



## **Nilai Entrance Skin Dose Tiroid antara menggunakan *Thyroid Shield* dan tanpa *Thyroid Shield* pada Pemeriksaan CT Scan Kepala**

Angga Yosainto Bequet<sup>1</sup>, Panji Wibowo Nurcahyo<sup>2</sup>, Susi Tri Isnoviasih<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>*Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia*

Corresponding Author: Angga Yosainto Bequet  
e-mail: [anggayosainto@gmail.com](mailto:anggayosainto@gmail.com)

### **ABSTRACT**

**Background:** CT scans have a much greater dose than conventional radiographic examinations. The thyroid organ is an organ that is sensitive to radiation which is located near the head, precisely in the inferior part of the head so that when a CT scan of the head is carried out, the thyroid organ will be exposed to radiation. The aim of this study was to determine the difference in thyroid skin dose entry value between using a thyroid shield and without a thyroid shield on a head CT scan.

**Methods:** This study is a type of quantitative research with a pre-experimental design. The object of research is Entrance Skin Dose (ESE) of Thyroid Organ on non-contrast head CT Scan examination. The research location is at the Radiology Department at the Regional General Hospital Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Sample data number is 50 people (25 samples of non-contrast head CT scans without thyroid shield, and 25 samples of non-contrast head CT scans with thyroid shield. Data was obtained by measuring the radiation dose using a dosimeter placed over the thyroid area during a non-contrast CT scan between using a thyroid shield and without using a thyroid shield. Data analysis was performed using statistical tests

**Results:** The results of measuring the radiation dose to the samples showed that the average radiation dose to the skin surface of the thyroid organ on a non-contrast CT scan without using a thoracic shield was 884.96  $\mu$ Sv and using a thyroid shield was 428.64  $\mu$ Sv. This shows that the average radiation dose from the skin surface of the thyroid organ decreased by 456.32  $\mu$ Sv (51.56%).

**Conclusions:** There is a significant difference in the amount of radiation dose to the surface of the skin of the thyroid organ in non-contrast head CT scans between using a thyroid shield and without using a shield with a dose reduction of 51.6% of the radiation dose without using a thyroid shield.

**Keywords:** Head CT Scan; Thyroid Radiation Dose; Radiation Protection; Thyroid Shield; Entrance Skin Dose.

### **Pendahuluan**

CT Scan memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan pemeriksaan radiografi konvensional. Beberapa kelebihan pemeriksaan CT Scan antara lain struktur anatomi tervisualisasi tanpa adanya superposisi, citra CT Scan memiliki peningkatan resolusi kontras, memiliki kemampuan dilakukan *Multy Planar Reconstruction (MPR)*, mampu dilakukan manipulasi data atenuasi (Bontrager & Lampignano, 2014). Disamping kelebihan tersebut, CT Scan memiliki dosis yang jauh lebih besar dari pada pemeriksaan radiografi konvensional. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa dosis efektif pemeriksaan CT Scan kepala yang diterima oleh pasien antara 1,14-2,39 mSv. Sedangkan dosis radiasi pada radiografi kepala

AP/PA pasien dewasa adalah 0,97 mGy (Hiswara & Kartikasari, 2015).

Organ tiroid adalah organ yang sensitif terhadap radiasi yang terletak di dekat kepala, tepatnya di bagian inferior dari kepala. Sudah sewajarnya organ ini mendapat perhatian dalam hal proteksi radiasi. Salah satu cara untuk melindungi kelenjar tiroid dari radiasi adalah dengan menggunakan pelindung tiroid. Masalah paling serius dengan pencitraan CT Scan adalah paparan radiasi pengion. Masih kurangnya pedoman yang jelas untuk paparan pasien terhadap radiasi pengion selama pemeriksaan radiologis (Osman et al., 2021). Berdasarkan pengamatan peneliti di beberapa instalasi radiologi, pasien yang dilakukan pemeriksaan CT Scan kepala tidak dipakaikan *thyroid shield* oleh petugas radiografer. Untuk itu

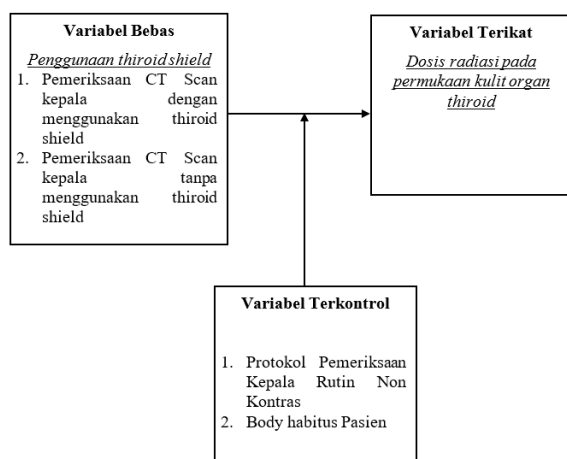
perlu diketahui berapa besar dosis radiasi yang diterima khususnya di area tiroid antara menggunakan *thyroid shield* dan tanpa *thyroid shield* dengan menggunakan metode *Entrance Skin Dose* sebagai pengukurannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin meneliti terkait dengan Perbedaan Nilai *Entrance Skin Dose thyroid* antara menggunakan *Thyroid Shield* dengan tanpa *Thyroid Shield* pada pemeriksaan CT Scan Kepala. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan Nilai *Entrance Skin Dose Thyroid* antara menggunakan *Thyroid Shield* dengan tanpa *Thyroid Shield* pada pemeriksaan CT Scan Kepala.

