



Sertifikat Simposium

PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN
PERHIMPUNAN KEDOKTERAN NUKLIR INDONESIA (PKNI)
PERHIMPUNAN KEDOKTERAN DAN BIOLOGI NUKLIR INDONESIA (PKBNI)
Peran Kedokteran Nuklir Di Era Jaminan Kesehatan Nasional

Diberikan Kepada

Aisyah Eliyanti, dr., SpKN

Sebagai

PEMBICARA

Medan, 23 - 24 September 2016

Ketua PKNI/PKBNI

dr. Trias Nugrahadi, Sp.KN (K)

Ketua Panitia

Dr. dr. Budi Darmawan, Sp.KN (K)


PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN 2016
PERHIMPUNAN KEDOKTERAN NUKLIR INDONESIA (PKNI)
PERHIMPUNAN KEDOKTERAN BIOLOGI NUKLIR INDONESIA (PKBNI)
MEDAN, 23-24 SEPTEMBER

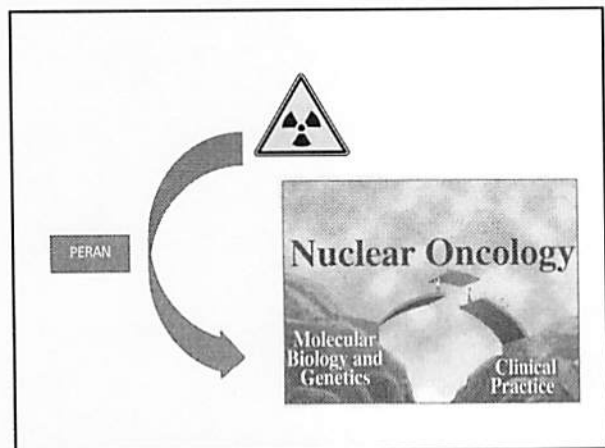
Peran Kedokteran Nuklir di Bidang Onkologi

Dr. Aisyah Elliyanti, dr., SpKN., Mkes
 Bagian Fisika
 Bagian Radiologi sub Kedokteran Nuklir
 Fakultas Kedokteran Unand/RS.dr.M.Djamil Padang
 Sumatera Barat

