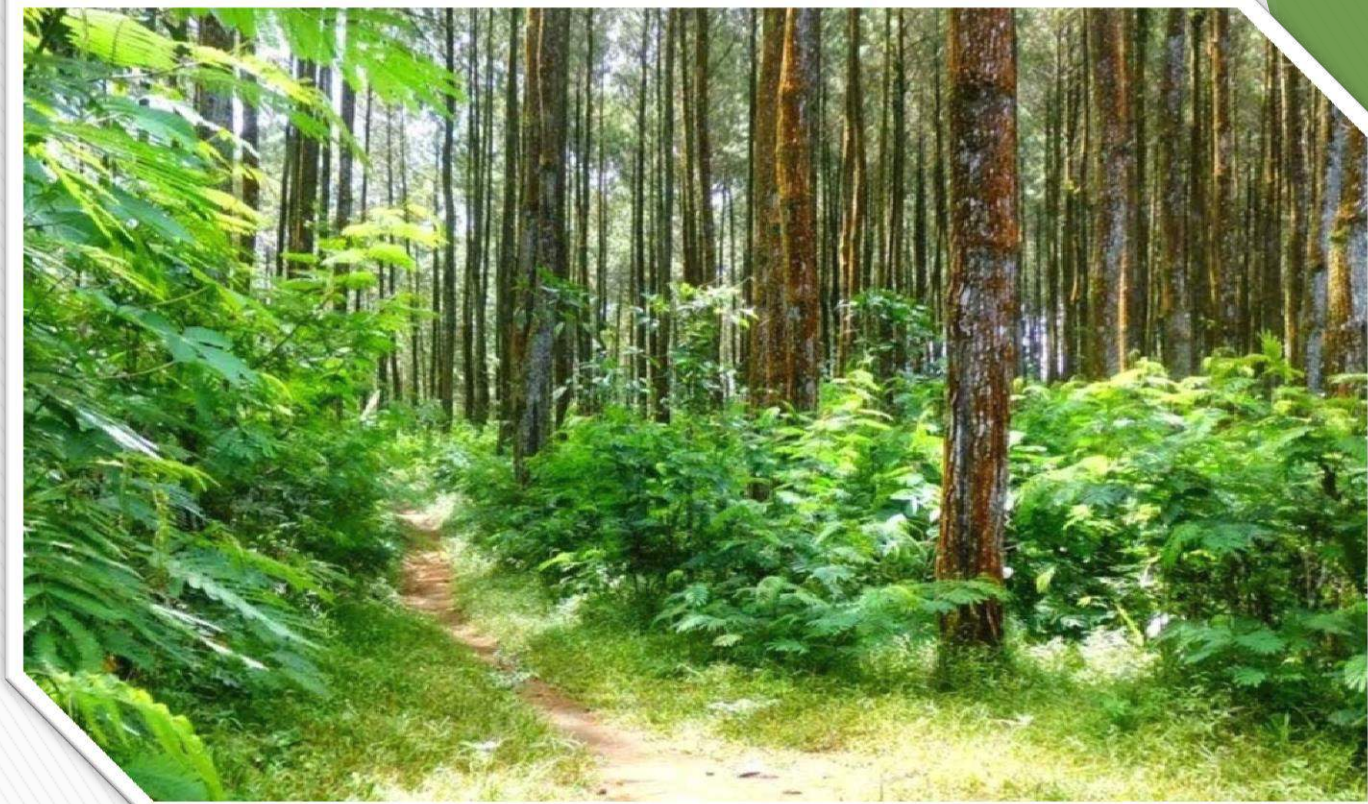




# HUTAN DAN ENERGI



Disampaikan Dalam Forum Pojok Iklim  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Jakarta, 29 November 2017

# Tantangan Pembangunan Berkelanjutan

- Krisis Perubahan Iklim Global
- Krisis Energi
- Krisis Pangan dan Air
- Rusaknya Sumber Daya Alam
- Kegagalan Dalam : Kebijakan, Institusi, Pasar
- Tantangan tersebut baik ditingkat global maupun di Indonesia datang secara simultan



# MANFAAT HUTAN

1. **Penghasil Material** : Hasil Hutan Kayu dan Hasil Hutan Bukan Kayu termasuk pangan.
2. **Penghasil Jasa-jasa lingkungan**
  - > Pengaturan tata air (*Water regulation*)
  - > Penyerapan dan penyimpanan karbon (*Carbon sequestration and carbon sink*)
  - > Penyedia keindahan bentang alam (*Scenic beauty*)
  - > Perlindungan keanekaragaman hayati (*Biodiversity*)
3. **Penghasil Bio Energi** : padat, gas dan cair

