penguat matriks filter masker
3. Fabrikasi membran filter masker menggunakan *electrospinning*
4. Membuat analisa kajian ekonomi pada prototipe filter masker

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Penelitian mengenai nanoselulosa sebagai bahan filter/penyaring telah dilakukan sejak kasus COVID-19 meningkat. Berikut adalah beberapa riset terkait yang telah dilakukan:

Material	Intisari Penelitian	Referensi
Nanocellulose-based nanoporous filter paper	Filters showed 5-6 logs of virus clearance of Φ X174 (28 nm) or MS2 (27 nm) phages. The mille-feuille filter paper manufacturing offers the possibility of producing cost-efficient virus removal filters with performance capabilities for processing plasma-derived immunoglobulins and recombinant monoclonal antibodies.	Wu et al. (2019)
Nanocellulose-based size-exclusion filter	The nanocellulose-based filters exhibit high virus retention capacities ($> 4 \log_{10}$) and high flow rates (approximately 180 Lm-2h-1), so they have the potential to be developed as cost-effective virus removal filters for upstream bioprocesses.	Manukyan et al. (2019)
Nanocellulose-based filter paper	Sequential filtration through an 11 μ m prefilter and 33 μ m virus removal filter paper allowed high virus removal capacity.	Manukyan et al. (2020)
Nanocellulose-based filter paper	Nanofiltration with 11 μ m thickness (prefilter) and 22 μ m (virus filter) was able to remove viruses from plasma-derived human serum albumin (HAS) in bioprocessing as an alternative to virus inactivation method.	Wu et al. (2020)
Nanochitosan-coated filter paper	Biodegradable, Efficient, and Breathable Multi-Use Face Mask Filter	Choi et al (2021)

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

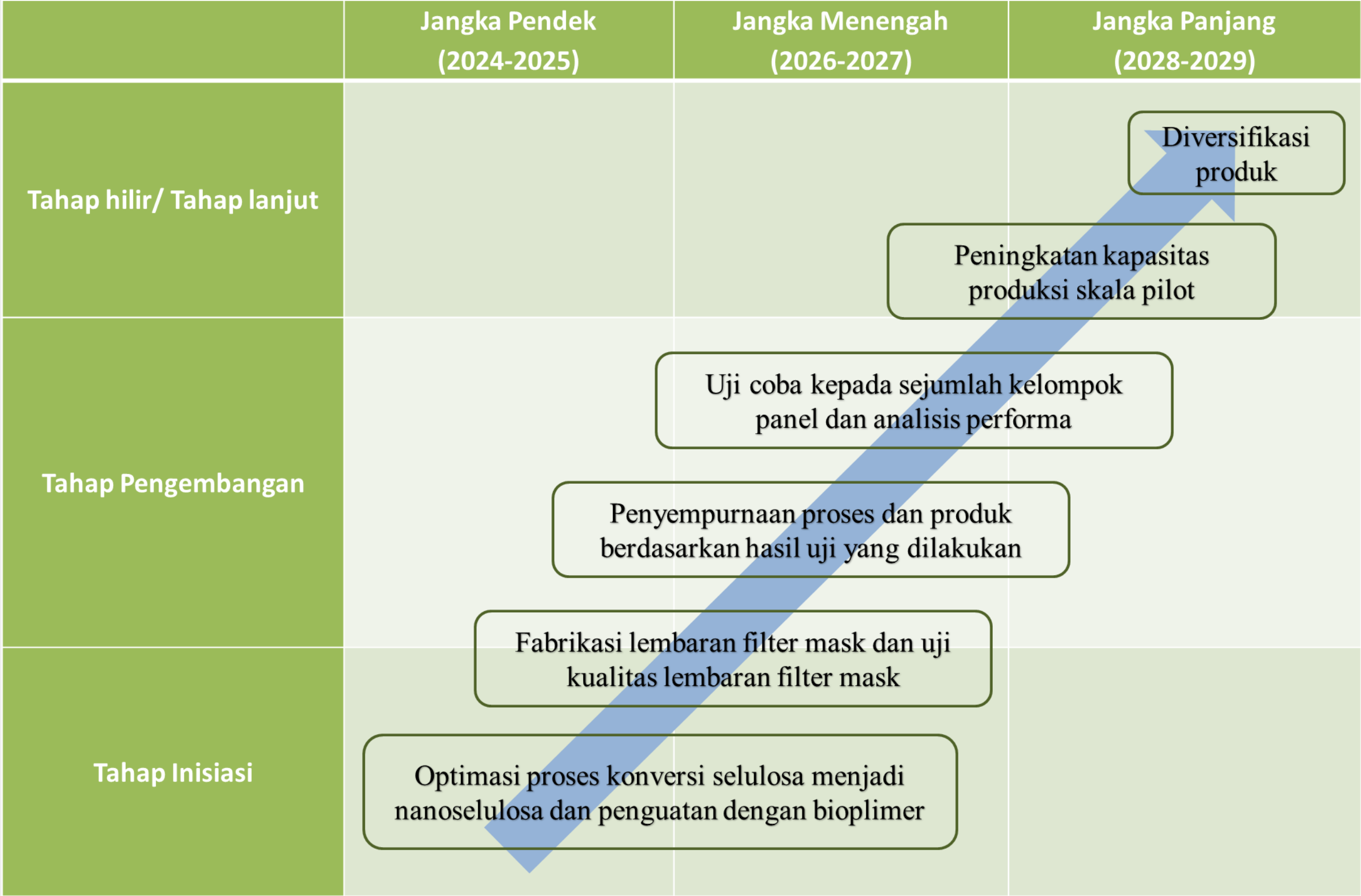
Penelitian mengenai nanoselulosa sebagai bahan filter/penyaring telah dilakukan sejak kasus COVID-19 meningkat. Berikut adalah beberapa riset terkait yang telah dilakukan:

Material	Hasil Penelitian	Referensi
Bio-based polymer reinforced-nanochitosan	Pemanfaatan Bio-based Polymer dan Nano kitosan sebagai Membran Penyusun Mask Filter yang Ramah Lingkungan dan Multifungsi	Melani et al. (2022)
Nanoselulosa berbasis biomassa sawit dan biopolimer	Inovasi Membran Filter Masker dari Limbah Biomassa Sawit untuk Aplikasi Produk Industri Kesehatan	Penelitian ini

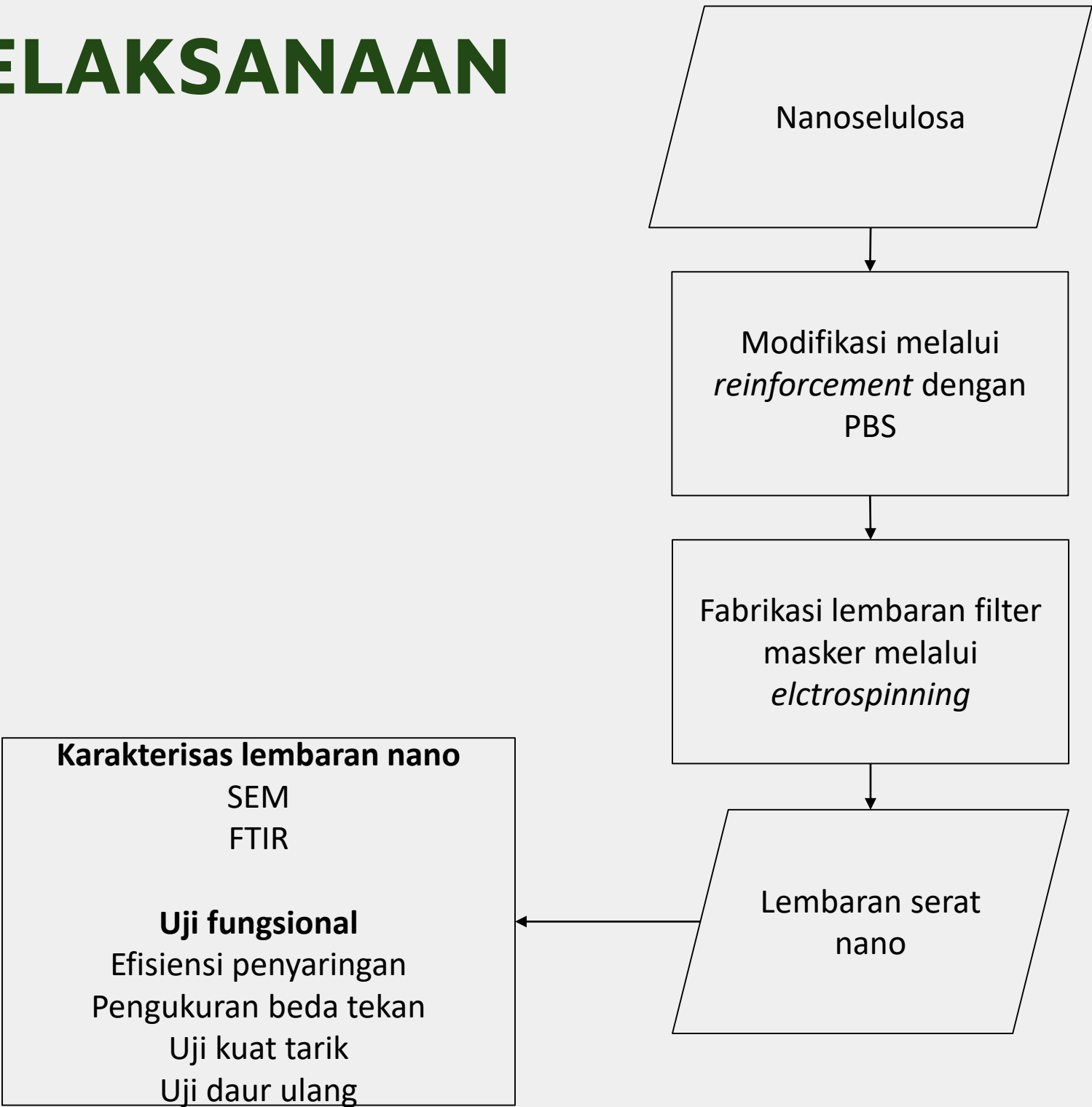
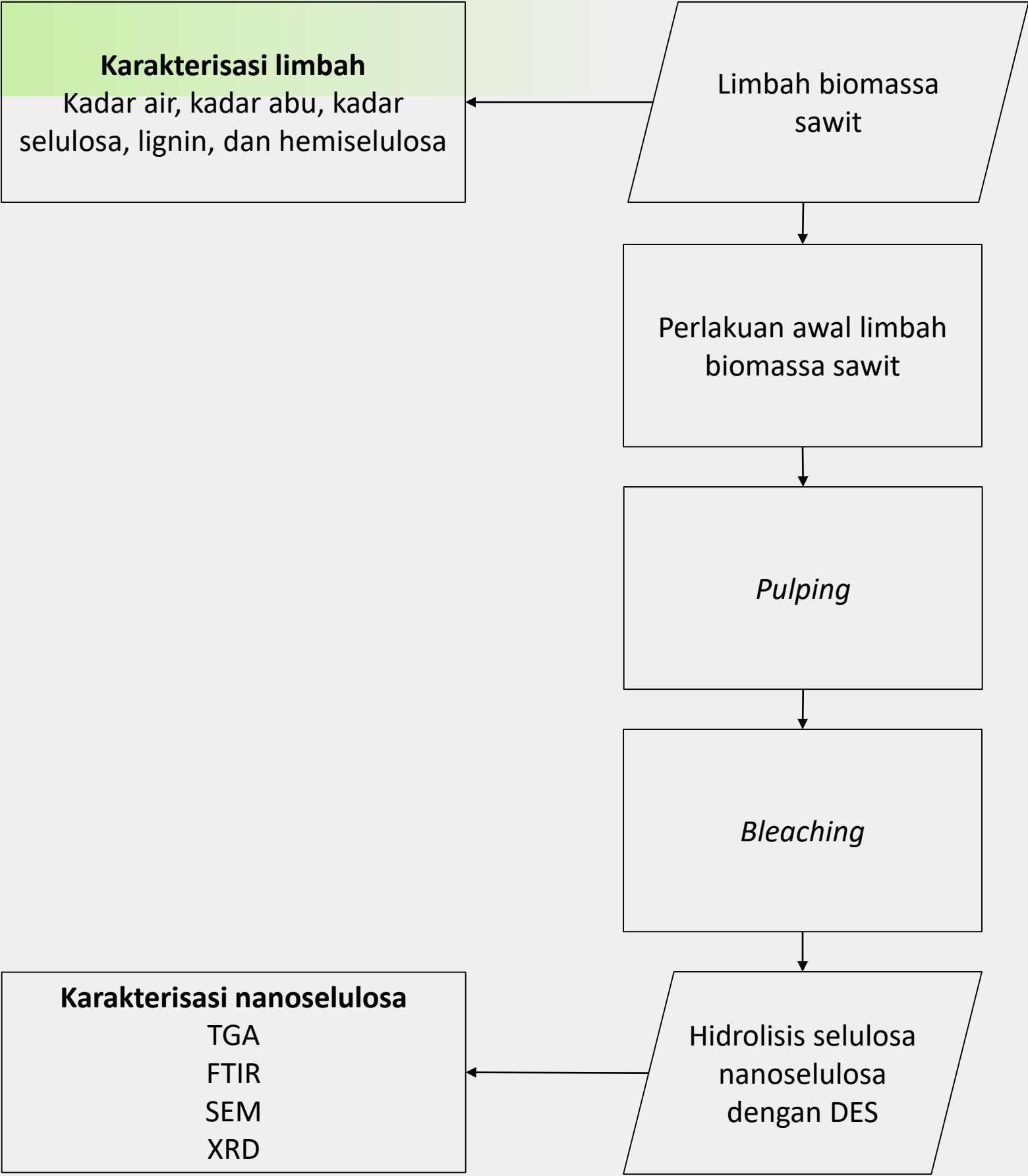
Pada tahun 2022, peneliti telah melakukan penelitian awal mengenai filter masker dengan menggunakan bahan baku *bio-based polymer* sebagai pengganti polimer sintetik. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan limbah biomassa sawit sebagai bahan utama dan penambahan *bio-based polymer* sebagai penguat masker, namun dalam rasio yang lebih sedikit. Hal ini bertujuan untuk mengurangi *cost production* dan juga meningkatkan kualitas produk filter masker.