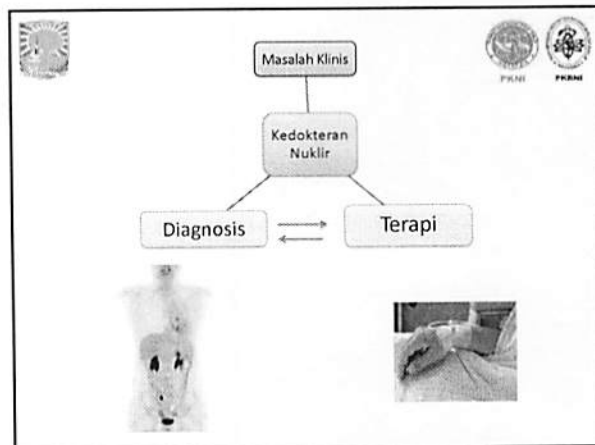
1



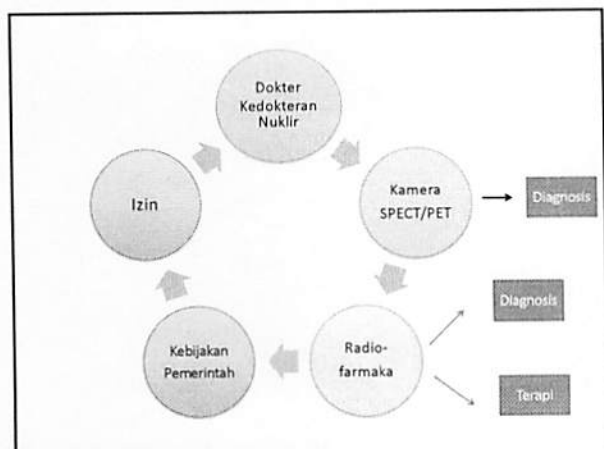
2



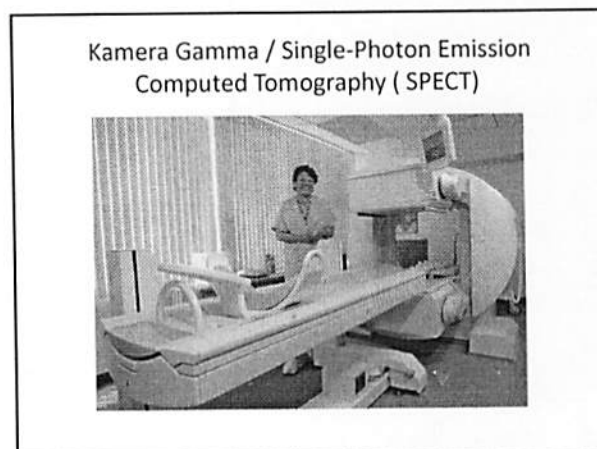
3



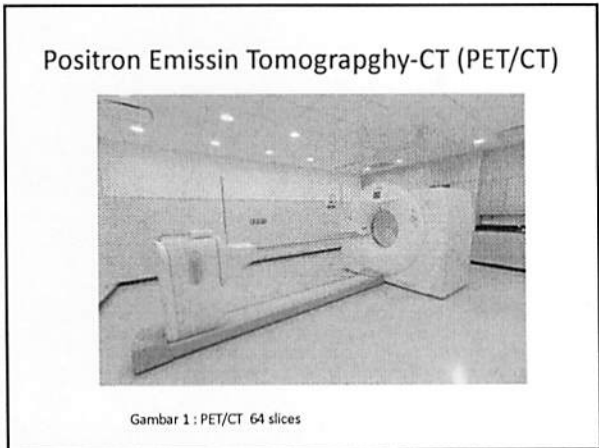
4



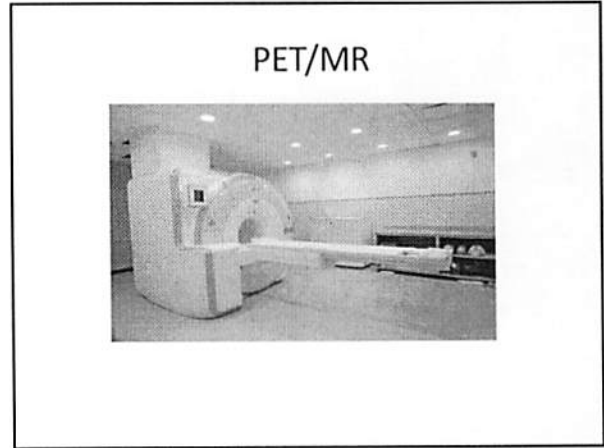
5



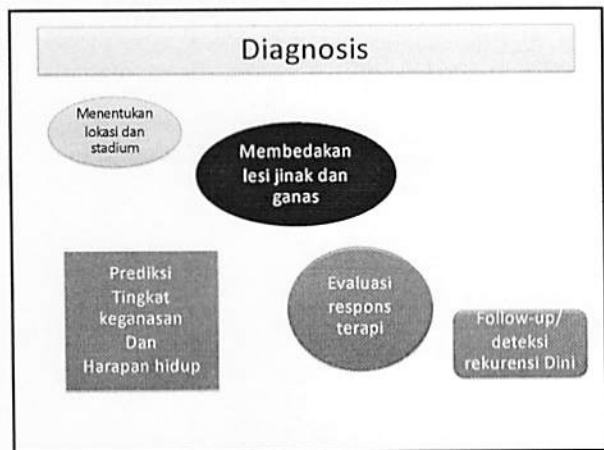
6



7



8



9

Peran saat ini

V. Diehl and E. Schell-Frederick

Table 1. Usefulness of Common Nuclear Medicine Imaging Techniques in Oncology

	Bone scan	Brain scan	Cardiac scan	Lung perfusion	Lung ventilation	Lymphoscintigraphy	Renal scintigraphy	Thyroid scintigraphy
Breast	+++	0	0	0	0	0	0	0
Gastrointestinal	+++	0	0	0	0	0	0	0
gastric	(+)						0	0
hepatic	(+)						0	0
pancreatic	++						0	0
colon + rectum	++						0	0
Genitourinary	+++	0	0	0	0	0	++	0
renal	++						0	
prostatic	+++						+	
Gynaecologic	+++	0	0	0	0	0	+	0
Head and neck	0	0	0	0	0	0	0	0
brain	0							