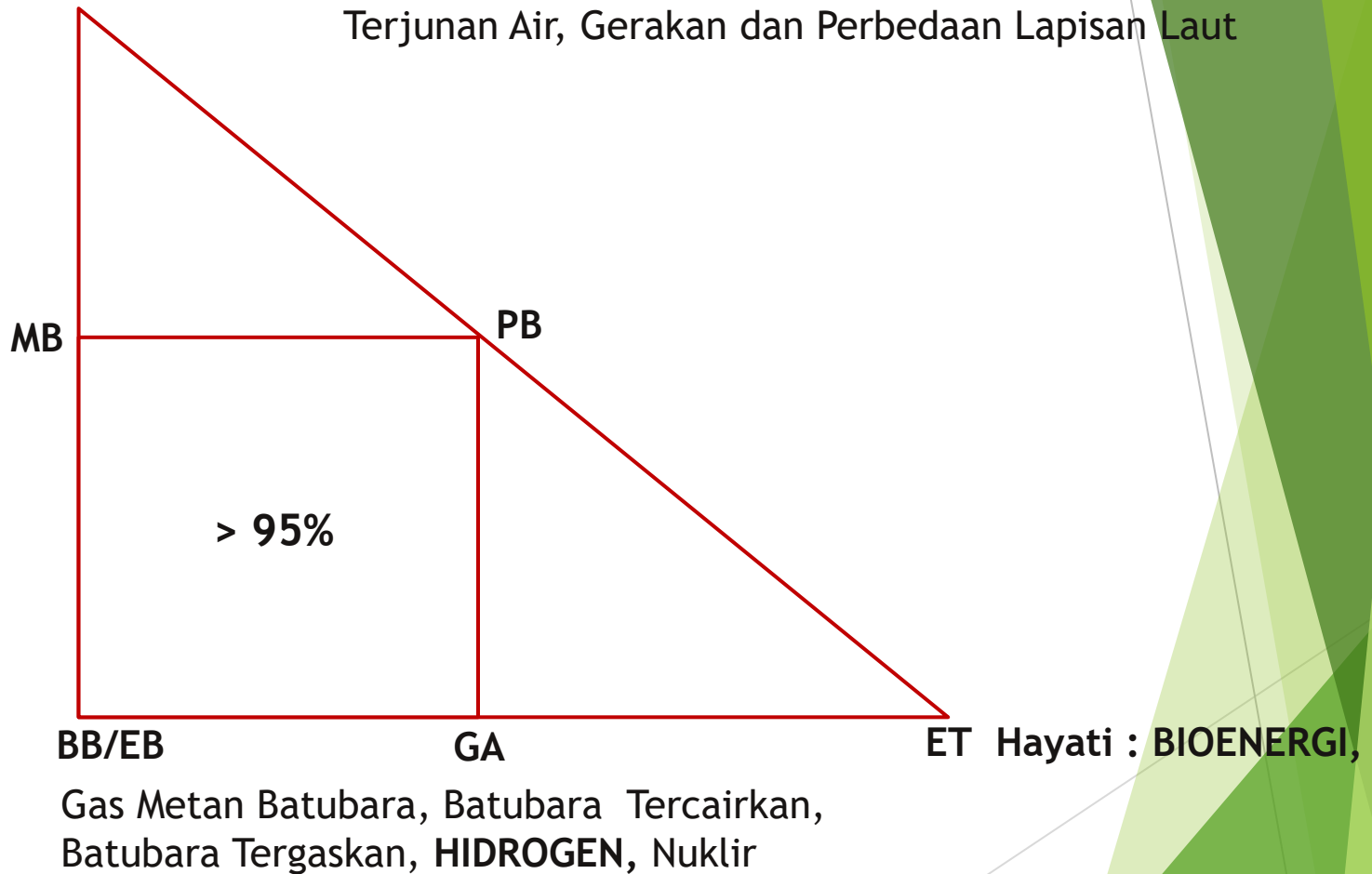
# PERAN HUTAN DALAM RUEN 2017

- A. RUEN 2017 **baru** memerankan hutan dalam bentuk :
  - 1. **Peran langsung :**
    - Penghasil Biomassa nabati untuk energi terbarukan bio diesel dan bio etanol (nyamplung dan arean)
  - 2. **Peran tidak langsung :**
    - a. Pemanfaatan produk jasa lingkungan Pengaturan Tata Air (water regulation) berupa aliran/terjunan air, air permukaan yang tersimpan dalam danau dan waduk, serta air yang tersimpan didalam perut bumi yang dapat menghasilkan panas bumi
    - b. Pelepasan dan pinjam pakai kawasan untuk menghasilkan sumber daya energi (**INPRES No. 1 Tahun 2006**)
  
- B. RUEN 2017 **belum** memerankan biomassa hutan berupa hasil hutan kayu sebagai sumber daya energi dalam pengembangan energi terbarukan. Yang ada adalah baru berupa :
  - a. Program peningkatan kualitas dan kuantitas inventarisasi bioenergi,
  - b. Menggalakan pengembangan jenis-jenis tanaman hutan non pangan untuk bioenergi



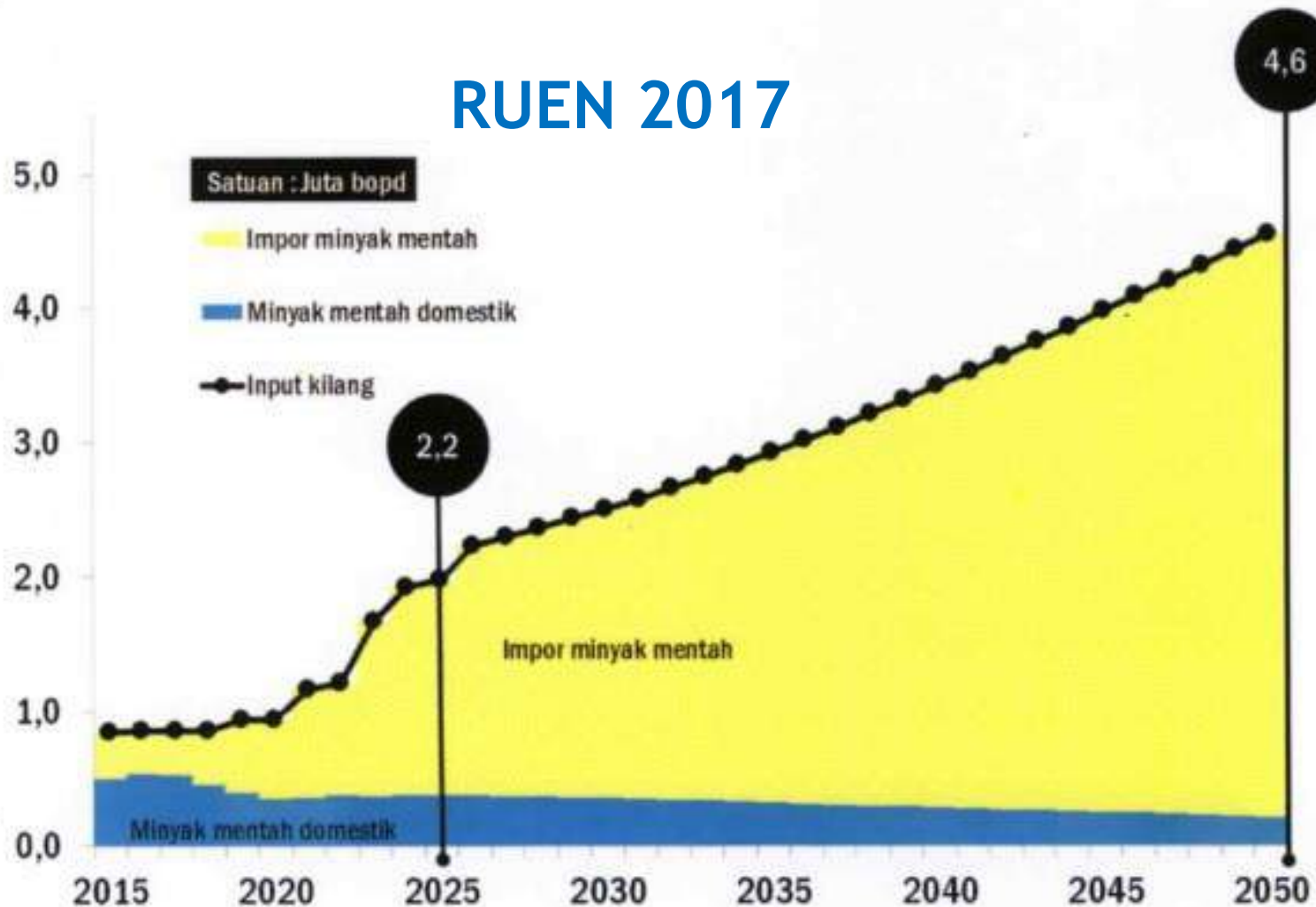
# KONDISI ENERGI NASIONAL

ET Non Hayati : Panas Bumi, Angin, Sinar Matahari, Aliran dan Terjunan Air, Gerakan dan Perbedaan Lapisan Laut



