

Biogas Upgrading Menjadi Biometahana dari POME dengan Teknologi Membran

Oleh:

- Dr. Triyanda Gunawan, S.Si.
- Prof. Nurul Widiastuti, Ph.D.
- Prof. Hamzah Fansuri, Ph.D.



TUJUAN PROJECT

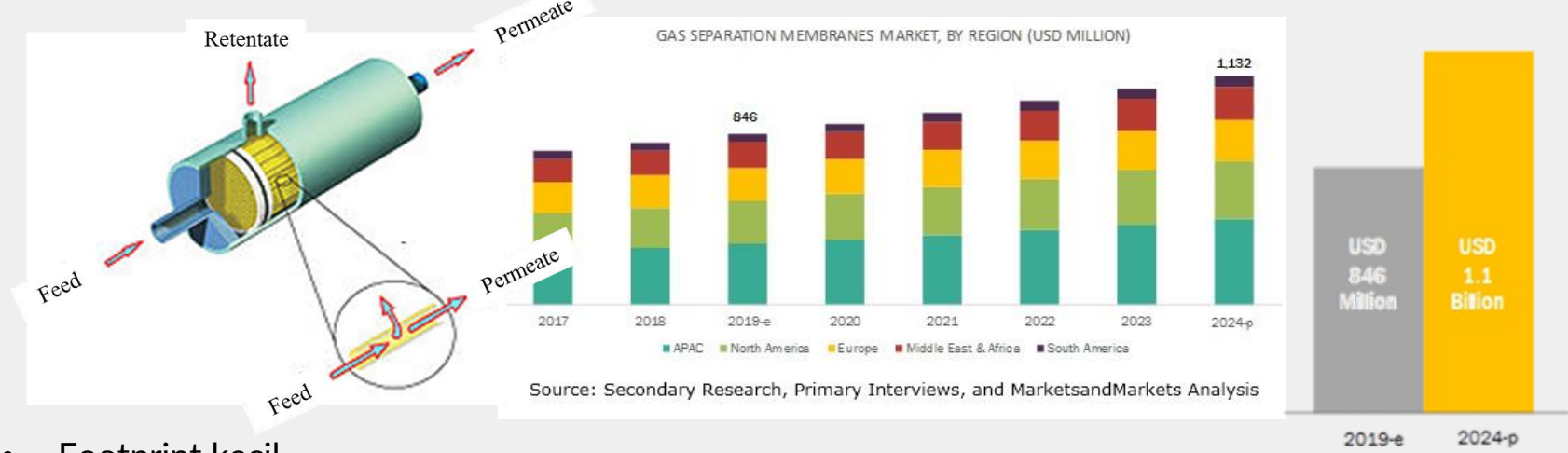
1. Melakukan kajian terkait biogas upgrading menjadi biometana dari POME menggunakan teknologi Membran
2. Optimasi parameter pengoperasian biogas upgrading yang ada di PT Bumijaya Gunajaya Agro



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



Proses Membran



- Footprint kecil
- Konsumsi energi rendah
- Total biaya operasional rendah
- Sangat efisien (menghasilkan 2 produk)

Tabel 1 – Syarat mutu biometana sebagai bahan bakar

No	Parameter uji	Satuan	Persyaratan		Metode uji
			Min	Maks	
1.	Metana	%vol.	91	-	GPA 2261/ ASTM D1945/ ISO 6974-5
2.	Nitrogen	%vol.	-	3	GPA 2261/ ASTM D1945/ ISO 6974-5
3.	Karbon dioksida	%vol.	-	5	GPA 2261/ ASTM D1945/ ISO 6974-5
4.	Oksigen	%vol.	-	0,1 ^{a)}	GPA 2261/ ASTM D1945/ ISO 6974-5
5.	Hidrogen sulfida	ppm	-	8	ASTM D4810/ ASTM D5504/ ASTM D6228
6.	Kadar air	lb/mmcf	-	3	ASTM D5454/ ASTM D1142
7.	Nilai Kalor Kotor	BTU/ft ³	900	-	GPA 2172/ ISO 6976/ ASTM D3588
8.	Indeks Wobbe	BTU/ft ³	1.158	1.300	GPA 2172/ ISO 6976
9.	Densitas relatif ^{b)}	-	0,55	0,75	GPA 2172/ ISO 6976/ ASTM D3588
10.	Siloxane sebagai (S) ^{d)}	mg/m ³	-	2,5	ISO 16017-1
11.	Odor ^{e)}	Level	3		ASTM D6273

