

PENGGUNAAN TEKNOLOGI RADIASI UNTUK MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DI BIDANG INDUSTRI

Sugiarto Danu

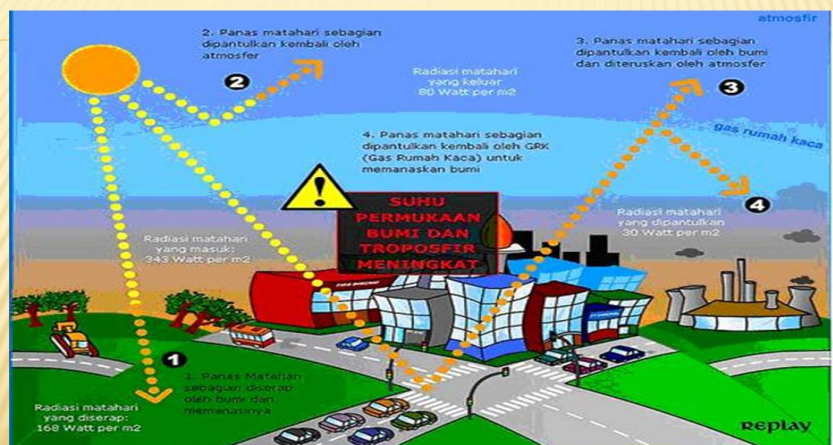
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – BATAN
Jakarta

PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM

- Langsung atau tidak langsung oleh kegiatan manusia yang mengubah komposisi atmosfer global
- Terhadap variabilitas iklim alami yang diamati selama periode tertentu

→ **Gas Rumah Kaca (GRK)**

EFEK RUMAH KACA



Sumber: <http://h4r14nt0.files.wordpress.com>

MITIGASI

Berbagai tindakan aktif untuk

- ❑ mencegah/ memperlambat terjadinya perubahan iklim/ pemanasan global
- ❑ mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global
 - penurunan emisi GRK,
 - peningkatan penyerapan GRK, dll.)

KEGIATAN PENYEBAB

- ✘ Industri (Revolusi Industri 250 th y.l)
- ✘ Pembakaran batubara, minyak dan gas bumi

- ✘ Bahan-bahan penyebab :
 - CO₂, CO (PLT Minyak/Gas Bumi dan Transportasi)
 - **NO_x, SO_x (PLT Batubara)**
 - **Bahan kimia pelarut/VOC (Industri pelapisan permukaan)**
 - CFC, HFC, PFC (Peralatan Pendingin : AC, lemari pendingin)
 - dll.

TINDAKAN GLOBAL

PBB

- ❑ Program Lingkungan PBB (*World Meteorological Organization, WMO*)
- ❑ WMO membentuk *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)

Indonesia

- ❑ Komitmen pada G-20 Pittsburg dan COP 15 (Conference of The Parties), Copenhagen 2009
- ❑ Bali Action Plan

I. MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

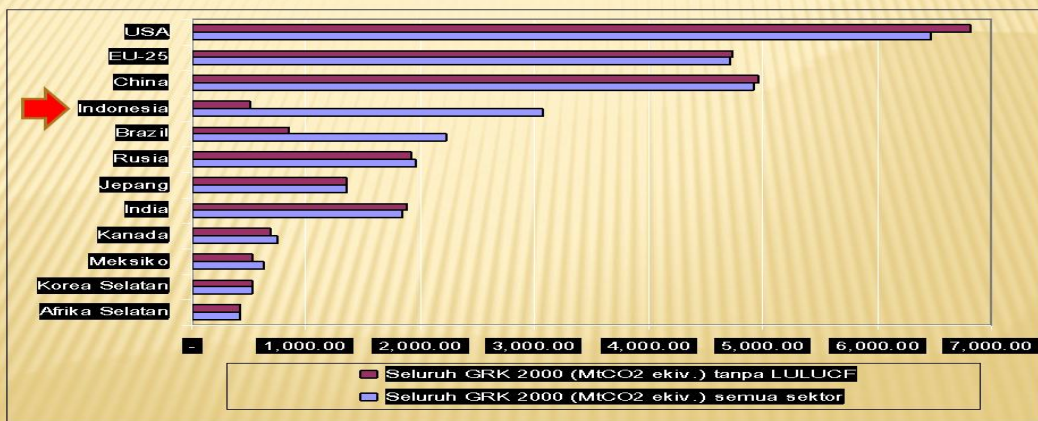
Mitigasi:
 • Mengurangi peningkatan emisi GRK