thyroid	++							+++
Leukemia	+	0	0	0	0	0	0	0
Lung	+++	(+)	(+)	+	+	0	0	0
Lymphomas	+++	(+)	(+)	0	0	0	0	0
Skin	+++	(+)	0	0	0	+	0	0
melanoma	++	(+)	0	0	0	+	0	0

10

Skintigrafi tulang/Bone Scan

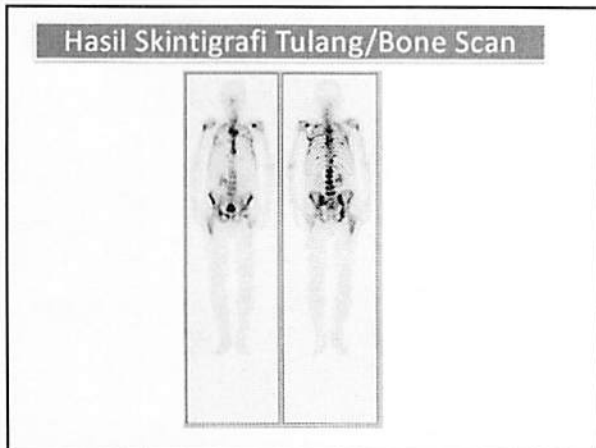
- Indikasi
- Diagnosis metastasis
 - Metode pilihan untuk menilai adanya metastasis ke tulang
 - Kelainan dapat dideteksi beberapa bulan sebelum tampak kelainan pada pemeriksaan radiologi
- Menentukan stadium dan follow-up

11

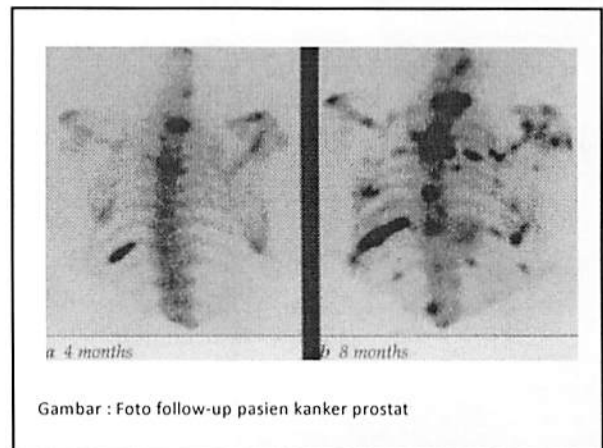
Lanjutan :

- Radiofarmaka
 - Tc-99m MDP or HDP
- Akumulasi pada jaringan tergantung pada
 - Aliran darah
 - Permeabilitas kapiler
 - Aktivitas metabolik osteoblas dan osteoklas
 - Turn over mineral
- Pencitraan dilakukan 3-4 jam setelah penyuntikan radiofarmaka

12



13



14

Lanjutan :

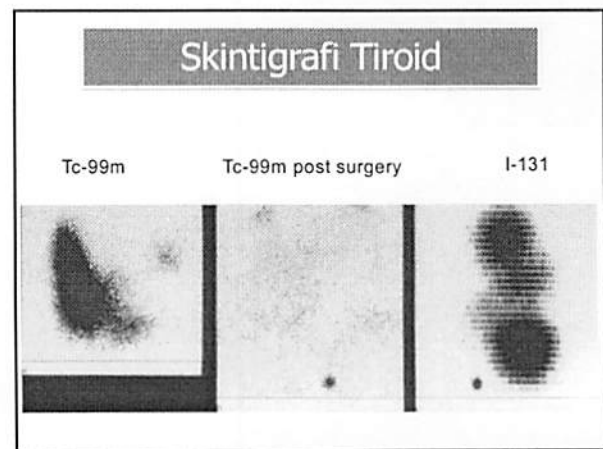
Kelebihan :

