

LIMA PULUH TAHUN IPTEK NUKLIR DI INDONESIA UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Hudi Hastowo

Badan Tenaga Nuklir Nasional

ABSTRAK

Kemajuan suatu bangsa sangat tergantung pada kemampuan dalam penguasaan teknologi. Hal tersebut terlihat dari pencapaian kemajuan yang telah diperoleh oleh beberapa negara, seperti Eropa, Amerika dan beberapa negara di Asia, seperti India, Jepang, Korea dan China. Iptek nuklir adalah bagian dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang ingin dikuasai oleh negara-negara di dunia karena perannya yang sangat besar dalam perkembangan peradaban bangsa. Sektor kesehatan, industri dan energi telah mencapai kemajuan yang sangat pesat dengan memanfaatkan Iptek nuklir.

Di Indonesia sejak tahun 1960-an telah memulai kegiatan pemanfaatan Iptek nuklir, meskipun pada awalnya masih menggunakan fasilitas yang sangat sederhana. Sejalan dengan adanya keinginan bangsa Indonesia untuk menguasai dan memanfaatkan Iptek nuklir lebih luas, telah ada upaya-upaya untuk melengkapi fasilitas penelitian dan pengembangan yang lebih canggih. Pada usia BATAN yang sudah mencapai 50 tahun (Golden Age) saat ini fasilitas penelitian yang dimiliki BATAN sudah semakin lengkap. Dengan fasilitas penelitian dan penguasaan Iptek yang luas saat ini BATAN telah menghasilkan produk-produk penelitian yang sangat bermanfaat untuk disumbangkan bagi peningkatan kesejahteraan rakyat.

Hal yang lebih penting selain menghasilkan teknologi adalah memasyarakatkan hasil-hasil litbang tersebut untuk sebesar-besarnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Melalui kerja sama yang intensif dengan berbagai lembaga yang terkait, baik lembaga pemerintah maupun swasta diharapkan produk litbangyasa BATAN tersebut akan dengan cepat menyebar ke berbagai daerah. Saat ini kerja sama dalam pemanfaatan hasil litbangyasa BATAN sudah mencapai 23 Daerah di seluruh Indonesia. (PDIN)



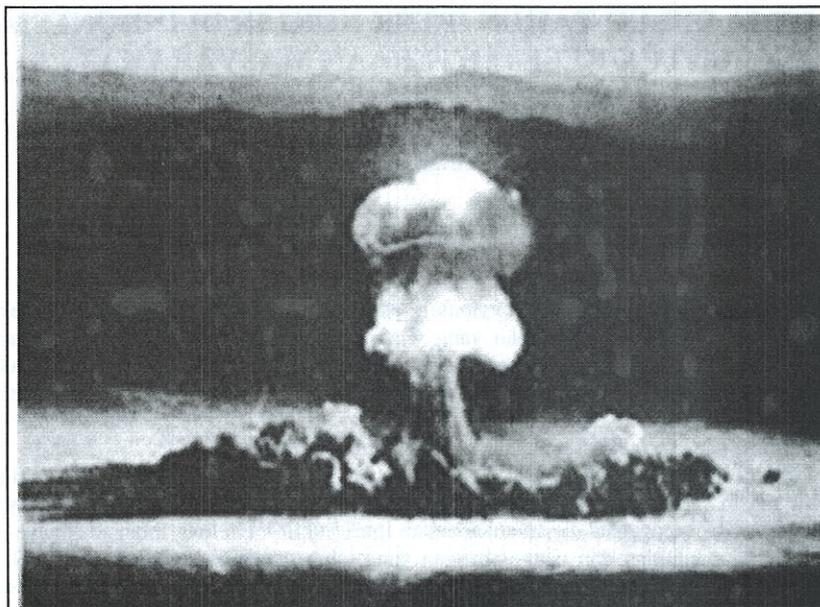
BATAN

50 TAHUN IPTEK NUKLIR DI INDONESIA UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Hudi Hastowo
(Kepala BATAN)

BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

5 Agustus 2008



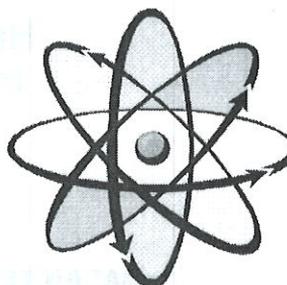
I. SEJARAH PERKEMBANGAN

- ➔ Tahun 1954 s.d. 1958
- ➔ Tahun 1964 s.d. 1984
- ➔ Tahun 1987 s.d. 1996
- ↘ Tahun 1997 s.d. 2004
- ↘ Tahun 2004 s.d. 2008



PRINSIP DASAR

- ◆ IPTEK NUKLIR HANYA UNTUK TUJUAN DAMAI
- ◆ KESELAMATAN DAN KEAMANAN HARUS SELALU DIUTAMAKAN
- ◆ “DEMAND DRIVEN” DAN “STAKEHOLDER SATISFACTION”





VISI DAN MISI IPTEK YANG DIJABARKAN BATAN

VISI :

- "TERWUJUDNYA IPTEK NUKLIR BERKESELAMATAN HANDAL SEBAGAI PEMICU DAN PEMACU KESEJAHTERAAN"

MISI :

- LITBANGYASA IPTEK NUKLIR BERKESELAMATAN HANDAL DI BIDANG NON-ENERGI DAN ENERGI
- DISEMINASI HASIL LITBANGYASA TERBUKTI
- MANAJEMEN MUTU BAGI KEPUASAN PENGGUNA/ PELANGGAN