*Bio Energi dituntut berperan nyata*

# RUEN 2017



Gambar : Pasokan minyak mentah domestic dan impor minyak mentah untuk kilang minyak tahun 2015 - 2050

## Hasil Permodelan Pasokan Energi Primer EBT Tahun 2015 - 2050 (RUEN 2017)

Satuan: MTOE

Energi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2040	2050
Panas Bumi	2,6	3,5	4,4	5,5	6,8	8,9	21,8	28,0	42,7	58,8
	13,0%	15,3%	17,4%	18,9%	20,7%	23,0%	23,6%	21,5%	20,1%	18,6%
Air	6,9	6,9	7,0	7,3	7,5	7,8	24,9	29,3	39,7	55,3
	33,8%	30,4%	27,6%	25,1%	22,7%	20,2%	27,0%	22,4%	18,7%	17,5%
Minihidro dan Mikrohidro	0,3	0,3	0,5	0,8	1,1	1,6	5,2	6,2	8,0	10,2
	1,3%	1,4%	1,8%	2,7%	3,4%	4,1%	5,7%	4,8%	3,8%	3,2%
Bioenergi	10,4	11,9	13,3	15,0	16,8	19,1	33,8	49,8	83,0	124,2
	51,5%	52,4%	52,1%	51,5%	50,9%	49,6%	36,6%	38,2%	39,0%	39,3%
Surya	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	4,3	9,1	18,5	29,6
	0,4%	0,5%	0,8%	1,1%	1,4%	1,9%	4,6%	7,0%	8,7%	9,4%
Angin	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,8	6,7	16,4	27,6
	0,0%	0,0%	0,2%	0,5%	0,9%	1,2%	1,9%	5,2%	7,7%	8,7%
EBT Lainnya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,3	4,3	9,9
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	1,0%	2,0%	3,1%
<b>Total</b>	<b>20,3</b>	<b>22,8</b>	<b>25,5</b>	<b>29,0</b>	<b>32,9</b>	<b>38,5</b>	<b>92,2</b>	<b>130,5</b>	<b>212,6</b>	<b>315,7</b>
- Listrik	11,6	12,9	14,6	16,8	19,3	23,3	69,2	98,4	160,4	236,3
- Bahan Bakar	8,7	9,9	10,9	12,2	13,6	15,2	23,0	32,1	52,2	79,4

# JENIS BIOENERGI

## Bioenergi Generasi I :

- ▶ Biofuel berbasis pangan
- ▶ Biofuel berbasis limbah

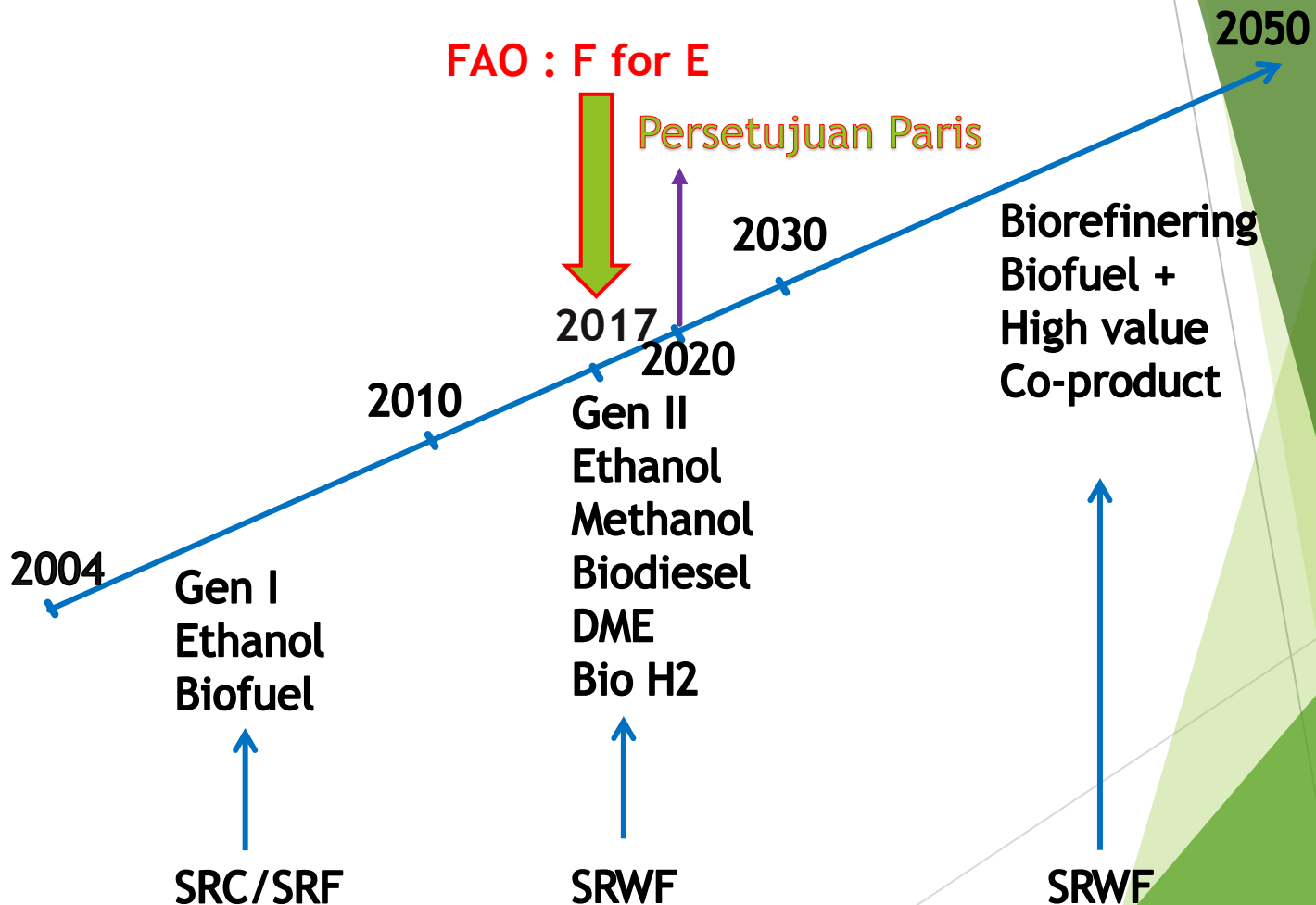
## Bioenergi Generasi II :

- ▶ Bioenergi berbasis biomassa hutan yang dapat di budidayakan dan dikelola secara berkelanjutan



# ROAD MAP BIOENERGI

(Biofuel Technology Handbook. WIP Renewable Energies, 2008)