- * Sensitif untuk mendeteksi metastase pada tulang
- * Pencitraan seluruh tubuh
- * Secara relatif biaya rendah
- * Mudah dilaksanakan hampir pada semua pasien
- * Tidak memiliki toksisitas yang bermakna
- * Total radiasi seluruh tubuh secara relatif lebih rendah
- * Bermanfaat untuk monitoring respon terapi

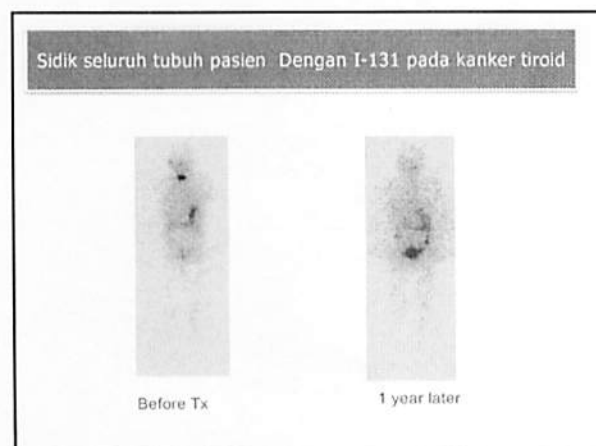
Kekurangan :

- * Spesifisitas rendah
- * Terbatas dalam penentuan lokasi anatomi

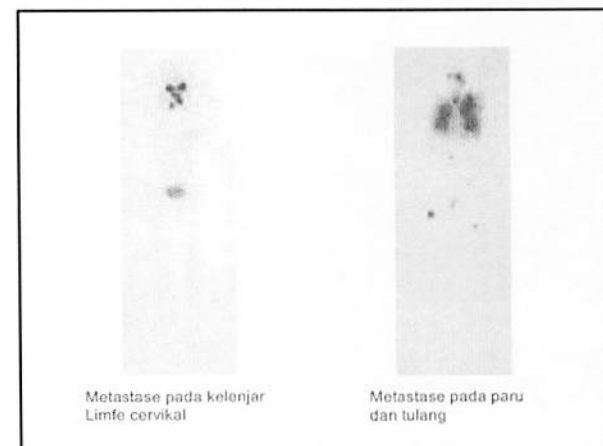
15



16



17



18

Skintimamografi

Role of Scintimammography in Assessing the Response of Neoadjuvant Chemotherapy in Locally Advanced Breast Cancer

Rebecca Fahn, Ryan K. Sood, Mary E. Coppi, Lorenza Ince, Boris Dabic, Roderick Mackinnon, Elizabeth S. Hwang, Michael J. Gray and the Breast Imaging Group of the Breast International Group. The Breast International Group is a Breast Cancer International Group (BCIG) member organization.

Akurasi diagnostik yang tinggi pada lesi payudara yang palpable

Sensitivity tidak tergantung pada densitas jaringan payudara

Sebagai komplemen pemeriksaan mammografi pada pasien dengan probabilitas kanker payudara intermediate dan rendah.



Figure 2. Patient no. 17 (preoperative) shows a normal scintimammogram of early post-therapy stage with early post-therapy stage which confirmed positive response to chemotherapy, allowing breast-conserving therapy in lumpectomy.

Figure 4. Patient no. 21 (preoperative) shows a normal scintimammogram of early post-therapy stage with early post-therapy stage which confirmed the response to chemotherapy, allowing breast-conserving therapy in lumpectomy.