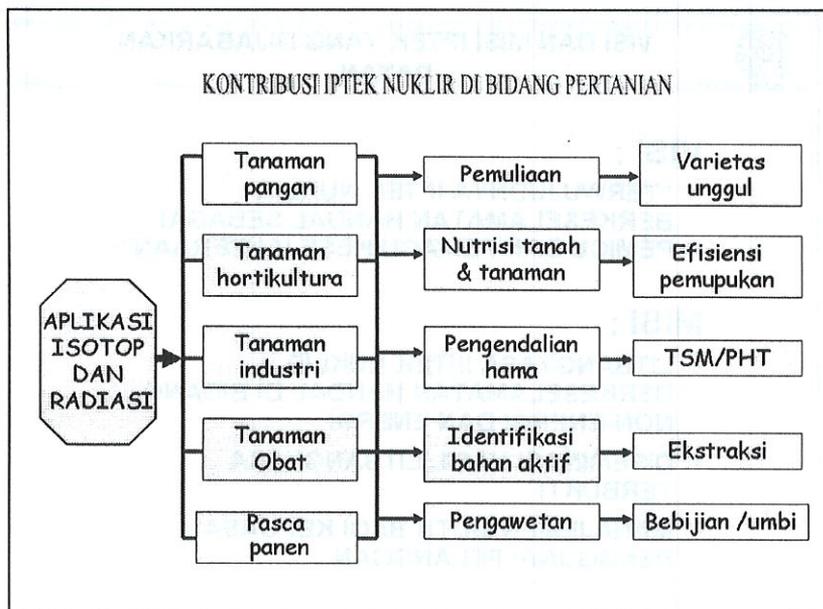
MASALAH YANG DIHADAPI BANGSA INDONESIA

- KETAHANAN PANGAN
- PENYEDIAAN ENERGI
- KEBUTUHAN AIR
- KESEHATAN DAN OBAT
- MENINGKATKAN INDUSTRI
- PERLINDUNGAN TERHADAP LINGKUNGAN
-



BATAN

PENGEMBANGAN IPTEK NUKLIR
DI BIDANG PANGAN



VARIETAS UNGGUL TANAMAN PANGAN HASIL LITBANG IPTEK NUKLIR DI INDONESIA

TANAMAN PADI	KEDELAI	KACANG HIJAU	SORGHUM
Atomita 1	Muria	Camar	10 galur harapan
Atomita 2	Tengger		
Atomita 3	Meratus		
Atomita 4	Rajabasa		
Situgintung	Mitrani		
Cilosari			
Merauke			
Woyla			
Kahayan			
Winongo			
Mayang			
Yuwono			
Diahsuci			
Pandanputri			
Mira-1			
Bestari			



PENGEMBANGAN INDUSTRI NUKLIR NON ENERGI

➤ **APLIKASI TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI (ATIR)**

- Bidang Pangan;
 - Pengembangan varietas unggul tanaman pangan dan jenis suplemen pakan ternak serta ketersediannya secara berkelanjutan, juga pengawetan pasca panen dan teknologi pemupukan.
 - Menjadi pusat acuan dan rujukan nasional dalam aplikasi isotop dan radiasi dalam sektor pertanian dan peternakan



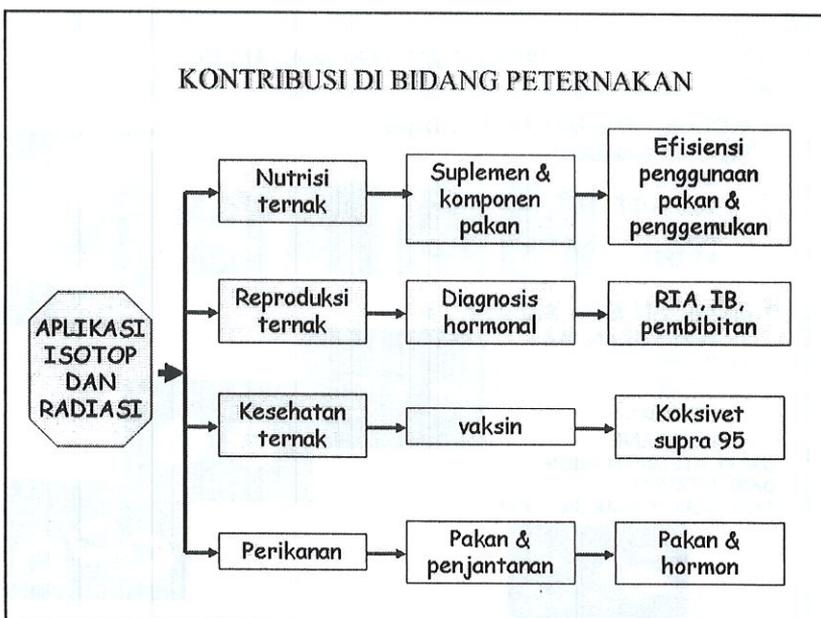
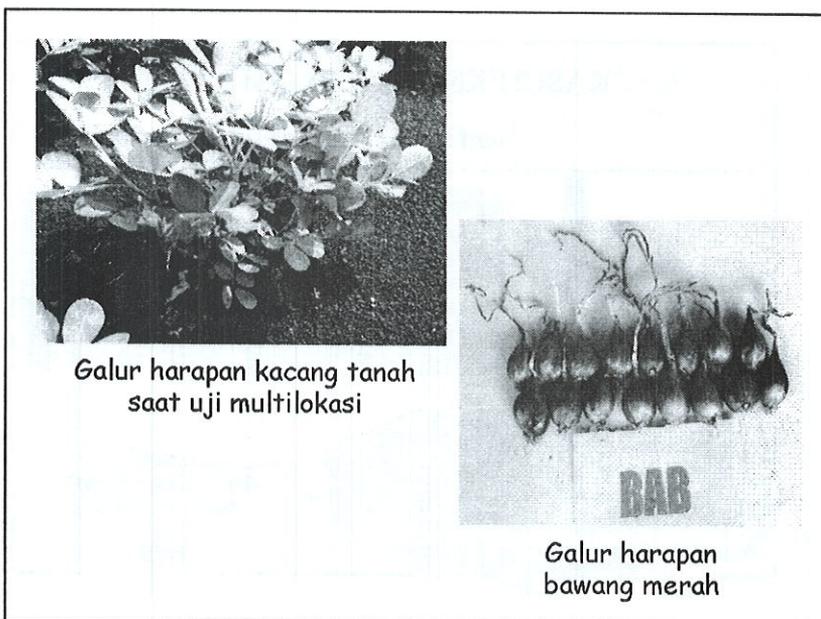
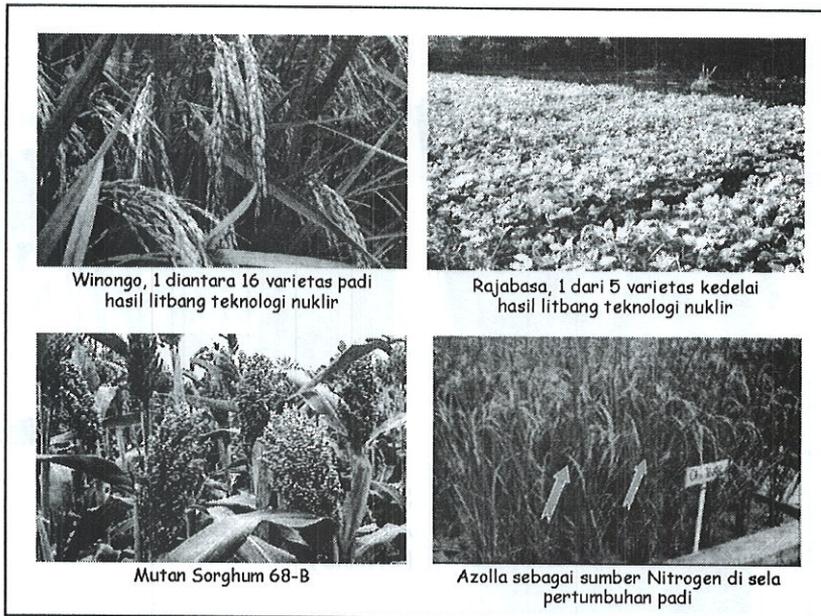
Panen raya Varietas Mira-1 oleh Presiden RI di Subang, Jawa Barat