# JENIS - JENIS BIOMASSA

1. Berbasis Pangan : Sawit, jagung, singkong, kelapa, nira, sago, alge
2. Berbasis Non Pangan : Batang padi, sekam, karet, kemiri sunan, nyamplung, malapari, jatropha, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah Industri, limbah padat/ sampah perkotaan.
3. Biomassa Hutan (kayu & bambu) yang dikelola secara berkelanjutan

# SUMBER BIOMASA HUTAN UNTUK ENERGI

- » Limbah Logging (20 - 40%)
- » Limbah Industri Primer (50%)
- » **Hutan Tanaman (HTI-E, HTR)**
- » Hutan Desa
- » Hutan Adat / Rakyat
- » Tanaman Hasil Penghijauan (1 Milyar/Th)
- » Agroforestry
- » Land Clearing HTI, Tambang dan Kebun

# PERAN BIOMASSA HUTAN SEBAGAI SUMBER DAYA BIOENERGI

1. Nabati (HHBK) untuk energi tempatan dan terbatas
2. Limbah IPHH sebagai produk sampingan (by product) bagi energi ketenagalistrikan pada IPKH.
3. Bagian kayu tertentu (30%) sebagai produk pendamping (co-product) bagi energi terbarukan (ketenagakistrikan) pada IPKH.
4. Kayu energi dari HTI-E sebagai sumber daya energi bagi produk utama (mine product) energi terbarukan baik padat, cair maupun gas.

# KARAKTERISTIK JENIS TANAMAN HUTAN UNTUK BIO ENERGI

1. Berat Jenis :  $\geq 0,6$  Ton/m<sup>3</sup>
2. RIAP / MAI :  $\geq 30$  m<sup>3</sup>/ha/th
3. Kualitas Benih : Terseleksi, hasil pemuliaan
4. Variasi Genetik : Minimal 20 famili terbaik  $\geq 100$  famili
5. Kuantitas Benih : Mudah diperoleh
6. Nilai Kalor :  $\geq 4.500$  k.cal/kg
7. Kandungan Lignin :  $\geq 30\%$
8. Berumur Pendek : 3 - 5 - 8 tahun



# TEKNIK BUDIDAYA

1. Telah Ada Pedomannya
2. Sistem Pangkas (Coppies) - Tebang Habis Permudaan Alam (THPA)
3. Sistem Tanam Ulang - Tebang Habis Permudaan Buatan (THPB)
4. Daur/Umur Panen Pendek (Shorth Rotation Forestry -SRF) : 3 - 5 Tahun
5. Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan (Sustainable Forest Management -SFM)
6. Menerapkan tehnik silvikultur intensif

## Diagram Hubungan Stock Karbon Dengan Daur (D) HTI-Energi (Contoh Kasus Pada Jenis Kayu Energi Akor)



Sumber : MAPEBHI 2016

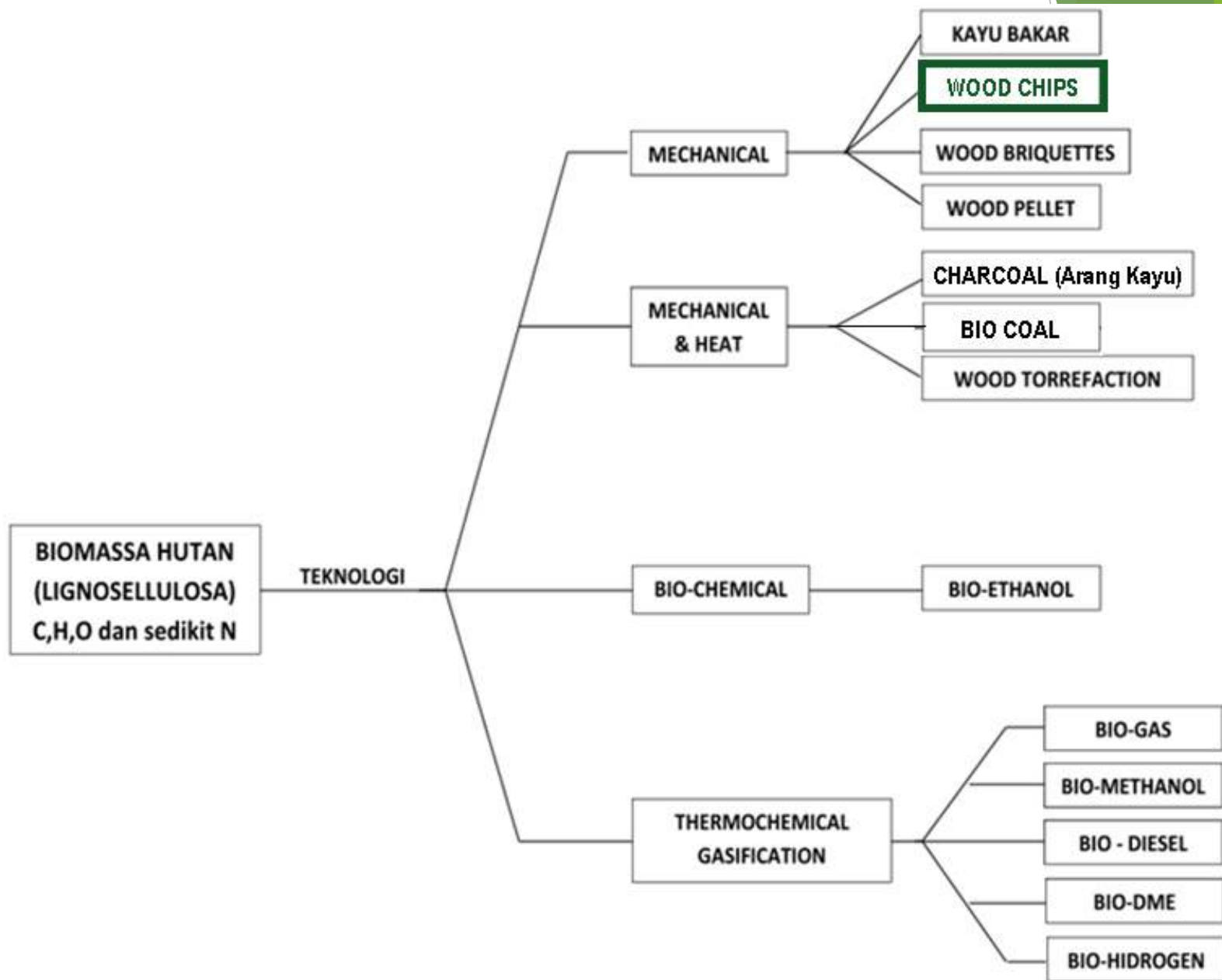
# REKOMENDASI JENIS TANAMAN HUTAN YANG MENGHASILKAN LIGNOSELULOOSA SEBAGAI SUMBER DAYA ENERGI TERBARUKAN