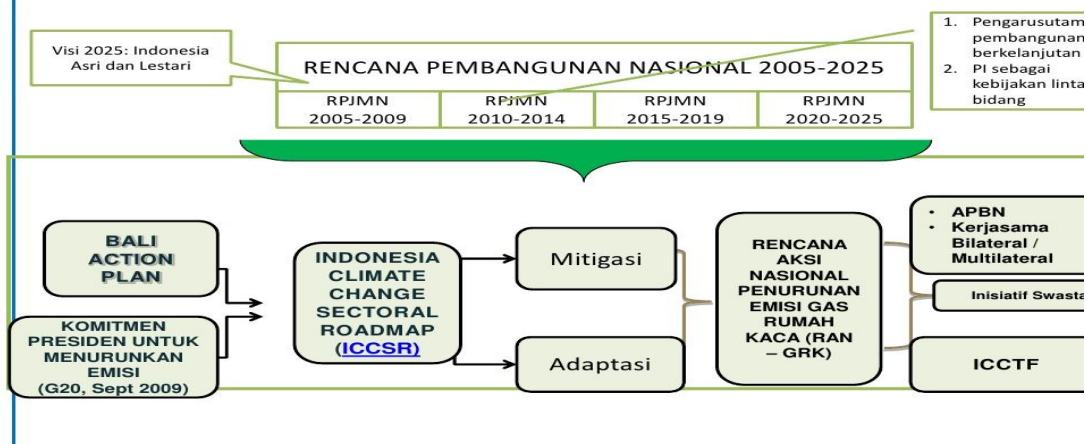
Adaptasi:
 - Penyesuaian diri terhadap kondisi perubahan iklim → menyesuaikan kegiatan ekonomi pada sektor-sektor rentan

Tujuan adaptasi:
 - Perencanaan yang lebih baik mempertimbangkan kondisi iklim (perubahan iklim) → pengelolaan sumber daya air, pertanian
 • Mengurangi kemungkinan bencana karena iklim → contoh: banjir, kebakaran hutan, longsor.

PERBANDINGAN EMISI GRK



Pengarusutamaan Perubahan Iklim ke dalam Agenda Pembangunan Nasional



separata

MITIGASI PERUBAHAN IKLIM

GRK adalah pedoman untuk langkah-langkah dalam memfasilitasi mitigasi perubahan iklim.

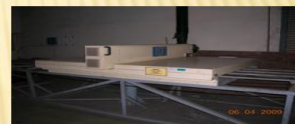
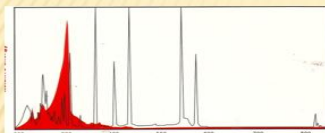


PERAN TEKNOLOGI RADIASI

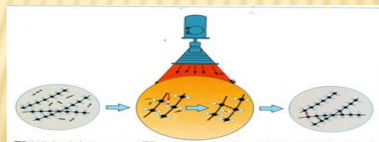
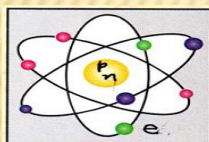
- ✘ Bidang pelapisan permukaan
Penggunaan radiasi UV dan BE
- ✘ Penanganan gas buang (Flue gas)
Penggunaan radiasi BE

RADIASI UV DAN BERKAS ELEKTRON

- Radiasi UV (Gelombang elektromagnetis)