Pengembangan Varietas Unggul Tanaman Pangan

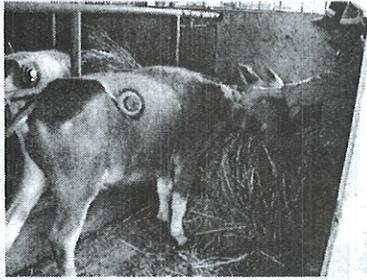




Kacang Hijau Kacang Kedelai Sorghum



Penelitian Nutrisi Ternak



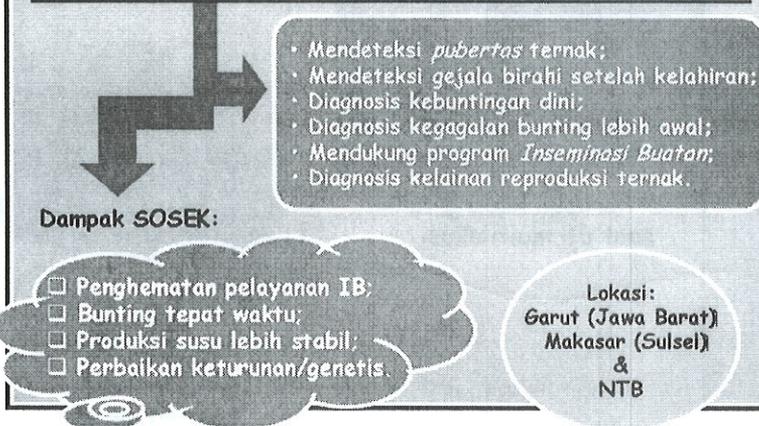

Diseminasi di 23 Propinsi



Suplemen Pakan - Urea
Multinutrient Molasses Block
(UMMB)

APLIKASI TEKNIK RIA PROGESTERON

Manfaat Teknik Radio Immuno Assay:



- Mendeteksi *pubertas* ternak;
- Mendeteksi gejala *binahi* setelah kelahiran;
- Diagnosis *kebuntingan dini*;
- Diagnosis *kegagalan bunting* lebih awal;
- Mendukung program *Inseminasi Buatan*;
- Diagnosis *kelainan reproduksi* ternak.

Dampak SOSEK:

- Penghematan pelayanan IB;
- Bunting tepat waktu;
- Produksi susu lebih stabil;
- Perbaiki keturunan/genetis.

Lokasi:
Garut (Jawa Barat)
Makasar (Sulsel)
&
NTB



PENGAWETAN MAKANAN

* PRODUK PANGAN OLAHAN DARI TEPUNG GANDUM

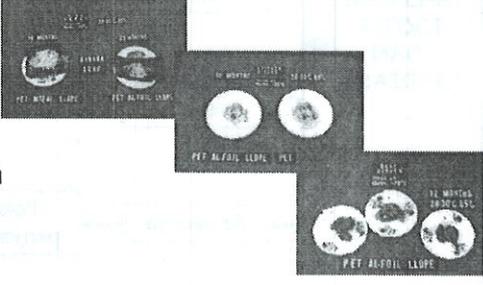
- ROTI
- BISKUIT
- MIE
- KRIPIK



* MAKANAN SIAP SANTAP a. l. :

- PEPES IKAN MAS
- KARE
- OPOR
- SEMUR
- RENDANG

DAPAT DISIMPAN LEBIH DARI 1 TAHUN PADA SUHU KAMAR (28 - 30°C)



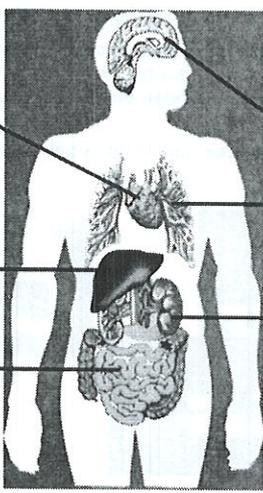
 BATAN

**PENGEMBANGAN IPTEK NUKLIR
 DI BIDANG KESEHATAN DAN OBAT**

KONTRIBUSI IPTEK NUKLIR DI BIDANG KESEHATAN

Kegiatan	Produk / Jasa Teknologi
Produk Kesehatan 	Radioisotop Radiofarmaka (diagnostik, terapi) Analisis hormonal Analisis unsur hara (toksikologi & gizi) Sterilisasi peralatan Bank jaringan (Allograft & Xenograft)


Diagnostic Radiopharmaceuticals



<p>^{201}Tl-Chloride</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-MIBI</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-Tetrofosmin</p>		<p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-HMPAO</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-ECD</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-MAA</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-SC</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-HIDA</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-anti CEA "Carcino Embryonic Antigen"</p>
		<p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-MAG₃</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-EC</p> <p>$^{99\text{m}}\text{Tc}$-DTPA</p> <p>^{131}I-Hippuran</p>