1. Akor (*Acacia auriculiformis*)\*
2. Mangium (*Acacia mangium*)\*\*
3. Akasia hibrid (*Acacia sp.*)\*\*
4. Eucalyptus pellita\*\*
5. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)\*
6. Lamtorogung (*Leucaena leucocyphalus*)\*
7. Gamal (*Gliricydia maculata*)\*
8. Pilang (*Acacia leucophloea*)
9. Weru (*Albizia procera*)
10. Turi (*Sesbania grandiflora*)
11. Bambu : Ater, apus, duri/ori dan petung

\* Untuk feedstock biomass to liquid sebagai main product

\*\* Untuk feedstock sumber energi padat ketenagalistrikan sebagai co-product industry wood working

# JENIS SUMBER ENERGI BIOMASSA GENERASI II



# PENGGUNAAN

1. Energi Rumah Tangga Pedesaan Kompor Sehat Hemat Energi (Kayu bakar, arang kayu)
2. Ketenagalistrikan :
  - a. PLTBm (Chips, briket, pellet, bio coal)
  - b. PLTD (Bio diesel)
3. Transportasi (Bio methanol, bio diesel, bio hidrogen, bio DME)
4. “Katalis cair” Industri Bio Fuel (Bio Methanol)
5. PLTU dan Industri Logam Dasar Metalurgi : Wood Torrefaction (pellet arang), High Grade Black Charcoal
6. Mendukung Logistik ALUTSISTA TNI/POLRI (Bio Diesel/ Bio Solar)



# PELUANG PEMANFAATAN HASIL INOVASI TEKNOLOGI NEGARA INDUSTRI MAJU

1. Sumber bahan baku energi biomassa generasi ke-2 yang terpercaya dan paling ideal adalah sumber daya hutan yang dapat dikelola secara berkelanjutan.
2. Negara industri maju pemilik patent teknologi tersebut tidak dapat memanfaatkan hasil inovasi teknologinya secara optimal di negaranya sendiri karena kekurangan sumber biomassa hutan sebagai feedstocknya.
3. Indonesia memiliki sumber daya hutan yang sangat luas dan masih dikuasai oleh pemerintah yang letaknya strategis tersebar mulai dari Provinsi NAD sampai Provinsi Papua, sebagai sumber daya energi terbarukan.
4. Komitmen global negara maju untuk melaksanakan **transfer of technology, mobilisasi dana serta peningkatan kapasitas sesuai Persetujuan Paris (UU No. 16 Tahun 2016).**

# SKALA USAHA

1. Rumah tangga pedesaan : kayu bakar dikombinasikan dengan kompor sehat hemat energi.
2. Kecil/pedesaan : PLTBm (gasifikasi), Black charcoal, Biodiesel, Biomethanol.
3. Menengah : PLTBm, Pellet kayu, Wood Torrefaction, White charcoal, Biomethanol, Biodiesel, Biohidrogen.
4. Besar : PLTBm, Pellet kayu, Wood Torrefaction, Biomethanol, Biodiesel, Biohidrogen,

# TANTANGAN

- ▶ Bioenergi biomassa hutan belum menjadi kesepahaman nasional
- ▶ Belum punya payung hukum yang kuat
- ▶ Teknologi konversi generasi ke-3 belum ada di Indonesia.
- ▶ Belum jelas peran bioenergi berbasis biomassa hutan dalam kemandirian dan ketahanan energi nasional dalam RUEN dan RUED
- ▶ Akses ke sumber dana masih sulit
- ▶ Belum adanya Insentif yang kondusif (fiskal dan non fiskal)

# CONTOH UPAYA DI NEGARA MAJU

1. Amerika Serikat :
  - Memberikan insentif PES. bagi pelaku bisnis industri pulp & Papper, yang memanfaatkan limbah black liquor menjadi bioenergi untuk pabriknya sendiri mensubstitusi energi fosil dan menghasilkan pengurangan emisi karbon.
  - Meningkatkan belanja negara untuk Riset teknologi gasifikasi generasi ketiga
  - Mengembangkan bio-methanol berbasis biomasa hutan untuk transportasi dan listrik di
2. Jerman/ Uni Eropa :
  - Menerbitkan Peraturan Perundang-undangan terkait energi terbarukan, antara lain :
    - Renewable Energy Directive (RED)
    - The Renewable Energy Sources Act.

### 3. Pembangunan Tanaman Hutan Berdaur Pendek (Short Rotation Woody Forestry)

- Amerika Serikat, Kanada, Uni Eropa, India, dan Cina telah membangun Hutan Tanaman dengan jenis Poplar.
- Cina teridentifikasi telah membangun tanaman Poplar seluas 7 juta ha untuk bahan baku bio methanol pengganti batubara dan gas alam.
- Di Jerman petani yang merubah tanaman pertanian menjadi tanaman jenis Poplar dengan daur 4 tahun mendapat subsidi (insentif) pembangunan sebesar € 500/ha.



# REKOMENDASI

1. Pengembangan Bio-energi berbasis biomassa hutan harus didukung kebijakan dan insentif positif dengan mengkoordinasikan sinergi lintas sektor Kementerian LHK, Kementerian ESDM, Kementerian Keuangan, BAPPENAS, serta Kementerian Luar Negeri seperti tercantum dalam materi Persetujuan Paris dan NDC, dalam bentuk Instruksi Presiden.
2. Indonesia harus **pro aktif** membangun kemitraan dan kerjasama bilateral (G to G) dengan negara maju pemilik teknologi dengan prioritas untuk menghasilkan sumber energi Generasi II cair dan gas.
3. Pemerintah mengkoordinasikan sinergi lintas sektor (melalui BUMN terkait) membangun **pilot/model** sebagai percontohan **best practices** bagi pengembangan energi terbarukan yang terintegrasikan **hulu - hilir** dalam bentuk **investasi pemerintah**



Sumber : Dr. Ir. Rina Laksmi Hendarti MP  
Badan Penelitian dan Pengembangan dan inovasi Balai Besar Penelitian dan  
Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan

# TUNGKU SEHAT HEMAT ENERGI

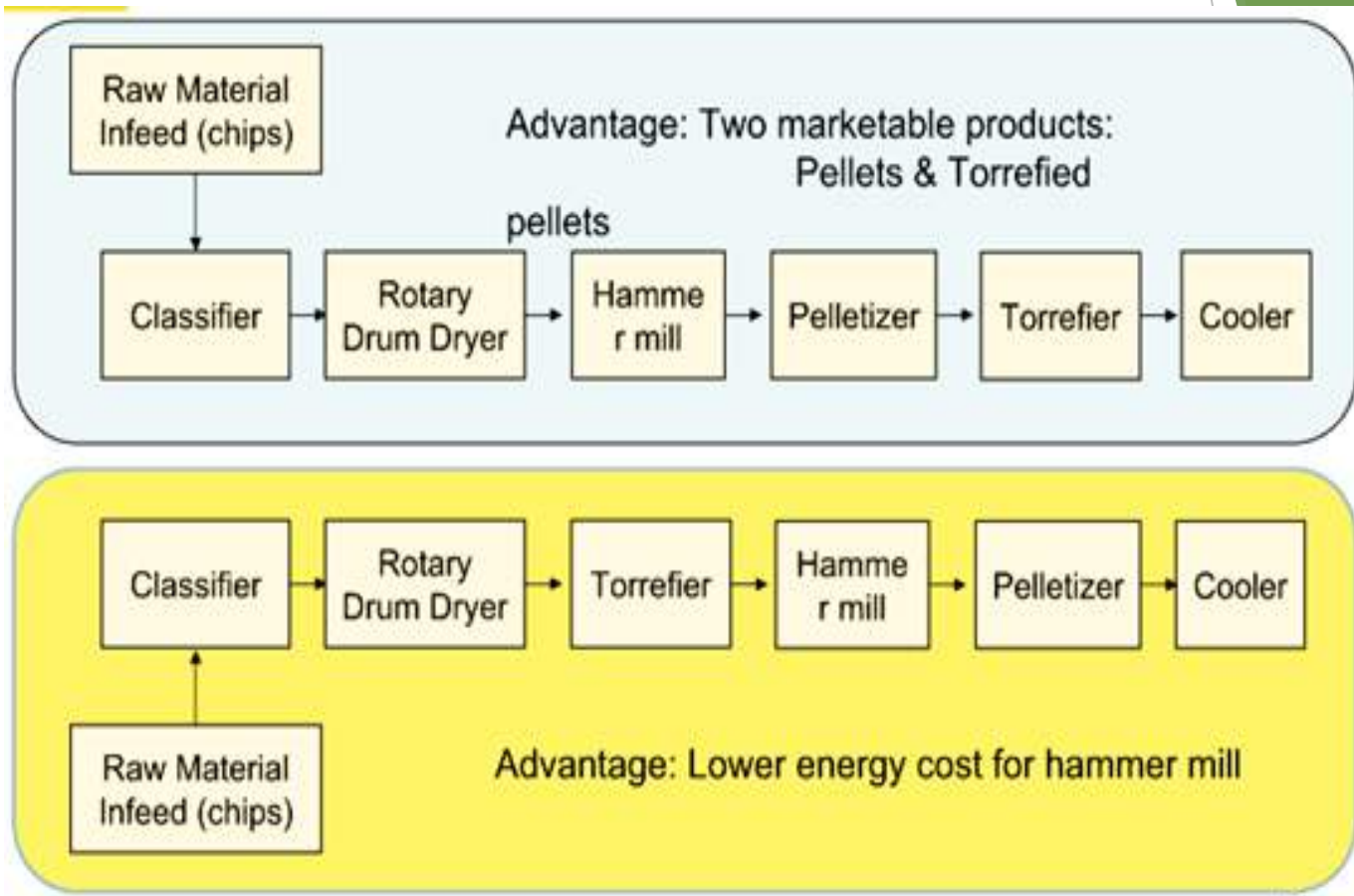




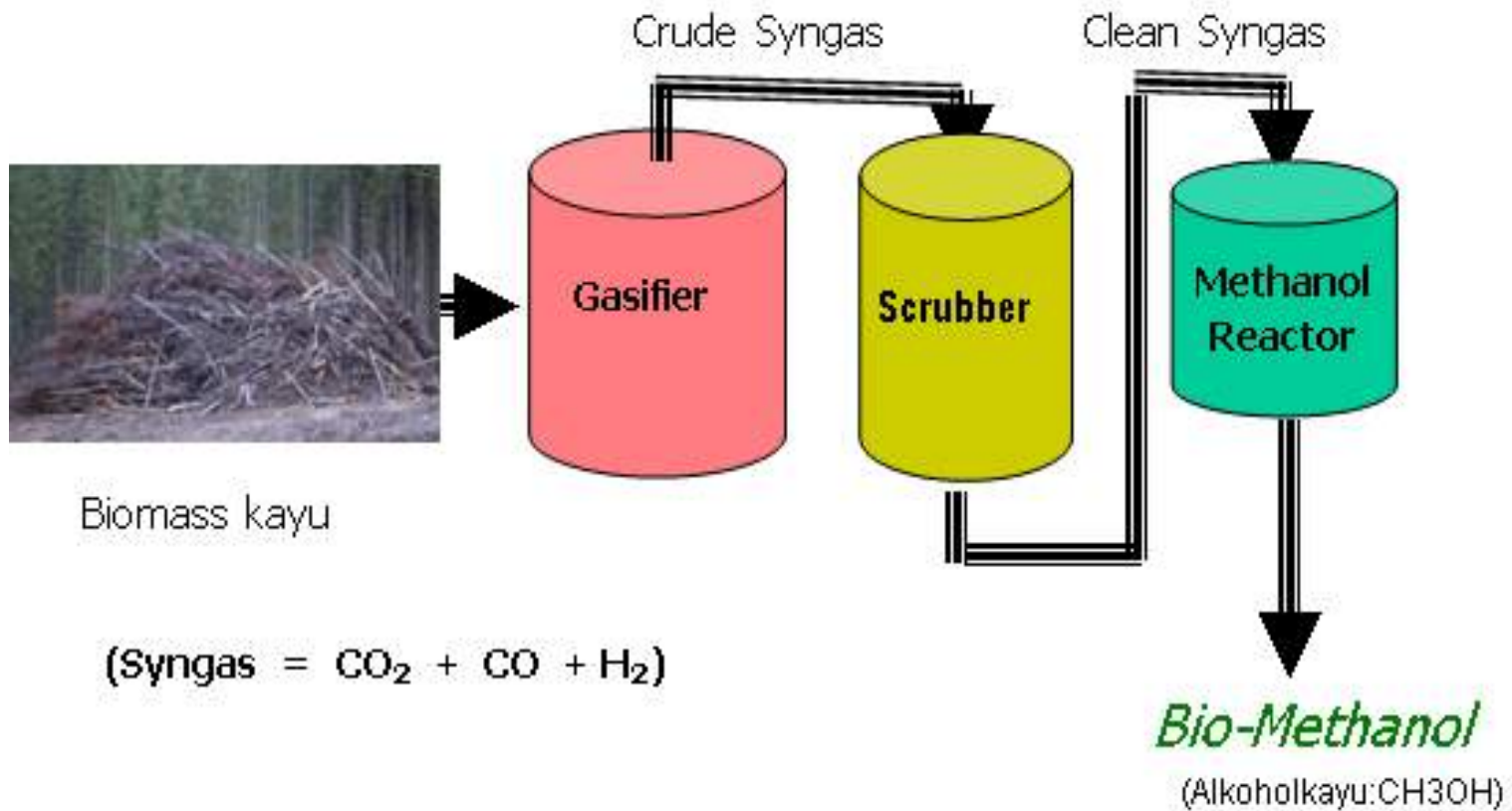
# CLEAN CHARCOAL



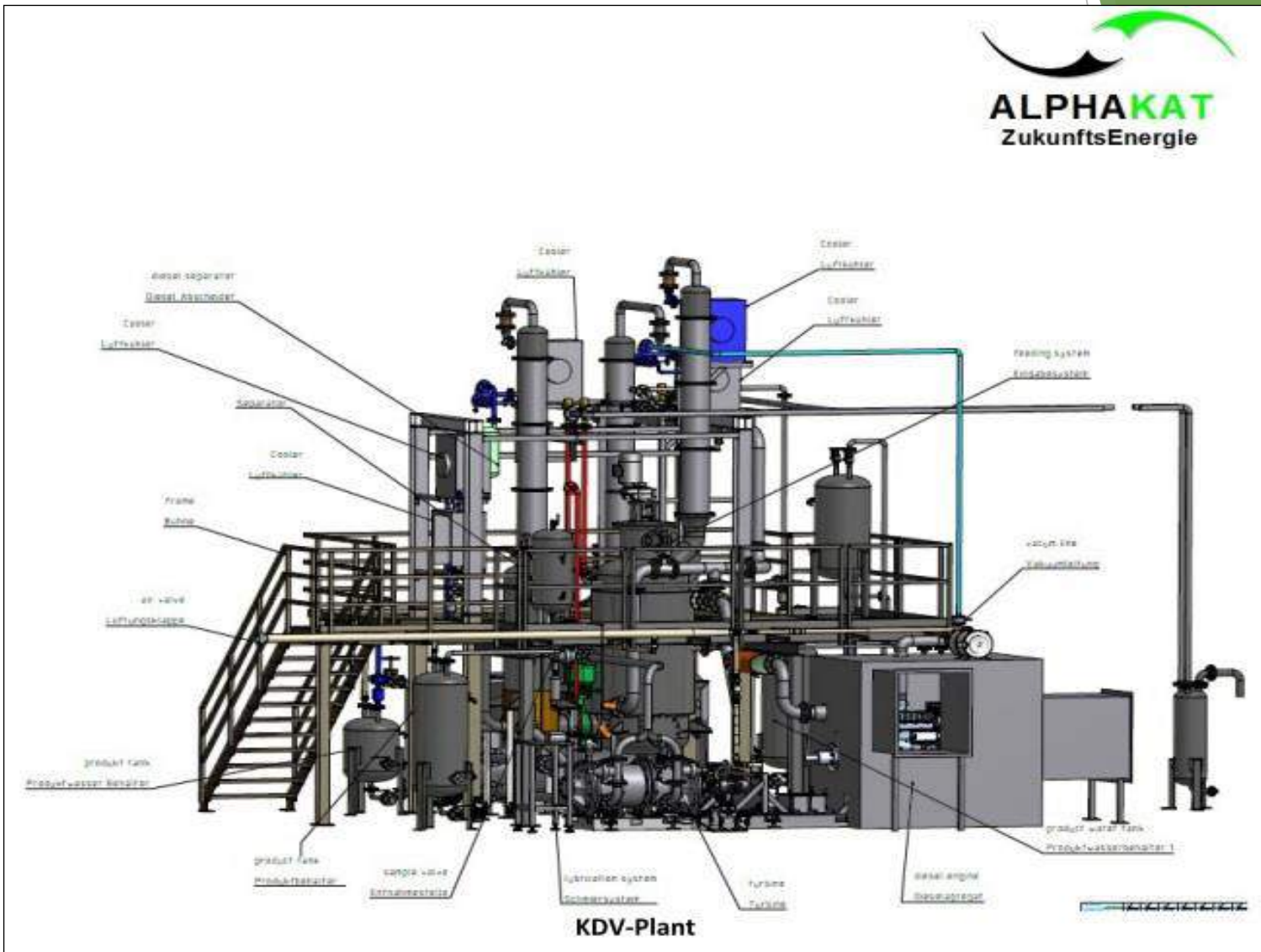
# WOOD TORREFACTION PROCESS



# BIO METHANOL