Keterangan:

a) : untuk pipa jaringan gas

b) : untuk tabung bertekanan

c) : pada kondisi standar (STP) 15,56 °C pada tekanan 1 atm untuk metode ISO 6976 pada kondisi standar (STP) 60 °F pada tekanan 1 atm untuk metode GPA 2172

d) : parameter ini hanya dipersyaratkan untuk biometana yang berasal dari sampah kota

e) : untuk pipa jaringan gas bagi rumah tangga dan tabung bertekanan bagi rumah tangga

SNI 9164:2023

LAUNCHING PERIZINAN BIOGAS SEBAGAI BAHAN BAKAR LAIN

Kamis, 9 Maret 2023 | 09:00 WIB

Sambutan:

Dadan Kusdiana
Direktur Jendral EBTKE
KESDM

Yuliot
Deputi Bidang Pengembangan Iklim
Penanaman Modal
Kemeninves

Edi Wibowo
Direktur Bioenergi
Ditjen EBTKE, KESDM

Pembicara:

Trois Dilisusendi
Koordinator Investasi & Kerjasama Bioenergi
Ditjen EBTKE, KESDM

D. R. Novihamzah
Penata Kelola Penanaman Modal
Ahli Madya
Dit. Deregulasi, Kemeninves

Wira Tenaya
Energy Lead
GGGI Indonesia
Office

Dody Setiawan
Principal Advisor
ExploRE
GIZ

Moderator:

Iryan Permana D.
Analisis Kebijakan Ahli Muda
Dit. Bioenergi, Ditjen EBTKE, KESDM

KBLI 35203

bit.ly/KBLI35203

Ditjen EBTKE

Kolaborasi PGN Kembangkan Proyek Biomethane

Berita dari Ahmad Fikri Noor • 8 Mar

AZEC
Asia Zero Emission Community
Public-Private Investment Forum

PT PGN Tbk sebagai Subholding Gas Pertamina melaksanakan kerja sama dengan perusahaan gas dari Jepang yakni Osaka Gas Co. Ltd (OGAS), JGC Holding Corporation (JGC), INPEX Corporation (INPEX) untuk proyek energi bersih biomethane.