Therapeutic Radiopharmaceuticals

$^{131}\text{I-NaI}$
 $^{153}\text{Sm-EDTMP}$
 $^{186}\text{Re-HEDP}$
 $^{186}\text{Re-EDTMP}$
 $^{131}\text{I-Lipiodol}$
 $^{32}\text{P-GMS}$
 $^{186}\text{Re-GMS}$
 $^{131}\text{I-mIBG}$
 $^{131}\text{I-Cholesterol}$
 $^{153}\text{Sm-particulates}$

- Amnion chorion steril (penutup luka, lepra, operasi mata)
- Tulang allograf / xenograf (transplantasi / implantasi pada bedah tulang)

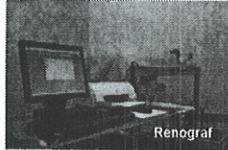
PRODUKSI ISOTOP DAN SENYAWA BERTANDA (PISB)

- Pengembangan perangkat teknologi nuklir serta teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka untuk penanggulangan penyakit kanker dan infeksi bakteri, dan berbagai fungsi organ vital
- Sebagai pusat acuan dan rujukan pelayanan kesehatan berbasis teknologi nuklir



➤ **REKAYASA PENGEMBANGAN PERANGKAT & INSTRUMENTASI NUKLIR (RPPIN)**

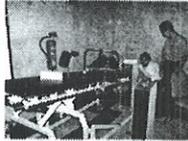
- Pengembangan Mesin Berkas Elektron untuk Industri
- Sebagai pusat acuan rancang bangun dan perawatan perangkat nuklir bidang kesehatan, keselamatan nuklir dan Industri



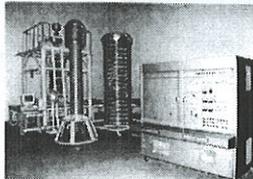
Renograf



Thyroid Up Take



Brachy Therapy

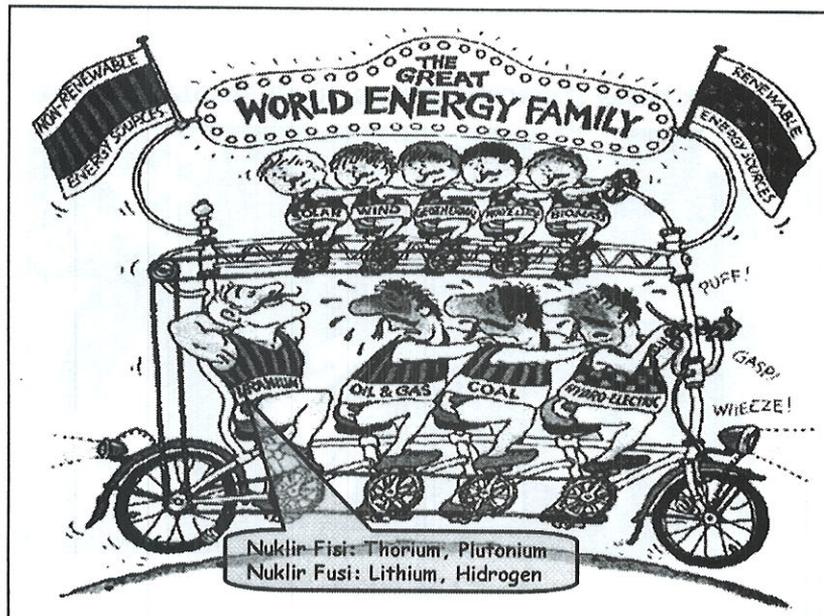


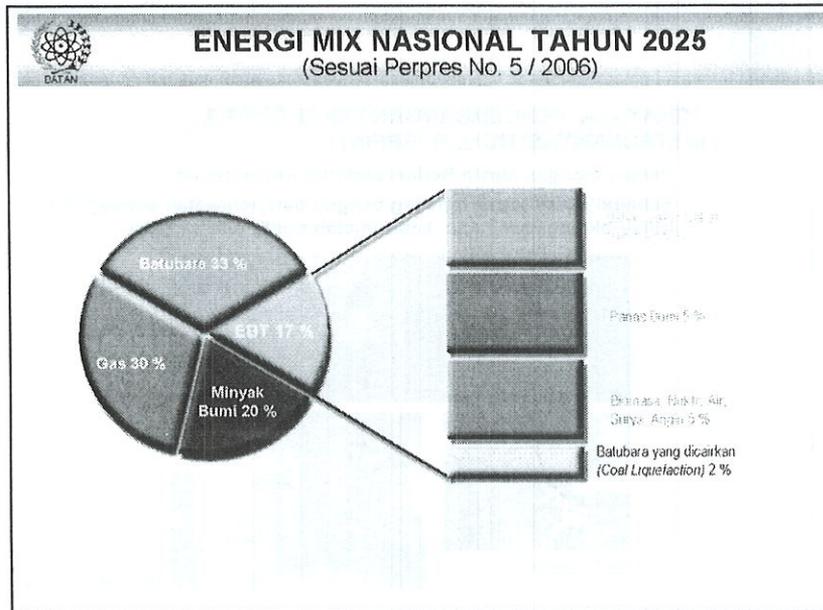
Mesin Berkas Elektron



BATAN

PENGEMBANGAN INDUSTRI NUKLIR
BIDANG ENERGI





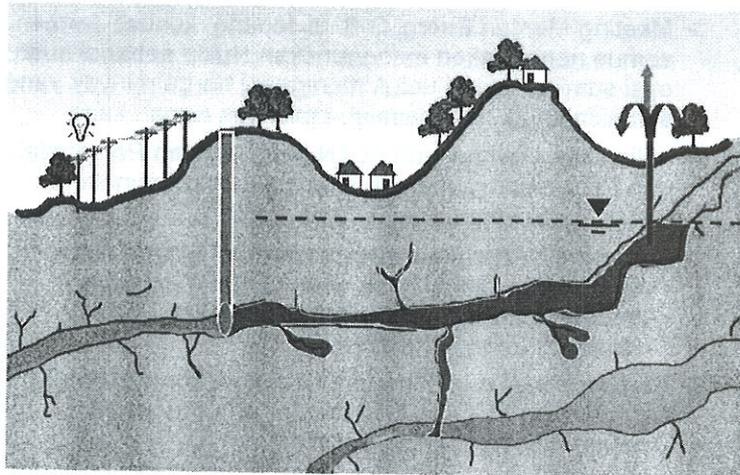
- 
- Penggunaan teknik nuklir untuk eksplorasi dan manajemen sumber panas bumi (*geothermal*) contoh di Sibayak, Kamojang dan Lahendong serta mikro-hidro (dari sungai di bawah tanah) di Bribin, Gunung Kidul, DIY.
 - Introduksi penggunaan Mesin Berkas Elektron (MBE) dalam mereduksi polusi udara (gas SOx dan NOx) dari pembangkit listrik fosil.
 - Litbang di bidang *Fuel-Cell* dan bahan bakar (Hidrogen).
 - *Biofuel (bio-diesel/bioethanol)*, *mutation breeding* untuk mendapatkan tanaman penghasil *bio-diesel non eadible* serta *sweet-sorghum* untuk bioethanol.
 - Pengembangan konsep reaktor *co-generation* untuk produksi air bersih/desalinasi, penggunaan panas proses (untuk industri, pencairan-gasifikasi batubara, produksi hidrogen, *Enhance Oil Recovery*, dll).