PROCESS



# BIO-DIESEL - ALPHAKAT KDV TECHNOLOGY







## Biomass-Based Hydrogen Economy

contact:

Hubertus Rau, Managing Director

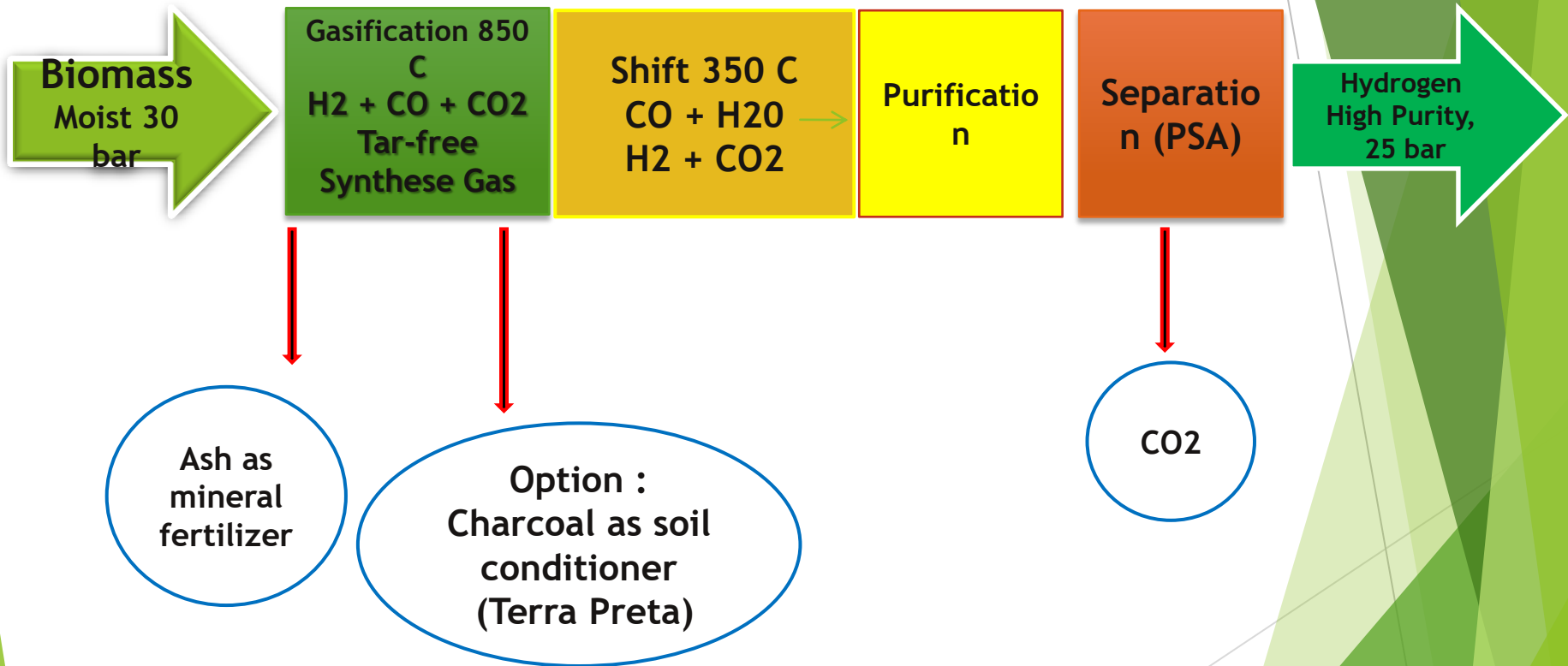
e-mail [rau@h2-patent.eu](mailto:rau@h2-patent.eu)