19

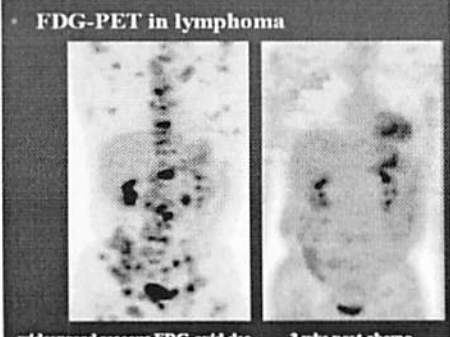
PET/CT

- Membantu menegaskan
 - Diagnosis
 - Stadium
 - Pemilihan terapi
 - Prognosis
- Tempat biopsi
- Respons terapi
- Deteksi rekurensi dini

- Organ dan jaringan dengan aktivitas metabolik yang meningkat, akan menangkap radiokatif lebih banyak
- Kanker → metabolisme meningkat → akan menangkap radiofarmaka lebih banyak
- CT scan → penentuan lokasi anatomi

20

FDG-PET in lymphoma



widespread osseous FDG-avid dse. 3 wks post-chemo.

21


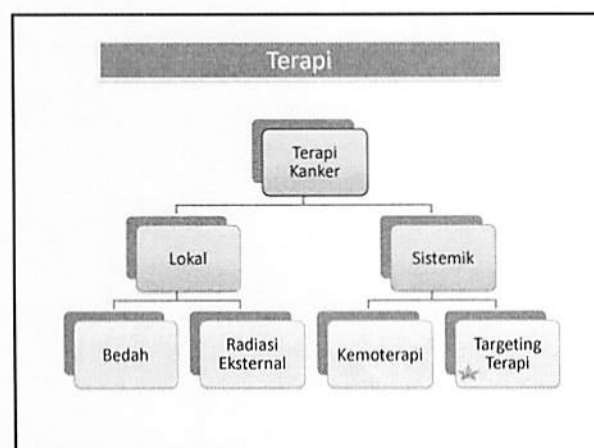


Fig. 3. Axillary lymph node metastasis in a 45-year-old woman with a 4 cm invasive ductal carcinoma. A. The PET image shows increased FDG uptake in the right breast (red) and axilla (white arrow). B. The CT image shows no enlarged lymph nodes in the right axilla (arrow). C. The PET/CT image shows precise localization of the metastatic lymph node (red arrow, SUV = 9.0) and mediastinal lymph nodes. Surgery revealed one metastatic lymph node out of the 21 axillary lymph nodes.

22



23

Lanjutan

- Secara spesifik ikut dalam proses fisiologi-biokimia (metabolisme) pada target organ.
- Berupa pemancar beta, alpha : Terapi ↔ Diagnosis
- Radionuklida /radioisotop bila sudah di label/ ditandai dengan suatu bahan molekul disebut sebagai radiofarmaka.
 - Bahan/molekul tersebut berupa :
 - Zat kimia
 - Molekul biologik seperti antibodi atau antigen
 - dll

24

Indikasi

- Pada awalnya terbatas → berkembang Revolutioner → radioaktif dilabel dengan Monoklonal antibodi (MoAb)
- Indikasi
 - Onkologi :
 - Kanker tiroid dan polisitemia vera
 - Tumor prostat, tumor Neuroendokrin, tumor hepar, tumor payudara.
 - Limfoma
 - *Bone pain* akibat metastasis
 - Non onkologi :
 - Hipertiroidi
 - Synovectomy
 - Intravaskuler radionuklida → mencegah restenosis

25

Jenis Radionuklida

- Sr-89 : nyeri tulang, 1937
- Sm-153 – EDTMP : nyeri tulang, diagnosis dan terapi
- Re-186 – EHDP/ Re-188-v- DMSA : nyeri tulang
- Re-188 Lipiodol, Y-90 microspheres : hepatoseluler karsinoma
- Sn-117-DTPA : nyeri tulang,
- P-32 : Keloid, polisitemia vera
- I-131 : Hipertiroidi, kanker tiroid
- I-131 MIBG : tumor neuroendokrin: neuroblastoma, paraganglioma, kanker tiroid tipe medulari, dll
- Radionuklida monoclonal antibodi : I-131-anti CD 20, I-131-anti CD-22, In-111-Zevalin


26

Peptide Receptor radionuclide therapy (PRRT)