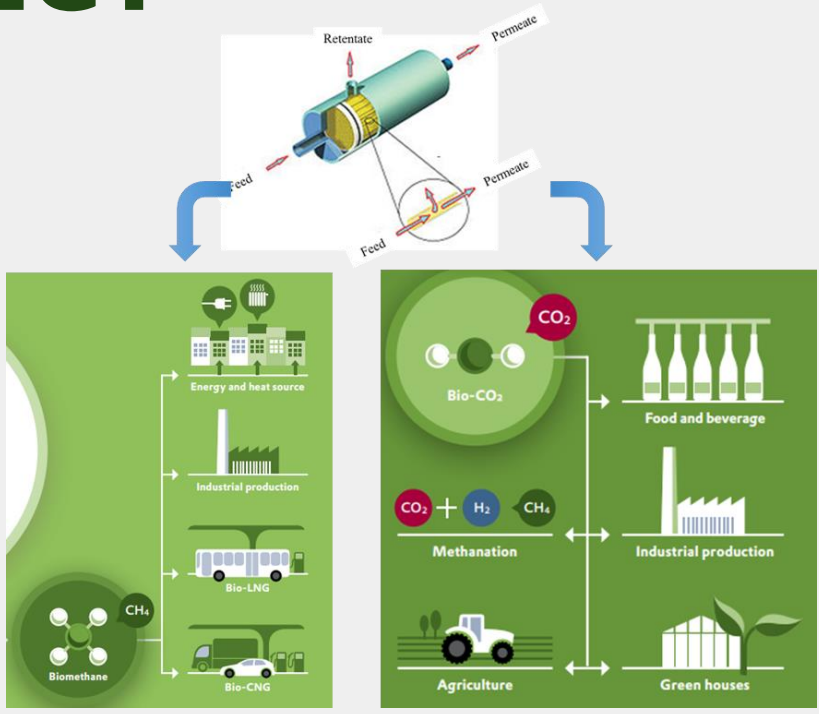
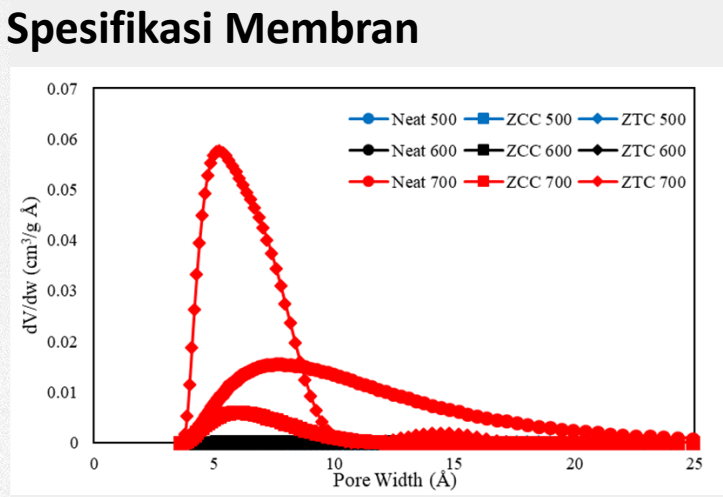
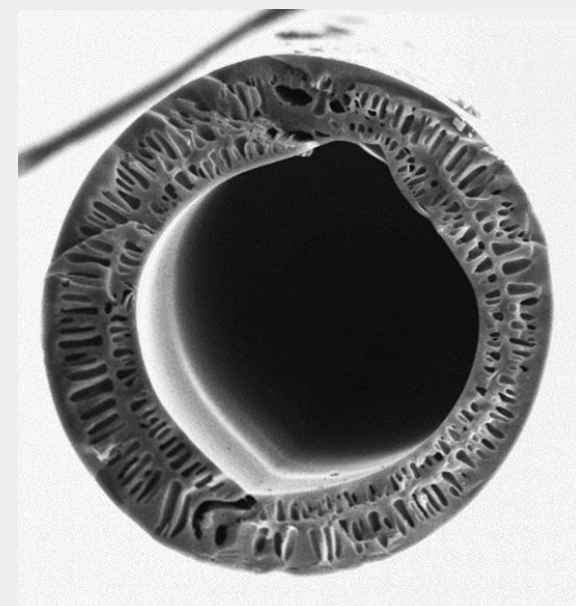
REPUBLICA.CO.ID, JAKARTA – PT PGN Tbk sebagai Subholding Gas Pertamina melaksanakan kerja sama dengan perusahaan gas dari Jepang yakni Osaka Gas Co Ltd (OGAS), JGC Holding Corporation (JGC), dan INPEX Corporation (INPEX) untuk proyek energi bersih biomethane. Hal itu bersumber dari limbah minyak kelapa sawit atau Palm Oil Mill Effluent (POME) milik PT Perkebunan Nusantara (PTPN).

