

RADIATION DOSE MEASUREMENT OF PATIENT'S FAMILY THYROID ORGAN ON HEAD CT SCAN EXAMINATION OF PEDIATRIC

PENGUKURAN DOSIS RADIASI ORGAN TYROID KELUARGA PASIEN PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA PEDIATRIK

Ayu Wita Sari¹⁾, Maizza Nadia Putri¹⁾, Fajril Musrifah¹⁾
STIKES Guna Bangsa Yogyakarta, Jl. Ring Road utara, Concat, Depok, Sleman¹⁾
e-mail : ayu.0221@gmail.com

ABSTRACT

CT-Scan pediatrik merupakan pemeriksaan cepat dan tanpa rasa sakit yang menggunakan peralatan x-ray untuk membuat gambar rinci dari organ internal, tulang, jaringan lunak dan pembuluh darah anak. Pemeriksaan Ct Scan pediatrik digunakan untuk membantu mendiagnosa sakit perut dan mengevaluasi cedera trauma. Badan pengawas tenaga nuklir telah menetapkan batas dosis radiasi yang diterima oleh masyarakat atau keluarga pasien. Nilai batas dosis radiasi untuk masyarakat adalah 5 mSv per tahun. Jenis penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif dengan menggunakan metode observasional analitik, dengan sampel penelitian 10 keluarga pasien. Pengukuran dosis radiasi organ tyroid keluarga pasien dengan menggunakan alat ukur pendose DMC 3000 dengan cara alat diikat pada bagian kiri leher keluarga pasien (bagian yang tidak tertutup apron). Hasil penelitian dosis radiasi organ tyroid keluarga pasien menghasilkan rata-rata untuk scanogram 0,0000062 mSv. Untuk hasil scanning didapatkan rata-rata 0,00117 mSv/enam belas menit, nilai rata-rata dosis ekuivalen 0,0017 mSv/enam belas menit dan nilai rata-rata dosis efektif 0,00000467 mSv/enam belas menit. Rata-rata yang diperoleh masih dikategorikan aman dengan nilai batas dosis radiasi yang telah ditetapkan oleh PERKA BAPETEN No.4 tahun 2020.

Keywords: Radiation Doses, Thyroid Organ, Pediatric

Received: 03/11/2022

Accepted: 01/12/2022

PENDAHULUAN

Kelenjar tyroid merupakan kelenjar endokrin yang terletak pada leher dan terdiri dari dua lobus sisi dexra dan sinistra. Dihubungkan dengan ismus yang menutupi cincin trakea dua dan tiga. Kelenjar tyroid tersusun dari zat hasil sekresi yang bernama coloid yang tersimpan pada folikel yang tertutup dan dibatasi oleh sel epitel cuboid (Ayu Novita Sari et al., 2015).

Tyroid mengeluarkan dua hormon penting bagi tubuh, yaitu hormone Triiodotironin dan hormon Tiroksin. Dua hormon ini berfungsi dalam mengatur laju metabolisme tubuh dengan cara mengalir secara bersama darah dan akan memicu sel untuk mengubah lebih banyak glukosa. Apabila organ tyroid terlalu mengeluarkan sedikit hormon Triiodotironin dan hormon

Tiroksin, maka tubuh akan merasa kedinginan, letih, kulit mengering dan berat badan bertambah efek ini biasa disebut dengan Hipotiridisme. Sebaliknya jika tubuh terlalu banyak mengeluarkan hormone ini maka tubuh akan berkeringat, gelisah, tidak bisa diam dan berat badan akan berkurang (Firmansyah, 2017). Terdapat beberapa kelainan pada organ tyroid seperti adanya benjolan atau pembesaran kelenjar yang biasa disebut dengan kanker tyroid. Kanker tyroid disebabkan oleh berbagai hal salah satunya adalah apabila terpapar dosis radiasi yang berlebihan (Yunus et al.,2019). Penelitian sebelumnya telah dilakukan pengukuran dosis radiasi pada organ mata yang dipengaruhi oleh variasi arus tabung pada pesawat konvensional (Sari, 2021).

Dosis radiasi merupakan sejumlah kumpulan energi radiasi yang ada pada medan radiasi atau sejumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh objek yang dilewatinya (BAPETEN, 2013). Dosis radiasi ini dihasilkan melalui pesawat sinar-x konvensional, fluroscopy, mamografi atau pesawat *CT-Scan*. pada pesawat *CT-Scan* diperlukan jumlah dosis radiasi yang besar karena terjadi dua kali scanning pada pemeriksaan *CT-Scan* (Utari Sejati1), 2021).