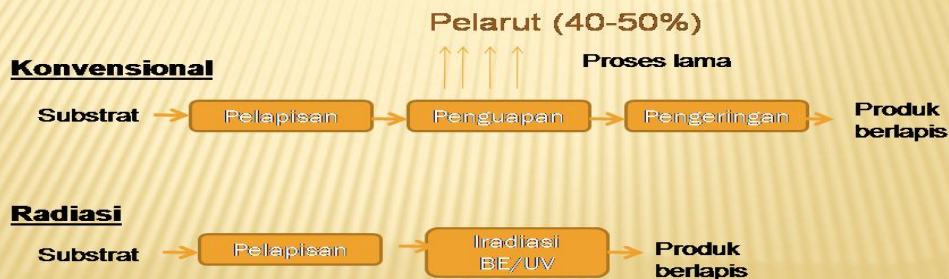


- Radiasi berkas elektron (partikel elektron)



PERBANDINGAN KOMPOSISI BAHAN PELAPIS DAN PROSES

Metode	Komponen
Konvensional (Katalisator/panas)	Oligomer, monomer, aditif, katalis, bahan pelarut
Radiasi (BE/UV)	Oligomer, monomer, aditif



TINJAUAN PROSES RADIASI

ASPEK TEKNIK

Keunggulan

- Tanpa bahan pelarut menguap (tidak mencemari lingkungan)
- Pematatan sangat cepat (kapasitas produksi sangat besar)
- Tidak memerlukan katalisator dan panas
- Kebutuhan ruangan relatif kecil

Kelemahan

- Investasi awal (MBE) relatif tinggi
- Atmosfer inert (MBE)
- Harga bahan pelapis relatif tinggi (UV)

ASPEK EKONOMI DAN LINGKUNGAN

ASPEK EKONOMI

- Harga bahan pelapis (UV) dan peralatan relatif tinggi (MBE)
- Hanya ekonomis untuk kapasitas produksi yang sangat besar (*mass production*)

ASPEK LINGKUNGAN

- Program udara bersih (*Clean Air Act*) di Amerika Serikat, 1990
- Penurunan emisi bahan pelarut sampai dengan 67 % (Peraturan No. 1999/13/CE) di Uni Eropa, 2007
- Program langit biru / Program udara bersih (Bapedal)

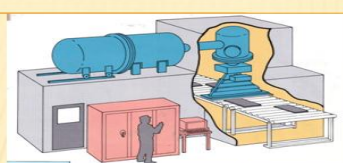
APLIKASI

- ❑ Kayu
 - bahan bangunan, furnitur, audio visual
- ❑ Kertas
 - majalah, kertas dekorasi, tas belanja
- ❑ Logam
 - Kemasan/kaleng kue
- ❑ Plastik
 - Kartu kredit

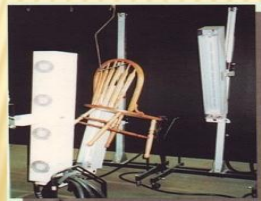
INDUSTRI PELAPISAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN RADIASI

Tahun	Nama perusahaan	Radiasi	Produk
1973	Universal Woods, Inc. (Amerika)	BE/UV	Papan kayu
1974	Bruynzeel (Belanda)	BE	Daun pintu
1974	Parizot (Perancis)	BE	Komponen mebel
↓			
1980 an	Glanz Spa (Italia)	UV	Komponen mebel
1990	Bjelkes (Swedia)	BE/UV	Profil MDF