13 PTPN Bergabung, Bangun Pabrik Bio CNG dan Remajakan 60.000 Hektar Sawit Rakyat

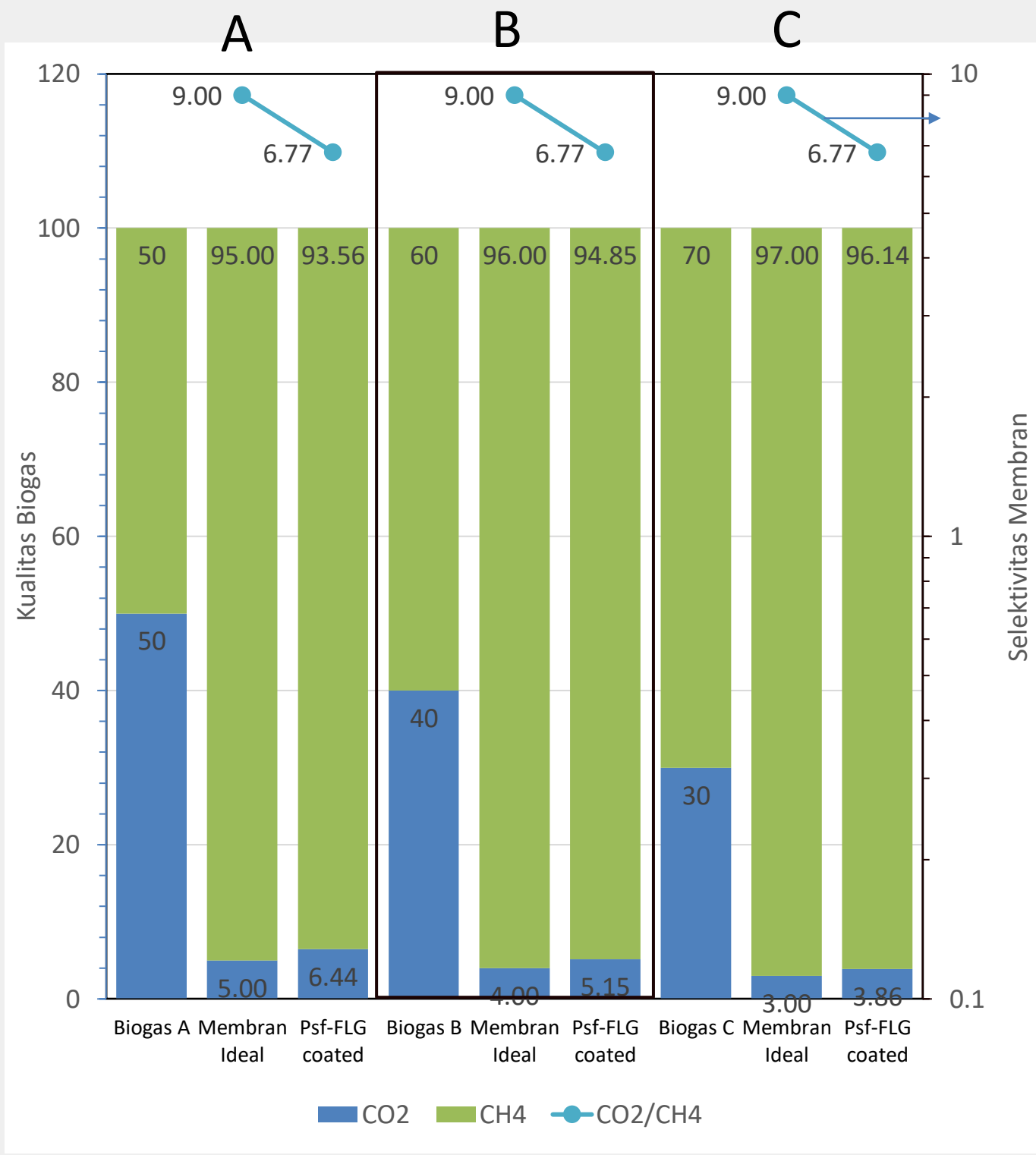
Perkebunan Nusantara

PTPN 5, 6 dan 13 akan bergabung ke PTPN 4, nantinya dikenal sebagai Sub Holding PalmCo. PTPN 2, 7 sampai 13 bergabung ke PTPN 1 dan disebut Sub Holding SupportingCo.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