## Metode

Jenis penelitian kuantitatif pre-eksperimental. Data penelitian diambil di Instalasi Radiologi RSUD Prof Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Objek penelitian ini adalah nilai dosis radiasi pada permukaan kulit organ tiroid pada pemeriksaan CT Scan antara menggunakan *thyroid shield* dengan tanpa menggunakan *thyroid shield*.

Sampel data sebanyak 50 orang (25 sampel pemeriksaan CT Scan Kepala Non Kontras tanpa *thyroid shield*, dan 25 sampel pemeriksaan CT Scan Kepala Non Kontras dengan *thyroid shield*). Waktu pelaksanaan pada bulan Maret – Agustus 2023. Kerangka Penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Penelitian

Langkah Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan dilanjutkan dengan memposisikan pasien yang akan diperiksa di atas meja pemeriksaan CT Scan, kedua lengan pasien berada di samping tubuh, kemudian atur kepala dan badan pasien sehingga MSP kepala dan MSP tubuh sejajar dengan *sagittal laser localizer* pada pesawat CT Scan. Atur ketinggian meja pemeriksaan

sehingga MCP kepala berada pada *coronal laser localizer* pesawat CT Scan. Masukkan pasien kedalam *gantry* hingga laser *axial localizer* berada sekitar 2 jari di atas vertex. Letakkan dosimeter pada permukaan leher tepat di atas organ tiroid pasien. Dosimeter yang digunakan adalah *MyDose* mini dengan faktor kalibrasi 1,04. Scan pasien dengan protocol *head* rutin, catat dosis radiasi yang terukur pada dosimeter kemudian ulangi Langkah 1 – 5 untuk pasien yang lain. Pasangkan *thyroid shield* di leher pasien dengan spesifikasi terbuat dari bahan Timbal dengan ketebalan 0,5 mm. Letakkan dosimeter pada permukaan leher tepat di atas organ tiroid pasien namun tertutup oleh *thyroid shield*. Scan pasien dengan protocol *head* rutin, catat dosis radiasi yang terukur pada dosimeter.

Analisis data univariat digunakan untuk mendeskripsikan nilai nilai dosis radiasi yang terukur pada permukaan kulit organ tiroid pemeriksaan CT Scan kepala dengan menggunakan *thyroid shield* dan tanpa menggunakan *thyroid shield*. Analisis data bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai dosis radiasi yang terukur pada permukaan kulit organ tiroid pemeriksaan CT Scan kepala dengan menggunakan *thyroid shield* dan tanpa menggunakan *thyroid shield*. Uji ini merupakan uji beda untuk data tidak berpasangan dengan skala rasio.

## Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data sampel dilakukan di Instalasi Radiologi Paviliun Geriatri RSUD Prof Dr Margono Soekarjo Purwokerto. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 50 pasien pemeriksaan CT Scan Kepala Rutin Non Kontras (25 sampel dengan pemakaian *thyroid shield* dan 25 sampel tanpa pemakaian *thyroid shield*). Parameter yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Protokol CT Scan Kepala

Protokol	<i>CT Brain Routine</i>
Topogram	kV = 140 mA = 60
<i>Scanning Mode</i>	Spiral
kV	140
mA	60
Area scan	Dari vertex sampai basis cranium
<i>Slice Thickness</i>	1 mm
<i>Increment</i>	0,80 mm
Windows	Cerebrum
Kernel	HR40