SORGHUM (DROUGHT RESISTANT)

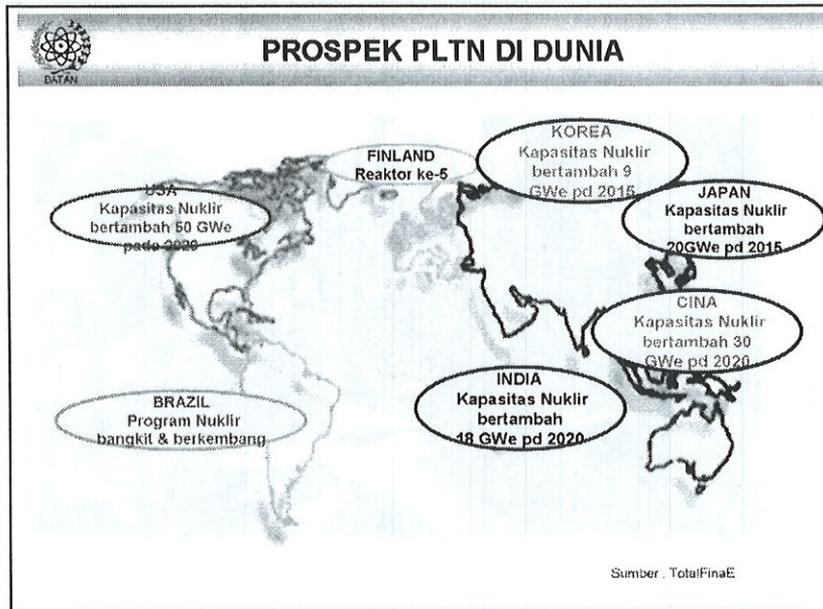


Water resources management Storage & micro hydro power (schematically)