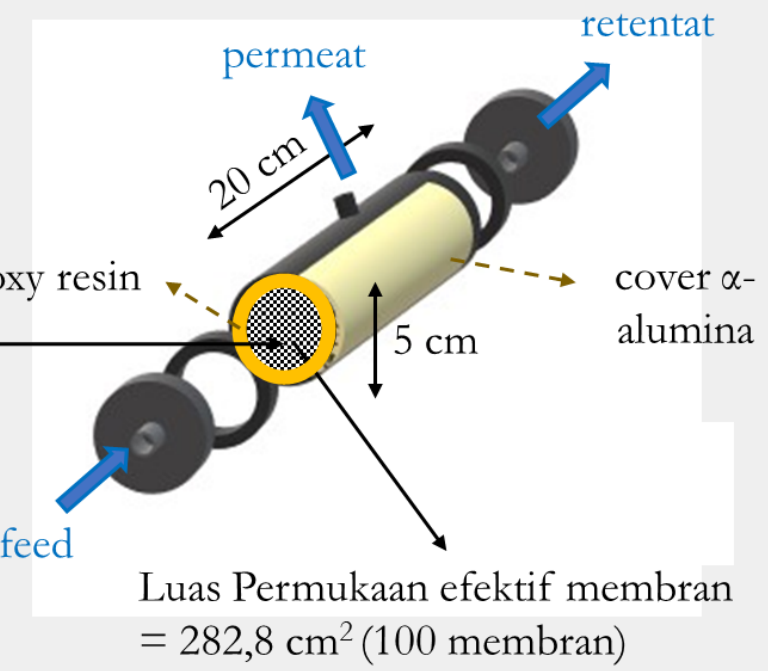


Pengujian Kualitas Biogas di Industri Bioetanol, Mojokerto



Membran karbon
serat berongga

Panjang = 20 cm
i.d. 300 µm
o.d. 500 µm
Luas permukaan = 2,828 cm²



Model Membran yang digunakan

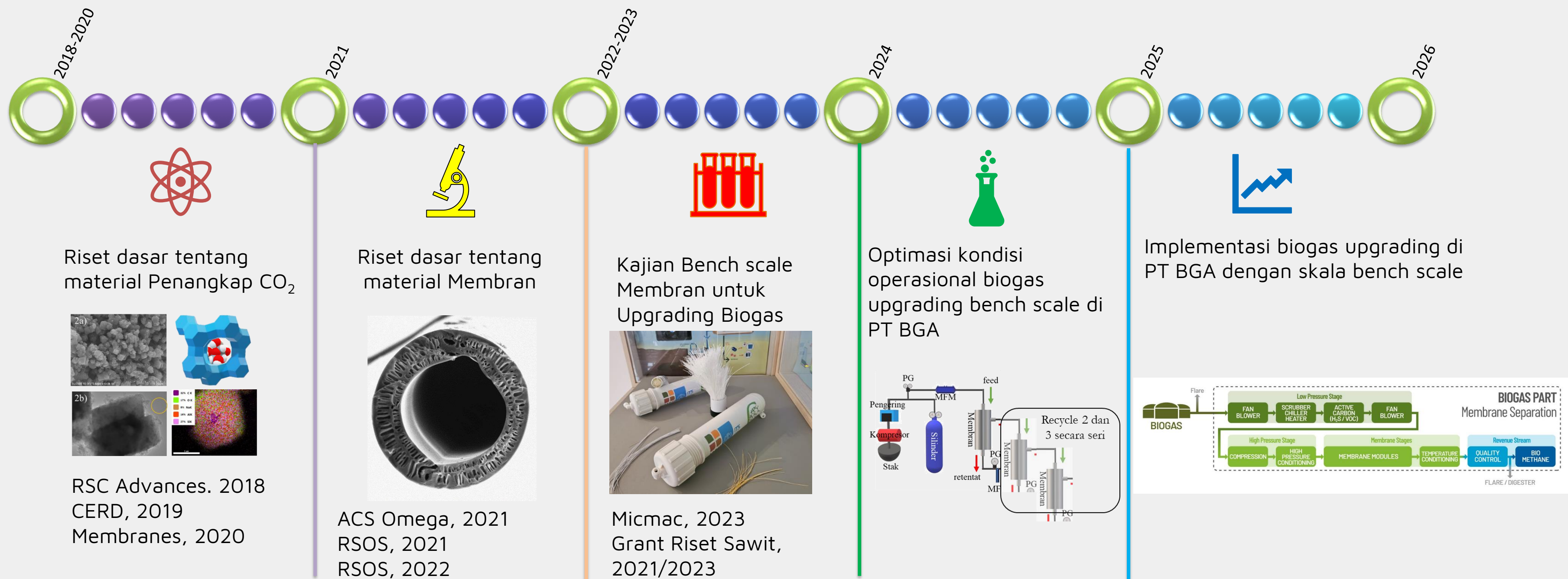
Spesifikasi Membran	
Material	Psf/KTZ 1 wt%
Coating	PDMS 3 wt%
Panjang efektif	18
Luas Permukaan	282,8 cm²

Flux CO₂/CH₄ (50:50) = 0.053 cm³/s
Produktivitas = 1.07 Kg/hari
Kemurnian CO₂/CH₄ = 26 (96,2%)

*disesuaikan dgn kondisi di lapangan

Kapasitas kerja = 1.07 Kg/hari dengan seletivitas/kemurnian 26 (96,2%)