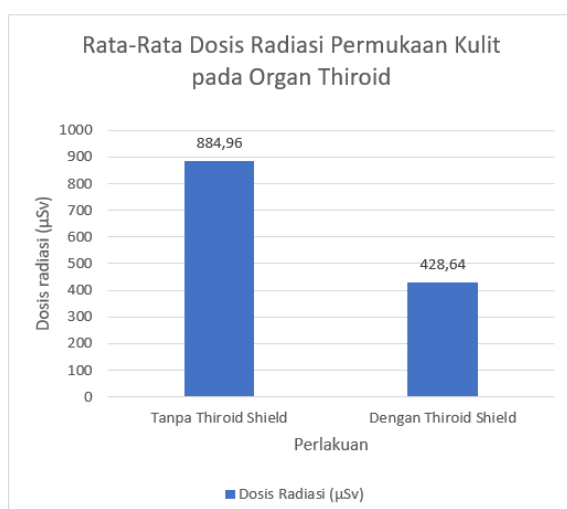


**Gambar 2.** Pemasangan dosimeter di area tiroid

Untuk memperoleh data nilai dosis radiasi, dosimeter diletakkan di area tiroid pasien selama proses pemeriksaan CT Scan kepala non kontras seperti pada gambar 2. Pengukuran dilakukan baik dengan menggunakan *thyroid shield* dan tanpa menggunakan *thyroid shield*. Sebaran data statistik pengukuran dosis radiasi yang dihasilkan pada masing-masing kelompok pada tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2.** Pengukuran Dosis Radiasi

1	Tanpa thyroid shield	Jumlah Sampel	25
		Rata-rata dosis	884,96 $\mu$ Sv
Dosis tertinggi	1407,00 $\mu$ Sv		
Dosis terendah	498,00 $\mu$ Sv		
Standar deviasi	196,73		
2	Dengan thyroid shield	Jumlah Sampel	25
		Rata-rata dosis	428,64 $\mu$ Sv
Dosis tertinggi	585 $\mu$ Sv		
Dosis terendah	178 $\mu$ Sv		
Standar deviasi	109,77		



**Gambar 3.** Grafik rata-rata dosis pengukuran radiasi

Uji normalitas data menggunakan uji *saphiro wilk* karena jumlah sampel  $< 50$  sampel untuk masing-masing kelompok perlakuan. Hasil uji statistik terhadap distribusi data ditampilkan dari tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil uji distribusi data

Kelompok Perlakuan	<i>p-value</i>	Keterangan
Tanpa <i>Thyroid Shield</i>	0,876	Data berdistribusi normal
Dengan <i>Thyroid Shield</i>	0,154	Data berdistribusi normal

Nilai *p-value* uji *saphiro wilk* masing-masing kelompok yaitu 0,876 untuk kelompok perlakuan tanpa menggunakan *thyroid shield* dan 0,154 untuk kelompok perlakuan dsengan menggunakan *thyroid shield*. Kedua kelompok memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$  yang berarti data nilai dosis radiasi yang dihasilkan dari kedua kelompok perlakuan berdistribusi normal.

Uji beda dilakukan menggunakan uji *independent T-test* karena data sampel tidak berpasangan dengan 2 kelompok sampel dan data kedua kelompok tersebut berdistribusi normal. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.000 (*p-value*  $< 0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan besarnya dosis radiasi pada permukaan kulit organ tiroid pada pemeriksaan CT Scan Kepala non kontras antara dengan menggunakan *thyroid shield* dan tanpa menggunakan *thyroid shield*.

Kelenjar tiroid dikenal sebagai salah satunya organ yang paling radiosensitif. Tingginya insiden neoplasma tiroid ganas terlihat pada korban selamat bom atom dan penduduk Pulau Marshall yang terpapar radiasi eksternal dan konsumsi I-131 dari program pengujian senjata nuklir AS di Pasifik (Tipnis et al., 2015). Oleh karena itu pada pemeriksaan CT Scan kepala diperlukan usaha untuk menurunkan dosis radiasi yang diterima oleh organ tiroid. Dua strategi utama yang umumnya diterapkan untuk mengurangi paparan radiasi bagi ahli radiologi dan staf terkait adalah pengamanan melalui penggunaan bahan pelindung (perisai radiasi) dan pengurangan radiasi sinar-X (Alkhateeb et al., 2023).

Area scanning dari pemeriksaan CT Scan Kepala Non Kontras adalah dari basis cranium sampai dengan vertex. Begitu pula pada penelitian ini, area scanning yang digunakan juga sama dari basis cranium sampai dengan vertex. Organ tiroid berada diluar area scanning, tetapi organ tiroid

memungkinkan juga terkena radiasi hambur yang dihasilkan dari proses scanning sehingga memungkinkan juga organ tiroid terkena efek bahaya dari radiasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata dosis radiasi yang terukur pada permukaan organ tiroid pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras tanpa menggunakan *thyroid shield* terhadap 25 pasien sebesar 884,96  $\mu\text{Sv}$ . Dari data pengukuran tersebut jelas terbukti bahwa meskipun di luar area scanning pemeriksaan CT Scan kepala, organ tiroid juga tetap terkena radiasi.