phone +49 (0)5403 72442-77

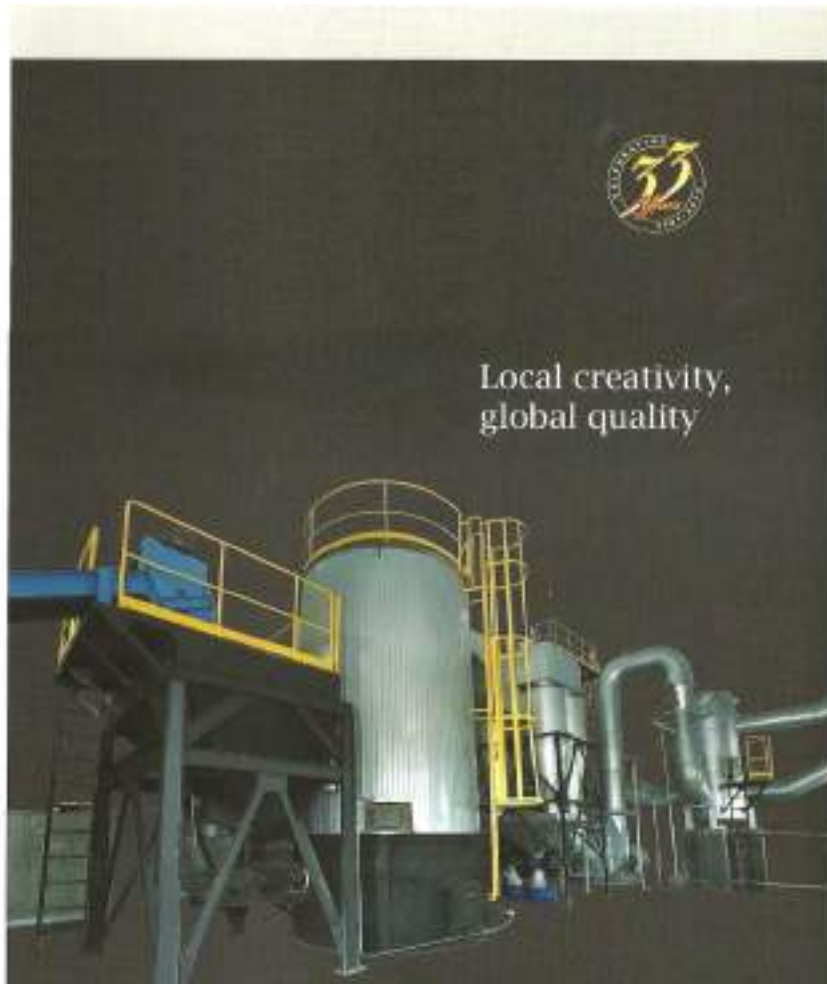
fax +49 (0)5403 72442-79





# Proses Produksi Bio Hidrogen



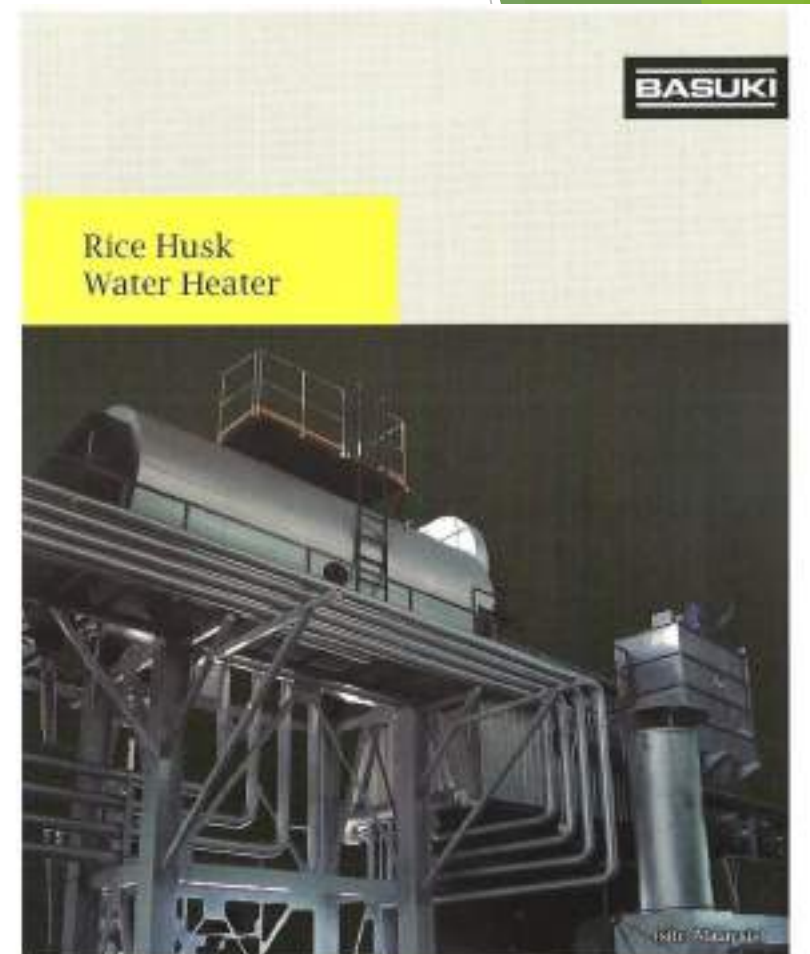
# BEBERAPA CONTOH PLTU BIOMASSA BUATAN INDONESIA



Local creativity,  
global quality



**BASUKI**



**BASUKI**

Rice Husk  
Water Heater

The most efficient and  
reliable water heater with  
significant performance.













<http://indomiliter.com>

**TERIMA KASIH**

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the frame, creating a modern, layered effect against the white background.