BIG PICTURE RISET/PROJECT



GANTT CHART PELAKSANAAN

No	Kegiatan	Waktu (bulan)																							
		Mei 2024				Juni 2024				Juli 2024				Agustus 2024				September 2024				Oktober 2024			
		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	Studi Literatur																								
2	Persiapan Alat dan Bahan																								
3	Survey Kondisi Biogas di PT. BGA																								
4	Pembuatan Modul Membran yang sesuai																								
5	Pembuatan modul pretreatment H ₂ S dan Dehidrasi																								
6	Set-up sistem biogas upgrading di PT. BGA																								
7	Optimasi parameter biogas upgrading di PT. BGA																								
8	Monev																								
9	Pembuatan Laporan																								
10	Penulisan dan Submit Jurnal																								
KETERCAPAIAN (TIAP MINGGU, %)		9	15	20	25	30	35	40	50	55	60	63	68	73	78	80	82	84	86	90	92	94	96	98	100

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

No.	Uraian	Nilai (Rp)
1	Gaji/Upah/Honor	9,342,500
2	Pembelian Bahan	60,080,000
3	Pembelian Alat	183,211,400
4	Perjalanan/Publikasi	41,100,000
5	Operasional Institusi	5,947,500
Jumlah		299,681,400

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

1. Gaji/ Upah / Honor					
No.	Uraian	Volume	Satuan (Rp)	Keterangan Satuan	Jumlah (Rp)
1	Ketua Peneliti	67	27,500	Orang/Jam	1,842,500
2	Anggota Peneliti (4 orang (jam))	245	22,500	Orang/Jam	5,512,500
3	Asisten Peneliti (2 orang (jam))	159	12,500	Orang/Jam	1,987,500
4	Narasumber	-	-	-	-
Sub Total					9,342,500

4. Operasional Institusi		
No.	Uraian	Jumlah (Rp)
1	Operasional Institusi	10,000,000
Sub Total		10,000,000
Total		233,653,900

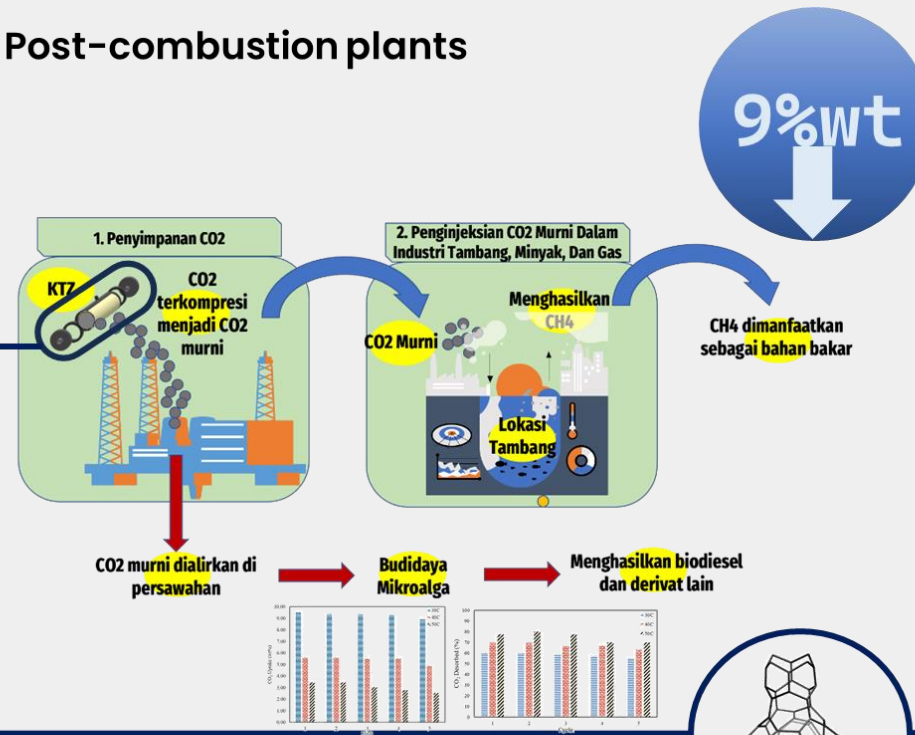
2. Pembelian Alat & Bahan / Peralatan / FGD					
No.	Uraian	Volume	Satuan (Rp)	Keterangan Satuan	Jumlah (Rp)
1	CNC Machine 525x320 mm	1	35,000,000	CNC PCB 1,5 KW	35,000,000
2	3d Printer Industrial Grade	1	49,000,000	Flashforge Hunter	49,000,000
3	Swagelok Tubing & Piping	1	15,000,000	set swagelok	15,000,000
4	Digital Pressure Gauge	3	900,000	DIGITAL 2,5 Mpa	2,700,000
5	Mass Flow Controller (Cole-Palmer)	1	19,385,000	Cole-palmer masterflex	19,385,000
6	Pellet former	1	5,630,000	75-100 kg/jam	5,630,000
7	Regulator gas Harris	2	3,300,000	Harris 825ARS	6,600,000
8	Hot plate	2	7,450,000	Thermo Scientific	14,900,000
9	Muffle Furnace	1	29,371,000	Ceramic 1L capacity	29,371,000
10	Portable Gas Analyzer	1	2,750,000	Bosean BH-4A	2,750,000
11	Air Dryer (Pneumatic Plus)	1	2,875,400	Pneumatic plus	2,875,400
Sub Total					183,211,400