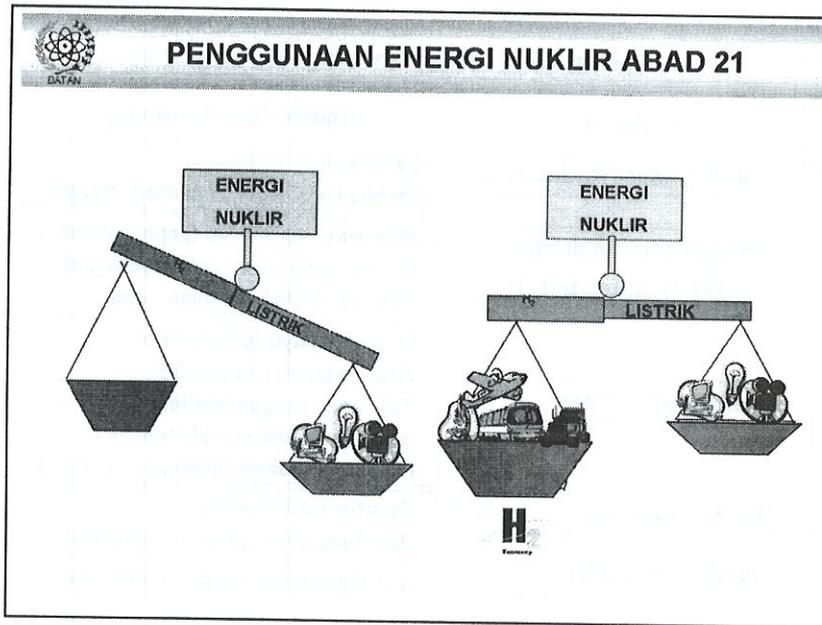
ALASAN PENGGUNAAN ENERGI NUKLIR

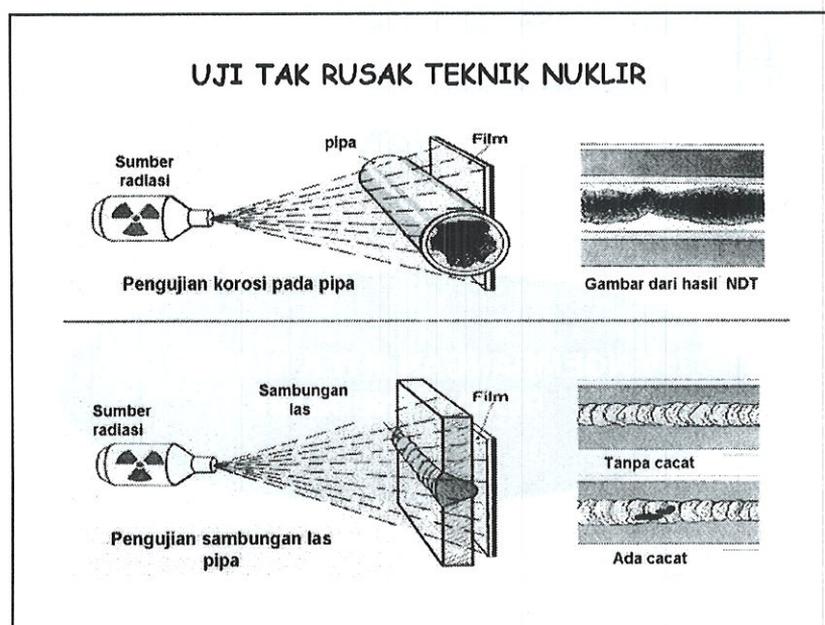
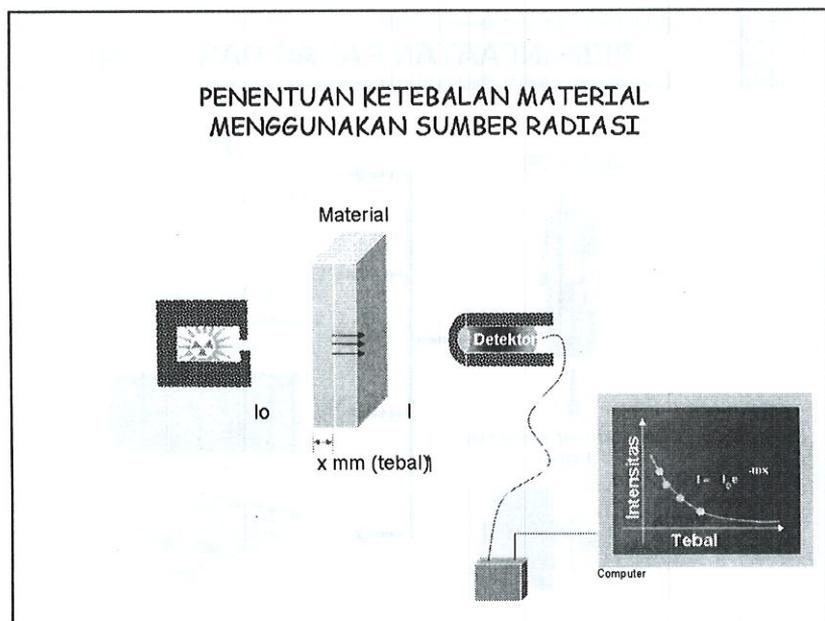
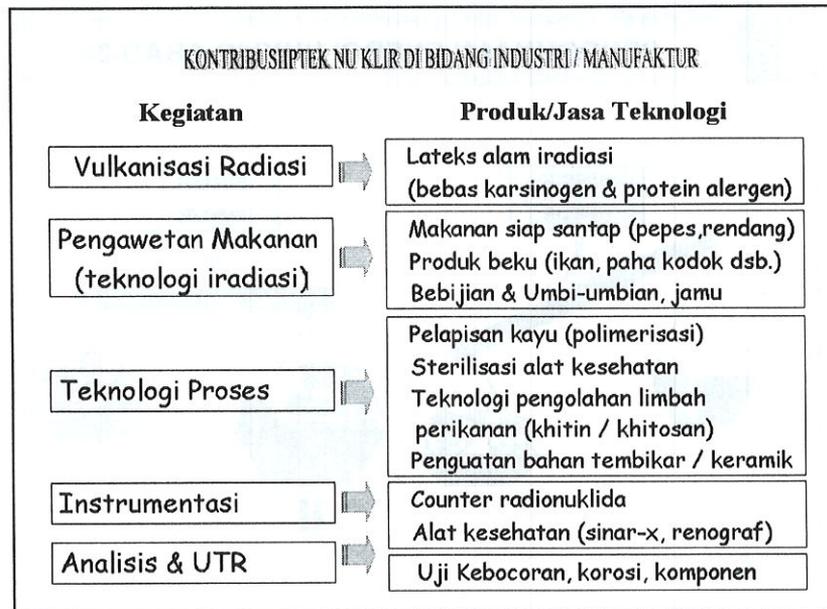
- Diversifikasi energi primer dalam pembangkit listrik.
- Ukuran pembangkit dengan daya besar, sebagai penyangga beban dasar.
- Kandungan energi (*energy content*) sangat besar, mengurangi masalah transportasi bahan bakar primer. Untuk Pembangkit ukuran 1.000 MWe, hanya memerlukan 1 x penggantian bahan bakar setiap 1 – 1,5 th, ~ 30 ton.
- Tidak mengemisikan gas CO₂
- Sebagai persiapan penyediaan energi di beberapa dekade mendatang.

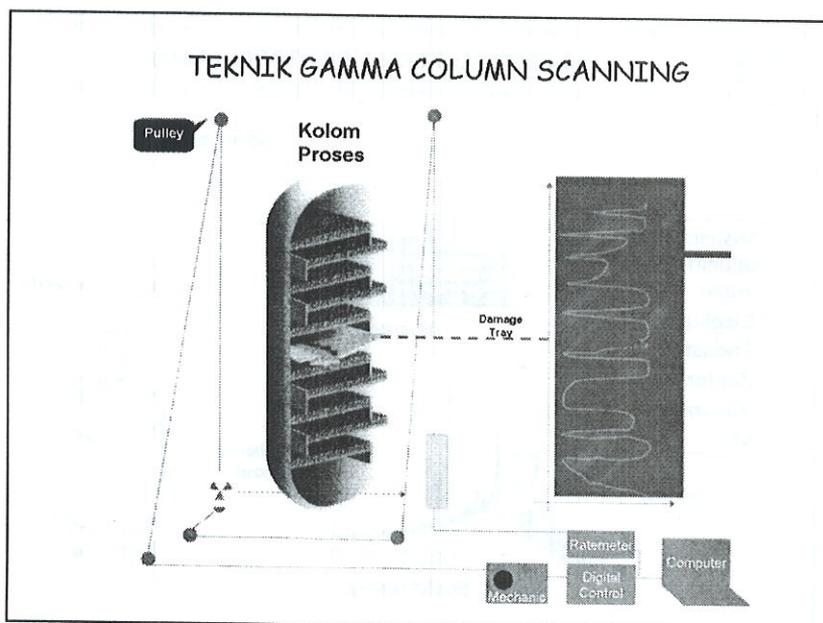
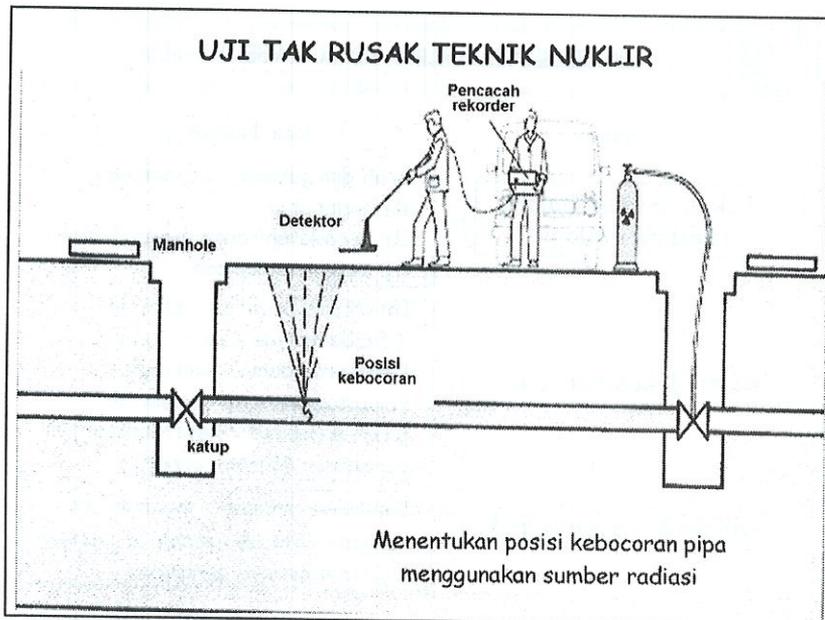