IRADIASI OBYEK 2 DAN 3 DIMENSI



Obyek 2 dimensi

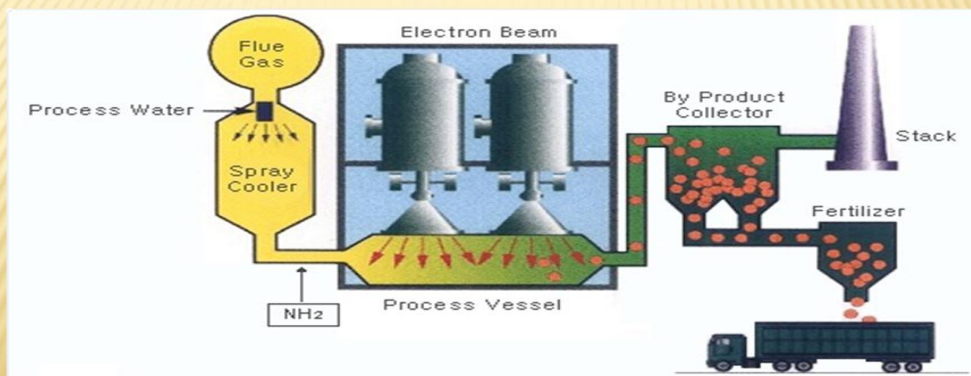


Obyek 3 dimensi

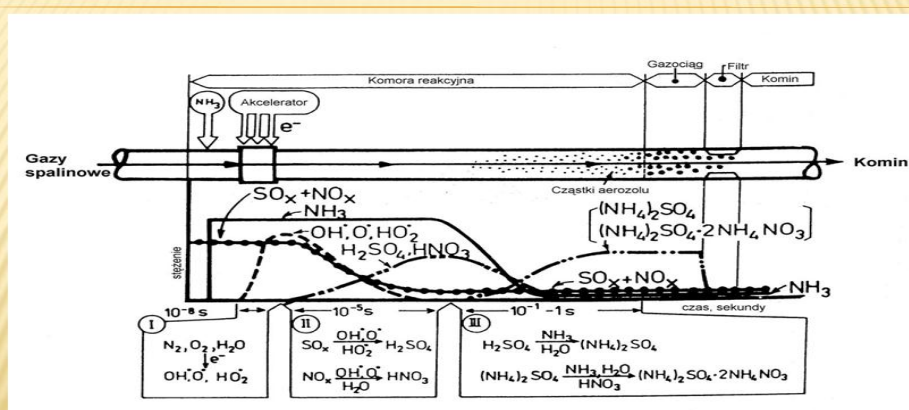
APLIKASI TEKNOLOGI RADIASI UNTUK PENANGANAN GAS BUANG

- Bahan-bahan penyebab :
 - CO₂, CO (PLT Minyak dan Gas Bumi dan transportasi)
 - **NO_x, SO_x (PLT Batubara)**
 - Bahan kimia pelarut /VOC (Industri pelapisan permukaan)
 - CFC, HFC, PFC (Peralatan Pendingin : AC, Lemari pendingin)
 - dll.

SKEMA PROSES PENANGANAN GAS BUANG DAN PRODUK PUPUK



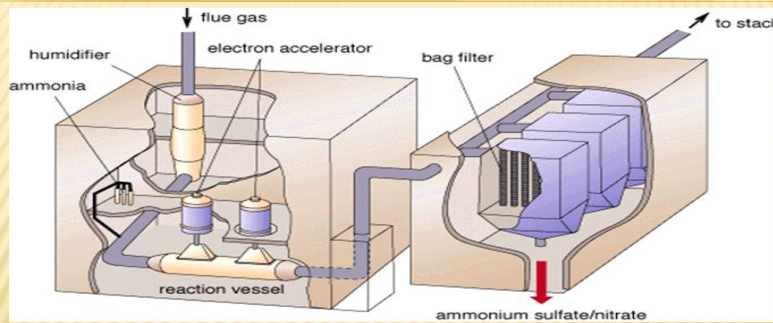
REACTION MECHANISMS AND SEQUENCE OF E-BEAM PROCESS



STATUS OF EB FGT PLANT

Pilot Plant	Commercial Plant	Under Design
Matsudo, Japan (1992) Nagoya, Japan (1992) Takasaki, Japan (2001) Daejeon, Korea (1996) Beijing, China (2000) Indianapolis, USA (1984) TVA Shawnee, USA (1984) Kaweczyn, Poland (1992) Karlsruhe, Germany (1985) Karlsruhe, Germany (1985)	Donbass, Ukraine (1998) Maritza, Bulgaria (2004) Pomorzany, Poland (1999) Chengdu, China (1997) Beijing, China (2005) Hangzhou, China (2002) Nagoya, Japan (1998) Tokyo, Japan (1992)	KACST, Saudi Arabia Suralaya, Indonesia Svilosa, Bulgaria