BIG PICTURE RISET/PROJECT

Riset mengenai Inovasi Membran Filter Masker dari Limbah Biomassa Sawit untuk Aplikasi Produk Industri Kesehatan ini sangat potensial untuk dikembangkan dalam jangka panjang sesuai skema gambar di samping. Ketersediaan limbah yang melimpah, kemajuan teknologi, dan kebutuhan masyarakat terhadap produk tersebut memberikan alasan positif agar riset ini dapat dikembangkan lebih lanjut.



GANTT CHART PELAKSANAAN



GANTT CHART PELAKSANAAN

No	Aktivitas	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Persiapan limbah biomassa sawit dan bahan-bahan kimia	X					
2.	Karakterisasi dan perlakuan awal limbah	x					
3.	<i>Pulping</i>		x				
4.	<i>Bleaching</i>		x				
5.	Preparasi selulosa menjadi nanoselulosa		x	x			
6.	<i>Reinforcement</i> dengan PBS			x			
7.	Fabrikasi lembaran filter masker (lembaran serat nano)			x	x		
8.	Karakterisasi nanoselulosa dan uji fungsional lembaran serat nano				x	x	
9.	Evaluasi hasil					x	
10.	Laporan akhir					x	
10.	Pameran pekan inovasi GBA						x

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

Belanja Pegawai/Honor				
No	Uraian	Volume (Jam)	Satuan (Rp)	Jumlah
1	Peneliti Utama	150	Rp60.000	Rp9.000.000
2	Peneliti Anggota 2	100	Rp50.000	Rp5.000.000
3	Peneliti Anggota 3	100	Rp50.000	Rp5.000.000
5	Teknisi Riset Utama	150	Rp30.000	Rp4.500.000
TOTAL				Rp23.500.000

Rincian Pendanaan Keseluruhan

Rincian Pendanaan				Aturan
1	Honor	Rp23.500.000	24%	max. 25%
2	Bahan Baku dan Uji	Rp59.650.000	60%	max. 60%
3	Perjalanan	Rp14.550.000	15%	max. 15%
TOTAL		Rp97.700.000		

Biaya Pejalanan dalam negeri/FGD/Publikasi					
No	Uraian	Tempat Lokasi tujuan	Volume	Satuan	Jumlah
1	Ongkos pengiriman sampel uji	Jakarta, Bandung	3	Rp60.000	Rp180.000
2	Visit Industri	Kalimantan/Riau			
	Transportasi		3	Rp1.500.000	Rp4.500.000
	Uang Harian Peneliti 1		1	Rp450.000	Rp450.000
	Uang Harian Peneliti 2		1	Rp450.000	Rp450.000
	Uang Harian Peneliti 3		1	Rp450.000	Rp450.000
	Biaya Hotel 2 malam		3	Rp900.000	Rp2.700.000
3	Publikasi		1	Rp6.000.000	Rp6.000.000
Total					Rp14.550.000,00