3. Pembelian Bahan					
No.	Uraian	Volume	Satuan (Rp)	Keterangan Satuan	Jumlah (Rp)
1	P84 co polyimida @2,5 Kg	1	25,000,000	HP Polymer	25,000,000
2	Pelarut NMP	3	3,000,000	Merck	9,000,000
3	Zeolit-Y @10 kg	1	15,000,000	Zeolite NaY	15,000,000
4	Etilendiamine	3	900,000	Merck	2,700,000
5	Cu(NO3)2	1	1,980,000	Cole-palmer masterflex	1,980,000
6	Etanol @2.5L	4	1,600,000	Merck	6,400,000
Sub Total					60,080,000

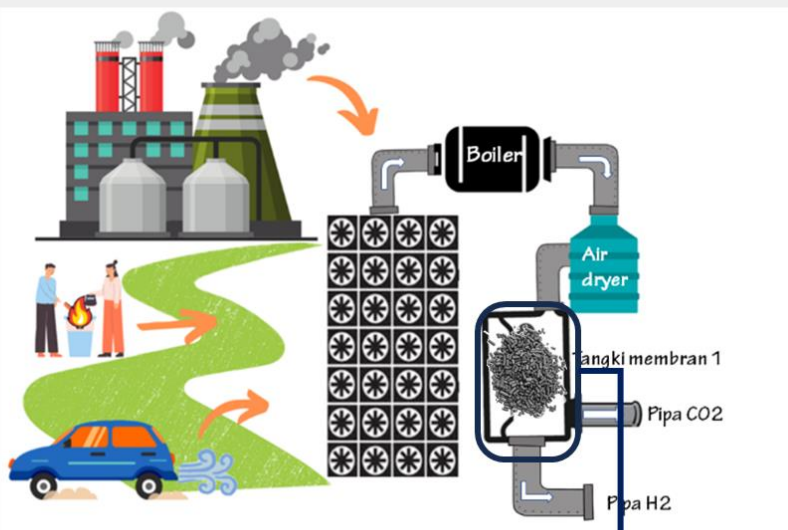
3. Perjalanan / Publikasi					
No.	Uraian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Keterangan Satuan	Jumlah (Rp)
Perjalanan tim peneliti ke PT. BGA, Tbk + penginapan				Survey lapangan dan mengambil sampel biogas	
1	Tiket pesawat PP SBY-BPN	6	4,000,000	Kali	24,000,000
	Pengujian di BGA untuk Mahasiswa Magang	4	3,000,000	Bulan	12,000,000
2	Penginapan di Kalimantan	3	700,000	Hari	2,100,000
3	Transport lokal, uang harian	3	1,000,000	Hari	3,000,000
Sub Total					41,100,000