-
- PROSPEK PLTN DI DUNIA**
- Meeting Menteri Energi G-8 di Jepang, kecuali Jerman, semua negara akan menggunakan Nuklir sebagai suatu opsi sumber energi untuk mengatasi harga minyak yang semakin tinggi dan masalah emisi gas rumah kaca
 - Italia akan membangun PLTN baru, setelah Pemerintah dan Parlemennya memutuskan tidak menggunakan energi nuklir sejak awal dekade 1980
 - Pemerintah Amerika menggunakan *Advanced Nuclear Power Plant* sebagai komponen dalam memenuhi kebutuhan energi nasional jangka panjang (*US President's Energy Initiative, 2006*)
 - Westinghouse sudah menandatangani kontrak untuk membangun PLTN di *Georgia* dan *South Caroline*, (masing-masing 2 x 1.000 MWe)

-
- PROSPEK PLTN DI DUNIA**
- Perdana Menteri Vietnam, telah memutuskan untuk membangun PLTN (2 x 1.000 MWe) dan akan beroperasi pada tahun 2020.
 - Pemerintah Filipina telah mengajukan bantuan kepada Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) untuk mengkaji kelayakan proyek PLTN Bataan (800 MWe) dapat dilanjutkan atau tidak.
 - Pemerintah Thailand dan Malaysia sudah menyiapkan studi kelayakan pembangunan PLTN di negara masing-masing.







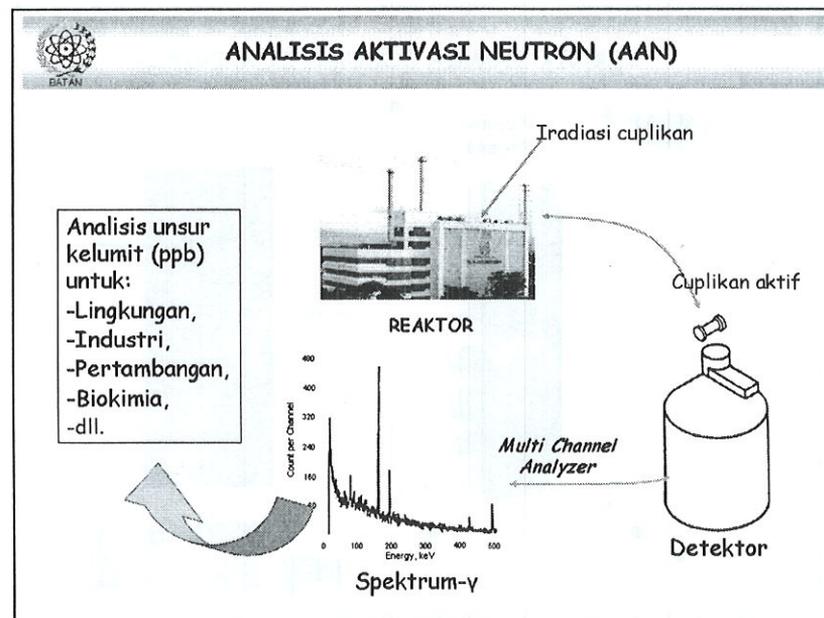
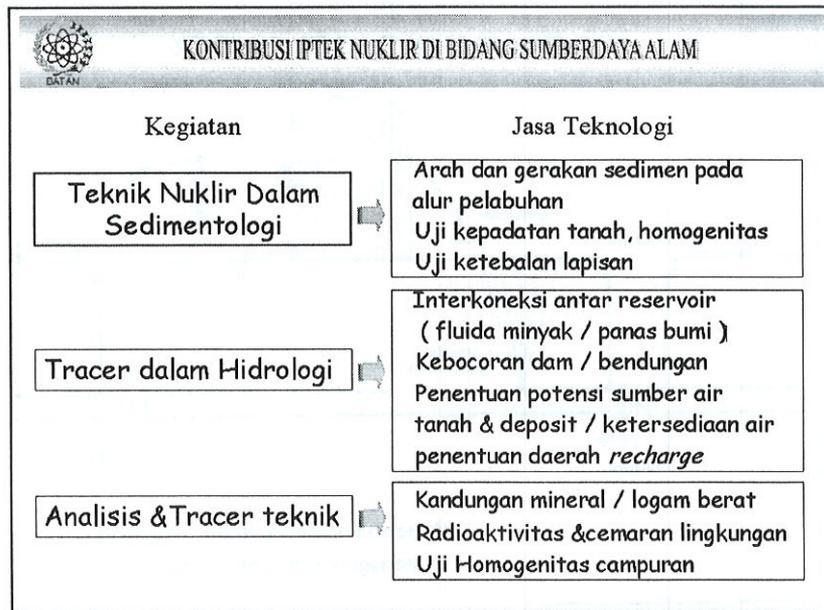