- Somatostatin analog : *chelator* DTPA, DOTA (DOTATOC, DOTATATE, DOTANOC)
- Indium-111 DTPA- Octreotide
 - Auger electron → low tissue penetration
- Y-90 → partikel beta, maks energi 2.27 MeV → penetrasi 12 mm
 - Lebih efektif untuk tumor ukuran besar
 - DOTA 0 (Tyr3) octreotide (DOTATOC)
 - Zevalin – monoclonal antibody for B-cell lymphomas
- Lutetium-177 → partikel beta dan gamma, waktu paruh 6.7 hari
 - Lebih efektif untuk tumor ukuran kecil
 - partikel beta, maks energi 0.5 MeV → penetrasi 2 mm
 - Lutetium-177-DOTA-octreotate (peptide receptor radionuclide therapy/PRRT).

For J Med Med Biolog (2017) 10 (10) 1105-1112
DOI: 10.1080/10429141.2016.1212191
B. A. B. Ryan - J. A. M. Toubanek - E. P. Krasnow - W. W. de Hond - S. Khan - E. A. van Vliet - D. J. Kerkhofman


27



Uptake and Cytotoxic Characterization of Radioiodine in MCF-7 and SKBR-3 Breast Cancer Cell Lines

A. Elliyanti¹, V.Y. Sustilo², S. Satiyawati², M. Ramli², J.S. Masjhur³, T.H. Achmad⁴

¹ Medical Physics Radiation, Department of Physics of Mulawarman University, Dr. M. Djamil Hospital, B. Perini, Samarinda, 74013, Indonesia.
² Center of Biotechnology and Bioprocess Engineering, National Nuclear Energy Agency Research and Development Agency, Bogor, Indonesia
³ Department of Nuclear Medicine, Proklamasi University, Bandung, Indonesia
⁴ Department of Radiology, Proklamasi University, Bandung, Indonesia



Animal Study

28

Radionuklida	Indikasi
¹³² I	• Bahan aktif pada ¹³² I. Sedia untuk brachytherapy
¹³¹ I	• Bahan aktif radionuklida untuk terapi kanker tiroid • Bahan aktif pada radionuklida ¹³¹ I injeksi untuk diagnosis • Bahan aktif pada radionuklida ¹³¹ I MIBG untuk diagnosis dan terapi kanker neuroblastoma • Bahan aktif pada radionuklida berbasis antibodi monoklonal dan peptida untuk terapi berbagai jenis kanker
⁶⁷ Ga	• Sebagai pemulih pada sintesis senyawa kompleks dengan ligand chelator seperti DTPA, DOTA, ⁶⁷ Ga-DOTA-PAMAM terkonjugasi dan terikat untuk terapi berbagai jenis kanker
¹¹¹ In	• Bahan aktif pada radionuklida ¹¹¹ In EDTMP, ¹¹¹ In EHDP dan senyawa sejenis untuk terapi kanker • Bahan aktif pada radionuklida seperti ¹¹¹ In chitinan complex, ¹¹¹ In-panitumumab, ¹¹¹ In-anti-mesothelin (anti-MES), ¹¹¹ In-macrogalactose (MAG), ¹¹¹ In-ly6 dan berbagai radionuklida lainnya berbagai ¹¹¹ In untuk terapi kanker
⁸⁶ Rb	• Bahan aktif pada radionuklida ⁸⁶ Rb EDTMP, ⁸⁶ Rb EDTMP dan senyawa sejenis untuk terapi kanker
¹⁷⁷ Lu	• Bahan aktif pada radionuklida berbasis antibodi monoklonal dan peptida untuk terapi berbagai jenis kanker
¹⁷⁷ Lu	• Bahan aktif pada radionuklida berbasis antibodi monoklonal dan peptida untuk terapi berbagai jenis kanker
⁹⁰ Y	• Bahan aktif pada ⁹⁰ Y. Sedia untuk brachy therapy kanker solid
³² P	• Bahan dasar untuk persiapan ³² P-ATP yang digunakan untuk persiapan DNA in situ, T4 dan rapamycin • Bahan dasar untuk persiapan ³² P yang digunakan untuk persiapan RNA dan pematangan dengan 32P RNA polimerase, T3 RNA polimerase, T7 RNA polimerase • Bahan aktif radionuklida ³² P-DNA-PD, untuk terapi kanker
⁸⁹ Sr	• Bahan aktif pada radionuklida ⁸⁹ Sr EDTMP untuk terapi partikel kanker
¹⁵³ Sm	• Bahan aktif pada radionuklida ¹⁵³ Sm EDTMP untuk terapi partikel kanker
¹⁸⁶ Re / ¹⁸⁸ Re	• Bahan dasar untuk persiapan radionuklidofonyl seperti ¹⁸⁶ Re-anti-HER2 monoclonal dan peptida untuk terapi berbagai jenis kanker
⁹⁰ Y	• Bahan dasar untuk persiapan radionuklidofonyl seperti ⁹⁰ Y-anti-HER2 monoclonal dan peptida untuk terapi berbagai jenis kanker