CT-Scan merupakan modalitas radiologi yang memakai sinar-x untuk melakukan *scanning* dibantu dengan sistem komputer yang dapat menghasilkan aneka macam potongan tubuh manusia tanpa adanya gambaran yang tumpang tindih atau superposisi (Utari Sejati1), 2021). *CT-Scan* pediatrik sendiri merupakan pemeriksaan cepat dan tanpa rasa sakit yang menggunakan peralatan *x-ray* untuk membuat potongan gambar dari organ dalam tubuh, tulang, jaringan lunak dan pembuluh darah anak. pemeriksaan *CT-Scan* pediatrik digunakan untuk membantu mendiagnosa dan mengevaluasi cedera trauma (W.Long et al., 2015).

Pemeriksaan *CT-Scan* sendiri dapat dilakukan secara umum dari kalangan dewasa, remaja dan juga anak-anak. Pada pemeriksaan *CT-Scan* pediatrik seringkali dijumpai pasien ingin didampingi oleh orang tuanya sehingga orang tua harus masuk kedalam ruang pemeriksaan selama pemeriksaan *CT-Scan* berlangsung. Sedangkan pada pemeriksaan *CT-Scan* diperlukan dosis radiasi yang sangat tinggi karena pada pemeriksaan *CT-Scan* dilakukan dua kali *scanning* yaitu untuk proses *scanogram* dan proses *scanning*. Pada umumnya dosis radiasi untuk pemeriksaan *CT-Scan* lebih besar dari pada pemeriksaan radiografi konvensional, yaitu mencapai kurang lebih 10 mGy sampai 20 mGy dan bisa mencapai 80 mGy untuk *CT-Scan* 64 Slice pada pemeriksaan *CT-Coronary Angiography* (Alatas, 2017).

Penelitian Cicilia Artini et al. (2018), dimana sampel penelitian ini dilakukan pada 10 pekerja yang terpapar radiasi saat melakukan pemeriksaan. Pemeriksaan

Flurosopi pada umumnya membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga dosis radiasi yang diterima juga akan semakin besar yang mana dapat mengakibatkan kemunculan efek yang akan besar juga. Organ-organ sensitif seperti gonad, payudara, paru-paru, lambung, hati, kerongkongan, tyroid dan mata perlu mendapatkan perhatian khusus, agar saat melakukan ekspose radiasi tidak menimbulkan kekhawatiran. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dosis radiasi yang akan diterima organ tyroid dan mata pekerja radiasi saat melakukan pemeriksaan Flurosopi. Didapatkan hasil dari penelitian ini dengan rata-rata dosis ekuivalen pada organ tyroid sebesar 0,6 mSv dan pada organ mata sebesar 0,4 mSv yang mana hasil tersebut menyatakan bahwa dosis pada organ tyroid lebih tinggi dari pada dosis yang diterima organ mata hal ini disebabkan jarak antara berkas radiasi dari organ tyroid lebih dekat dibandingkan dengan organ mata, yang mana hal ini sesuai dengan prinsip dasar proteksi radiasi, dimana jarak dapat mempengaruhi dosis radiasi yang diterima dan menyatakan semakin jauh jarak paparan radiasi maka dosis yang diterima semakin rendah dan begitu pula sebaliknya. Hasil dari dosis efektif organ tyroid mendapatkan rata-rata 0,02 mSv dari hasil dosis ekuivalen dan dosis efektif menyatakan bahwa dosis yang diterima tidak melebihi nilai batas dosis yaitu 20 mSv. Berdasarkan hal tersebut sensitivitas organ tyroid lebih tinggi dibandingkan dengan organ mata yang mana menurut PERKA BAPETEN NO.8 tahun 2011 menjelaskan bahwa nilai batas dosis radiasi untuk organ tyroid yaitu sebesar 50 mSv/tahun sedangkan untuk organ mata 15 mSv/tahun. Nilai batas dosis radiasi untuk pekerja radiasi sebesar 20 mSv/tahun, lensa mata 150 mSv/tahun, jaringan atau organ lain 500 mSv/tahun. Untuk masyarakat yaitu 1,0 mSv/tahun, lensa mata 15 Msv/tahun, jaringan atau organ lain 50 mSv/tahun.