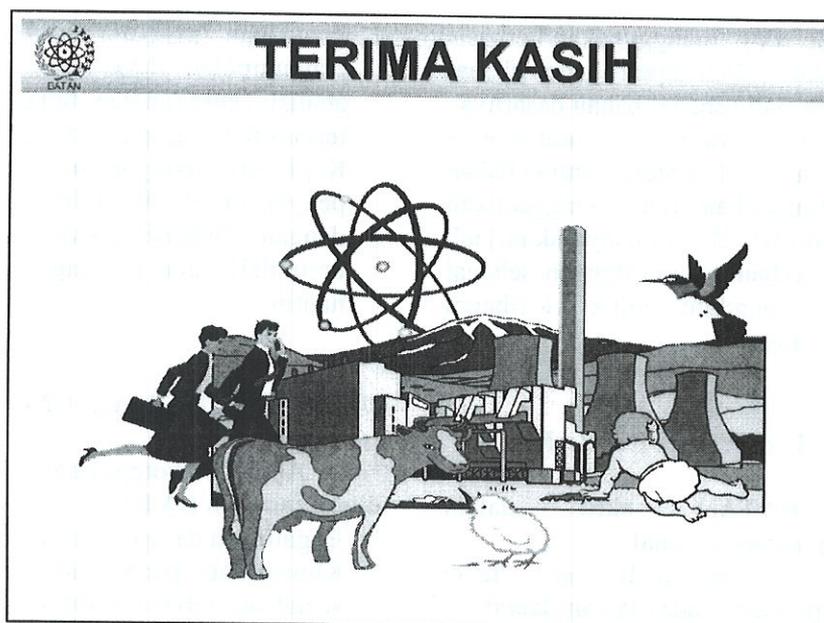
GAMMA SCANNING

GAMMA SCANNING OF DISTILLATION COLUMN

VESSEL / COLUMN







DISKUSI

DEWITA (PI MUSTIKA RATU)

Seperti kita ketahui bersama bahwa metode iradiasi sangat baik digunakan untuk industri jamu dan industri yang berbasis bahan alami. Dalam hal menekan microbes content.

Pertanyaannya : Bagaimana tingkat keamanan mengenai bahan-bahan yang diiradiasi tersebut ? Dari info beberapa negara seperti Jepang, Uni Emirat Arab masih melarang penggunaan bahan-bahan obat alam yang diiradiasi ?

Kedepan akan bagaimana industri makanan iradiasi ini, dan bagaimana BATAN mengantisipasinya ?

HUDI HASTOWO (BATAN)

Aspek keamanan bahan pangan berbasis rempah termasuk bahan rempah untuk jamu telah diteliti dengan cermat oleh tim internasional terdiri dari pakar-pakar bidang kimia, mikro-biologi, dsb. sebanyak 42 negara yang dilakukan di Jerman (Karlsruhe). Tim tersebut menyimpulkan bahwa iradiasi pangan dengan dosis sampai 10 kGy aman untuk dikonsumsi. Selanjutnya hasil tersebut diusulkan ke Codex Alimentary Commission 1984. Penelitian terus dilanjutkan terhadap iradiasi dengan dosis di atas 10 kGy sampai tahun 1999.

Hasil penelitian yang intensif tersebut kemudian diusulkan kembali ke Codex A. Commission untuk melakukan revisi 1 dan terbit tahun 2003 dimana mencakup iradiasi dosis di atas 10 kGy dinyatakan aman. Parameter yang terkait dengan keamanan pangan (rempah-rempah) iradiasi terdiri dari kimia-radiasi, mikrobiologi, fisika-kimia, organoleptik terhadap komposisi bahan alami (ada perubahan/merusak/memperbaiki).

ISWANDI ANAS (IPB)

1. Pengembangan Sorgum untuk memproduksi bioetanol, apakah tidak akan bersaing dengan sorgum untuk pangan ?
2. Ada varietas sorgum yang mengandung gula sampai 14 % (Rendemennya 14 %). Kalau itu benar tanaman ini mempunyai potensi untuk pengganti tebu. Kami sedang menanam Sorgum ini di Bogor dengan performance yang sangat tinggi > 3 m.
Bagaimana komentar Bapak tentang hal ini !

HUDI HASTOWO (BATAN)

1. Kebijakan pangan dan energi tidak boleh saling bertentangan. Oleh karena itu, penyediaan energi melalui pembuatan bio-ethanol dimasa

depan (generasi IV) menggunakan/berbasis ligno sellulosa dan bukan seperti generasi saat ini, menggunakan pati sebagai bahan dasarnya.

2. Akhirnya ada sorgum yang mengandung gula dengan rendemen 14 %, potensi untuk bahan gula harus ditingkatkan dan menggantikan tebu. Saya yakin nilai ekonomisnya akan jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan sebagai bahan pengganti gandum untuk bioethanol gunakan saja selulosa.

NOVI ASTONO (AL-ZAYTUN INDRAMAYU)

1. Sejauhmana BATAN aktif dalam menyelesaikan pangan nasional ? Banyak hasil varietas padi yang telah dihasilkan, tetapi masih ada daerah-daerah di Indonesia yang mengalami gagal panen.
2. Bagaimana tentang kelanjutan persiapan PLTN ?

HUDI HASTOWO (BATAN)

1. BATAN memberikan kontribusi dalam pengendalian bibit unggul, melalui program diseminasi iptek nuklir diperkenalkan juga teknik budidaya/pemupukan, penanganan pada hama, dan sebagainya. Selanjutnya tentunya tergantung juga pada penyuluh pertanian yang dikoordinasikan oleh Dinas Pertanian Pemkab/Pemda Propinsi, mungkin juga jajaran Deptan.

2. Penyiapan program PLTN terus berlanjut, pengumpulan data tapak untuk penyusunan analisis keselamatan tapak terus dilanjutkan, termasuk beberapa calon tapak alternatif. Kegiatan penyiapan spesifikasi teknis, penyiapan SDM nuklir juga terus dilakukan dengan instansi teknis yang kiranya akan bertindak atau mengatur operasi PLTN nantinya.

UMIYATI ATMOMARSONO (UNDIP)

Aplikasi isotop dan radiasi telah banyak dilakukan oleh BATAN :

1. Bagaimana dengan masyarakat pengguna ? Khususnya pada bidang pangan, mohon sosialisasi lebih diperluas.
2. Telah dipamerkan bumbu-bumbu jadi atau bahan bumbu sayur, biji-bijian dan buah-buahan. Untuk produk yang diiradiasi ini apakah perlu package khusus ? Apakah harus diberi label radiasi (khususnya yang langsung ke konsumen dan siap makan) ? Bagaimana aturan internasional ?

HUDI HASTOWO (BATAN)

1. Setuju sosialisasi perlu diperluas, program diseminasi ditingkatkan melalui kerma dengan para pemangku kepentingan (stake holder).
2. Produk iradiasi perlu label khusus. Untuk makanan siap saji, masih dilakukan uji toksisitas. Aturan internasional diikuti (Codex), izin dari Badan POM.