DAMPAK RISET/PROJECT

Post-combustion plants



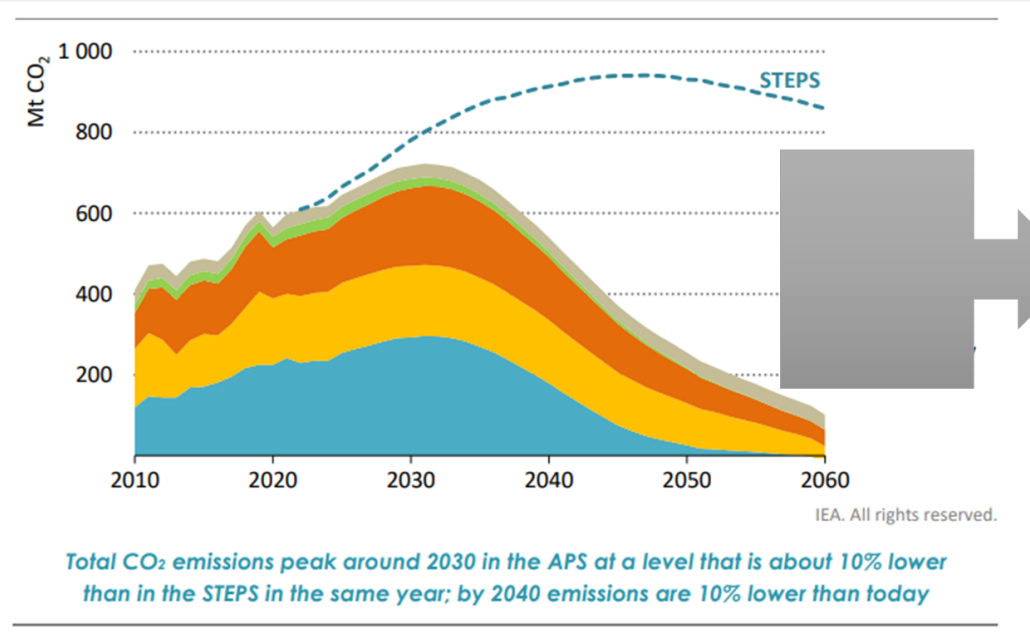
Direct air capture



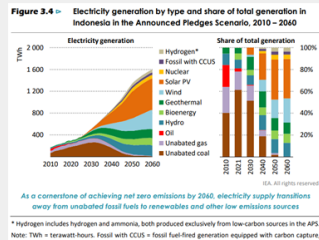
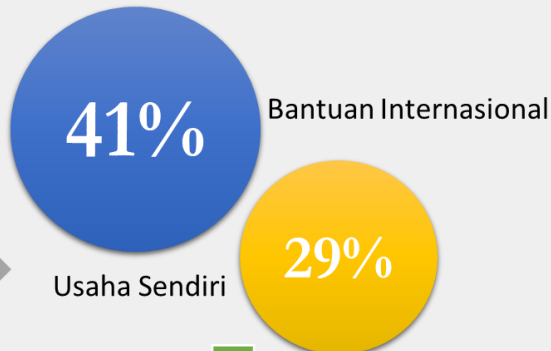
Karbon Tertemplat Zeolit

Net-Zero Emission Indonesia 2060

Indonesia harus menurunkan emisi karbon sebanyak...



International Energy Agency Special Report, 2022



Hutan/Pepohonan



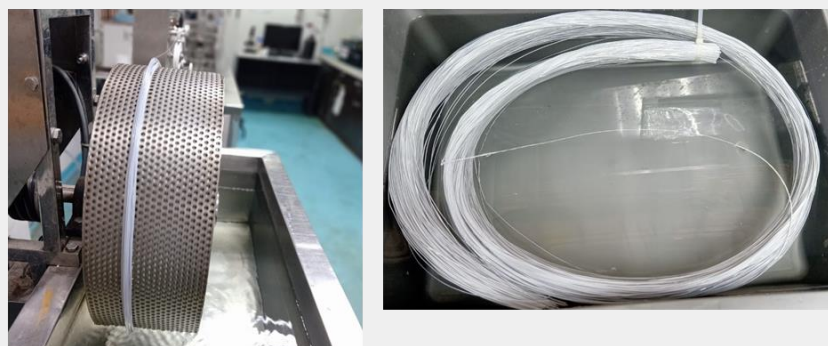
Karbon Tertemplat Zeolit (KTZ)



Sintesis KTZ untuk aplikasi penyimpan CO2 berpotensi untuk mereduksi 9% emisi karbon



Fasilitas Pembuatan Membran Hollow Fiber



Sampel prototipe membran hollow fiber



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—