29

Kanker Prostat

- Kanker prostat nomor merupakan kanker nomor dua terbanyak pada laki laki.
- Five-year survival rate :
 - Localized prostate cancer → the approximates to 100%
 - Metastasis → 31%.
- Prostate-specific membrane antigen (PSMA) merupakan protein yang terdapat pada sel prostat normal, dan menjadi overexpressi pada kanker prostat
 - Diagnosis ⁶⁸Ga-PSMA (PET/CT)
 - Terapi (¹⁷⁷Lu-PSMA-617).

30

Efek Biologi Radiasi Pada Sel

- Dipengaruhi oleh beberapa faktor → memperlihatkan respons yang berbeda diantara sel.
- Jumlah radiasi yang diterima oleh sel;
 - Jumlah tangkapan dan akumulasi radionuklida/radiofarmaka
 - Waktu paruh
- Sensitivitas sel terhadap radiasi yang dipengaruhi oleh kompleksitas *microenviroments* sel tumor tersebut.

31

Kontra Indikasi

- Hamil/menyusui
- Myelosupresi
- Inkontinensia urin
- Renal insufisiensi

Follow up hitung jenis dilakukan setiap 2 minggu

32

RISIKO ???

Cancer risk after medical exposure to radioactive iodine in benign thyroid diseases: A meta-analysis

Trish Truong Hieu^{1,2}, Anthony W. Russell^{2,3}, Ross Currow², Justin Clark⁴, Tamasz Krizsi⁵, Pier Hallford Sutherland A. R. Doo⁶

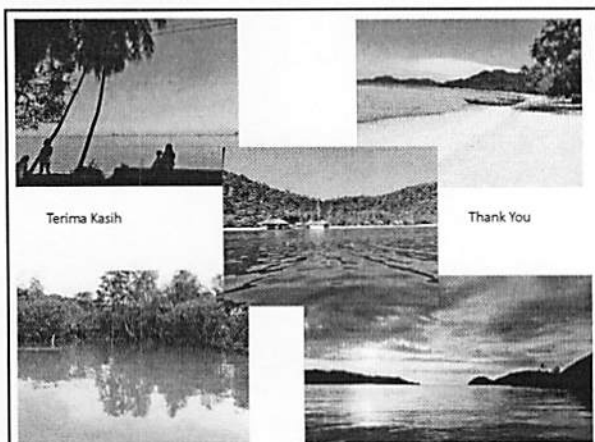
The thyroid, kidney, and stomach are the only three organs that remain under question in terms of increased cancer risk and need further investigation. While there is no demonstrable increased burden of risk overall after 131I administration, the risks of thyroid, kidney and

33

Simpulan

- Saat :
 - Peran kedokteran nuklir di bidang onkologi : Diagnosis dan Terapi
 - Lokalisasi
 - Stadium
 - Follow up dan komplikasi
 - Menilai metabolisme tumor
- Kedepan :
 - Pengembangan radionuklida pemancar beta dan alfa yang di label dengan monoklonal antibodi atau tumor marker yang spesifik baik untuk diagnostik maupun terapi → Personalized medicine

34



35