FLUE GAS CLEANING BY THE USE OF ELECTRON BEAMS



3-3 Schematic drawing of the pilot plant for electron beam flue gas treatment, installed at Kaweczyn thermoelectric power station (Poland)

1) PROCESS SCHEME

- Basic operational assumptions for TPS "Svilozha" (Bulgaria)

Flue gas flow rate (WB):	600 000 m ³ /h
° Inlet flue gas temperature	160°C
° Inlet flue gas composition(O ₂ 6%):	
-SO ₂	1680 ppm
-NO _x	780 ppm
-CO ₂	10.4% vol.
-O ₂	8.3% vol.
-H ₂ O	6.0% vol.
-N ₂	to the balance
-Fly ash	< 400 mg/Nm ³
SO₂	removal efficiency 90
%	
NO_x removal efficiency	40 %
Maximum dose	4 kGy
Ammonia consumption	1,660 kg/h
By-product output	6,400 kg/h

EPS Pomorzany (Poland)



EPS POMORZANY GAS COOLING



EPS Pomorzany – ammonia water



**EPS Pomorzany -
accelerator**



By-product storage





**EPS Pomorzany -
accelerator**



By-product storage



EPS POMORZANY, POLANDIA

- 1. Berkas elektron dapat dipakai untuk penanganan gas buang dalam industri pembangkit daya EPS Pomorzany (dengan daya > 1 MW)**
- 2. Dapat menghilangkan polutan dengan efisiensi yang tinggi**
- 3. Teknologi kompetitif dibanding metode konvensional baik dari segi efisiensi penghilangan polutan maupun ekonomi**
- 4. Dapat menghasilkan produk samping pupuk**

KESIMPULAN

- ✘ **Teknologi radiasi (UV dan BE) untuk pelapisan permukaan dan penanganan gas buang sudah berperan dalam mitigasi perubahan iklim**
- ✘ **Prospek perluasan aplikasinya dipengaruhi oleh**
 - **Era globalisasi dan kesadaran terhadap lingkungan**
 - **Peraturan baku mutu udara**
 - **Kendala teknis dan ekonomis**
 - **Sistem produksi : ISO 14000 dan ISO 9000 (manajemen dan produksi)**

Terima kasih

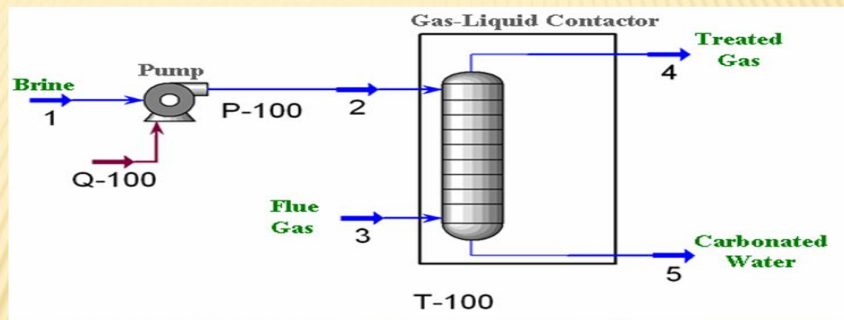


Figure 5: Process Diagram of Brine Absorption

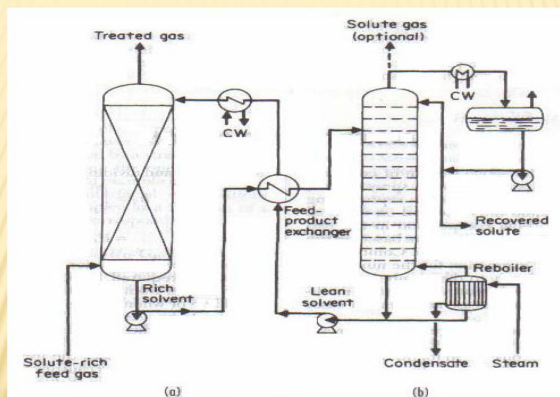


Figure 1: Gas absorber using a solvent regenerated by stripping. (a) Absorber. (b) Stripper[®].