Rata-rata dosis radiasi yang terukur pada permukaan organ tiroid pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras dengan menggunakan *thyroid shield* terhadap 25 pasien sebesar 428,64  $\mu\text{Sv}$ . Dengan menggunakan *thyroid shield*, dosis radiasi yang terukur pada permukaan kulit organ tiroid mengalami penurunan yang signifikan (hasil uji menunjukkan  $p\text{-value} < 0,05$ ) sebesar 456,32  $\mu\text{Sv}$  (51,5% dari dosis tanpa menggunakan *thyroid shield*). Penurunan dosis radiasi yang diterima di area tiroid turun menjadi separuhnya dengan penggunaan *thyroid shield*.

Kelenjar tiroid harus dilindungi karena rentan terhadap hamburan radiasi. Penggunaan *thyroid shield* adalah cara terbaik untuk meminimalkan risiko kanker tiroid akibat paparan radiasi selama pemeriksaan menggunakan radiasi. Pelindung tiroid dapat mengurangi dosis efektif sebesar 2,5 kali lipat dan total paparan hampir 50%. Oleh karena itu, pelindung tiroid harus memiliki ketebalan setara timah setidaknya 0,5 mm untuk perlindungan leher dan tiroid (Cheon et al., 2018).

Penggunaan *thyroid shield* pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras efektif dalam menurunkan dosis radiasi hingga lebih dari 50% dari dosis semula terhadap organ tiroid. Bahan *thyroid shield* yang terbuat dari Pb dapat menahan radiasi sinar-X yang mengenai organ tiroid, tetapi dalam pemasangannya perlu kehati-hatian supaya *thyroid shield* tidak mengganggu hasil citra CT Scan kepala karena menutupi area organ yang diperiksa (area kepala). Hal ini dapat menyebabkan penurunan kelayakan citra untuk menegakkan diagnosis terhadap suatu penyakit.

## Simpulan

Terdapat perbedaan yang signifikan besarnya dosis radiasi pada permukaan kulit organ tiroid pada pemeriksaan CT Scan Kepala non kontras antara dengan menggunakan *thyroid shield* dan tanpa menggunakan *thyroid shield* dengan penurunan

dosis sebesar 51,6% dari dosis radiasi tanpa menggunakan *thyroid shield*.

## Daftar Pustaka

- Alkhateeb, S. M., Bamusa, A., Almutairi, N., Barayan, B., Alamodi, H., Alnadawi, F., & Alnowaimi, M. (2023). Effectiveness of protective thyroid shield in chest X-ray imaging. *Radiation Physics and Chemistry (Oxford, England: 1993)*, 209, 110965. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2023.110965>
- Bangsaku, S. N. S. (2022). *Tingkatan Kualitas dan Layanan Stroke Lewat Transformasi Kesehatan*. Kemenkes RI. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20221011/4641254/tingkatan-kualitas-dan-layanan-stroke-lewat-transformasi-kesehatan/>
- BKPK, H. (2022). *Transformasi Kesehatan Sukseskan Tujuan Pembangunan Kualitas Hidup Masyarakat*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/transformasi-kesehatan-sukseskan-tujuan-pembangunan-kualitas-hidup-masyarakat/>
- Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2014). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (8th ed.). Elsevier Mosby.
- Carver, E., & Carver, B. (2012). *Medical Imaging: Technique, Reflection & Evaluation* (2nd ed.). Churchill Livingstone, Elsevier.
- Cheon, B. K., Kim, C. L., Kim, K. R., Kang, M. H., Lim, J. A., Woo, N. S., Rhee, K. Y., Kim, H. K., & Kim, J. H. (2018). Radiation safety: a focus on lead aprons and thyroid shields in interventional pain management. *The Korean Journal of Pain*, 31(4), 244–252. <https://doi.org/10.3344/kjp.2018.31.4.244>
- Hiswara, E., & Kartikasari, D. (2015). Dosis Pasien Pada Pemeriksaan Rutin Sinar-X Radiologi Diagnostik. *Jurnal Sains Dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 16(2). <https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.17146/jstni.2015.16.2.2359>
- McCullough, C. H., Primak, A. N., Braun, N., Kofler, J., Yu, L., & Christner, J. (2009). Strategies for reducing radiation dose in CT. *Radiologic Clinics of North America*, 47(1), 27–40. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2008.10.006>

- Osman, H., Raafat, B. M., Faizo, N. L., Ahmed, R. M., Seeram, E. (2016). *Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Application, and Quality Control* (4th ed.). Elsevier.
- Alamri, S., Alghamdi, A. J., Almahwasi, A., Alharbi, M. K. M., Sulieman, A., & Khandaker, M. U. (2021). Exposure levels of CT and conventional X-ray procedures for radiosensitive pelvic organ in Saudi Arabia. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, *14*(1), 449–455. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/16878507.2021.2002005>
- Tipnis, S. V., Spampinato, M. V, Hungerford, J., & Huda, W. (2015). Thyroid Doses and Risks to Adult Patients Undergoing Neck CT Examinations. *AJR. American Journal of Roentgenology*, *204*(5), 1064–1068. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13102>