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

Uraian	Bahan / alat / jasa	Spesifikasi	Jumlah		Harga satuan	Harga
Belanja Barang Habis/Bahan	Etanol	Teknis, 96%	10	L	Rp20.000,00	Rp200.000,00
	Polybutylsuccinate	Granul	1	kg	Rp3.400.000,00	Rp3.400.000,00
	Asam asetat glasial	Teknis	5	L	Rp240.000,00	Rp1.200.000,00
	Filter masker komersial	KF94 atau standar sejenisnya	5	buah	Rp30.000,00	Rp150.000,00
	NaOH	Teknis	2	Kg	Rp650.000,00	Rp1.300.000,00
	H2O2	Teknis, 50%	2	Kg	Rp25.000,00	Rp50.000,00
	Kolin klorida	Teknis	2	Kg	Rp1.500.000,00	Rp3.000.000,00
	Asam sulfat	Teknis, 72%	2	L	Rp201.000,00	Rp402.000,00
	Tissue	Penunjang wet-lab	5	pack	Rp39.000,00	Rp195.000,00
	Glove	Penunjang wet-lab	5	pack	Rp70.000,00	Rp350.000,00
	Masker	Penunjang wet-lab	5	pack	Rp35.000,00	Rp175.000,00
	Zipper bag	Plastik penyimpanan sampel	3	pack	Rp37.000,00	Rp111.000,00
	ATK/Cetak poster	Pameran poster	2	buah	Rp70.000,00	Rp140.000,00
	Aluminum foil	Penunjang wet-lab	3	pack	Rp39.000,00	Rp117.000,00
Belanja Alat/Modal	Hotplate stirrer	Cimarec 2 Thermo Scientific tipe SP88857105	1	buah	Rp8.000.000,00	Rp8.000.000,00
	Magnetic stirer	Penunjang wet-lab	3	buah	Rp30.000,00	Rp90.000,00
	Injection needle	Penunjang electrospinning	1	pack	Rp120.000,00	Rp120.000,00
	Ultrasonic probe	2,7 L Branson M3800	1	buah	Rp22.500.000,00	Rp22.500.000,00
	Labu saring Buchner	500 mL	1	buah	Rp200.000,00	Rp200.000,00
	botol duran	1000 mL	3	buah	Rp150.000,00	Rp450.000,00
Belanja Jasa	Jasa penggunaan electrospinning	Teknisi dan perawatan	50	kali	Rp50.000,00	Rp2.500.000,00
	Uji beda tekan	Uji filter masker	12	sampel	Rp150.000,00	Rp1.800.000,00
	Uji efisiensi penyaringan	Uji filter masker	12	sampel	Rp150.000,00	Rp1.800.000,00
	Uji gugus fungsi, FTIR	Uji gugus fungsi	12	sampel	Rp150.000,00	Rp1.800.000,00
	Uji Kristalinitas, X-Ray Diffraction	Uji kristalinitas	12	sampel	Rp250.000,00	Rp3.000.000,00
	Uji morfologi SEM	Uji SEM	12	sampel	Rp300.000,00	Rp3.600.000,00
	Uji selulosa dan lignin	Uji selulosa lignin	12	sampel	Rp250.000,00	Rp3.000.000,00
TOTAL						Rp59.650.000,00

DAMPAK RISET/PROJECT

1. Rekayasa biomaterial ini dapat menghasilkan bahan baku lokal sebagai pengganti polimer sintetik penyusun filter masker.
2. Inovasi yang dihasilkan dari riset ini juga dapat menghasilkan produk bahan baku substitusi inovatif untuk material kain medis berbasis sawit berkelanjutan guna mengurangi bahan baku impor serat sintetis polipropilena.
3. Hal ini akan menjadi kontribusi yang nyata melalui sains dan teknologi untuk memberikan solusi atas dua permasalahan, yaitu melimpahnya limbah biomassa sawit dan impor bahan baku untuk industri kesehatan medis.

Disamping itu, riset dan pengembangan ini juga dapat bermanfaat terhadap sektor lain diantaranya:

1. Memajukan ilmu dan teknologi biomaterial di Perguruan Tinggi dan Industri
2. Memberikan solusi dalam pengolahan dan pemanfaatan limbah biomassa sawit secara berkelanjutan
3. Meningkatkan pendapatan rakyat kecil melalui aktivitas ekonomi sawit dengan keunggulan kompetitif melalui transformasi ekonomi berbasis inovasi.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—