Hal ini berdasarkan pula dari pengamatan langsung peneliti saat melakukan praktek kerja lapangan di instalasi RSUD Wongsonegoro Kota Semarang dan instalasi RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, peneliti sering kali menjumpai orang tua atau

pendamping pasien hanya diberikan apron oleh pekerja radiasi dan tidak diberikan *Thyroid Shield*. Latar belakang tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Pengukuran Dosis Radiasi Organ Tiroid Keluarga Pasien Pada Pemeriksaan *CT-Scan* Kepala Pediatrik”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis radiasi yang diterima organ tyroid keluarga pasien pada pemeriksaan *CT-Scan* kepala pediatrik dan mengetahui nilai batas dosis radiasi yang diterima organ tiroid keluarga pasien dengan ketentuan BAPETEN.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif dengan menggunakan metode observasional analitik. Penelitian kuantitatif adalah riset yang berdasarkan pada pengukuran secara kuantitatif pada berbagai karakteristik (variable) (Ade Heryana, 2019). Penelitian dengan menggunakan metode observasional analitik yaitu penelitian dengan mengamati suatu fenomena dan mencari hubungan antar variabel, kemudian melakukan analisis data yang telah dikumpulkan dan pada penelitian ini diperlukannya hipotesis penelitian (Rizki & Nawangwulan, 2018).

Populasi penelitian ini adalah keluarga pasien yang melakukan pemeriksaan *CT-Scan* kepala. Sampel dapat dikatakan sampel baik, apabila mampu mempertimbangkan proporsi karater yang ada pada populasi dan karakteristik sampel sama dengan karakteristik populasi (Sugiyono, 2016). Adapun sampel yang terdapat pada penelitian ini adalah organ tyroid keluarga pasien pediatrik yang melakukan pemeriksaan *CT-Scan* kepala sebanyak 10 orang. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien pediatrik pemeriksaan *CT-Scan* Kepala dari usia 0-12 tahun. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah pasien pediatrik selain pemeriksaan *CT-Scan* kepala dan usia di atas 12 tahun dan tanpa ada keluarga pasien.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis radiasi organ tiroid dan jarak antara sumber dengan keluarga pasien.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pasien pediatrik pemeriksaan *CT-Scan* Kepala. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kV, mAs, *Slice* .

Adapun instrumen pada penelitian ini yaitu:

1. Alat dan Bahan Penelitian

- a) *Computed Tomography Scan (Ct Scan)*
- b) Alat ukur radiasi dosimeter pendose seri DMC 3000
- c) Apron (untuk keluarga pasien)
- d) Alat tulis
- e) Kamera Handpone

2. Prosedur Penelitian

- a) Peneliti mempersiapkan alat dan bahan.
- b) Peneliti meminta izin dan menjelaskan keperluan peneliti dan mengisi *Inform Consent*.
- c) Peneliti memberikan apron kepada keluarga pasien.
- d) Peneliti menekan tombol + pada pendose untuk menyalakan pendose.
- e) Peneliti memakaikan alat pengukur radiasi dengan cara alat diikat pada bagian kiri leher keluarga pasien (bagian yang tidak tertutup apron).
- f) Peneliti melakukan pemeriksaan pasien.
- g) Peneliti mencatat hasil pada pendose untuk hasil scenogram dan scanning.
- h) Setelah peneliti mendapatkan hasil yang ke-10 sampel (keluarga pasien) pada alat ukur radiasi, peneliti mengolah data dari hasil observasi yang diperoleh, peneliti menyimpulkan seberapa besar dosis radiasi yang diterima organ tyroid keluarga pasien serta mengetahui apakah dosis radiasi tersebut melebihi atau tidak NBD yang telah ditetapkan oleh BAPETEN.

Pengolahan data pada penelitian ini, dilakukan oleh penulis dengan cara memperoleh data dari hasil melakukan pengukuran dosis radiasi terhadap organ

tyroid keluarga pasien pada pemeriksaan *CT-Scan* kepala pediatrik dengan menggunakan alat ukur radiasi berupa dosimeter pendose seri DMC 3000, hasil pengukuran yang diperoleh disusun dalam tabel dan dianalisis untuk mengetahui apakah dosis yang diterima organ tiroid keluarga pasien sudah sesuai dengan peraturan BAPETEN atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dosis radiasi ini dilakukan pada saat pemeriksaan *CT-Scan* kepala pediatrik berlangsung, dengan cara alat diikatkan pada bagian kiri leher

keluarga pasien (bagian yang tidak tertutup apron), kemudian pemeriksaan dilakukan. Setelah pemeriksaan dilakukan maka akan muncul pada layar pendose berupa besar dosis radiasi yang diterima dalam satuan microsievert (μSv) yang kemudian dikonversikan dalam satuan radiasi hambur milisievert (mSv). Untuk mendapatkan dosis radiasi per 16 menit maka 5 mSv/tahun dibagi jumlah hari dalam satu tahun yaitu 365 hari, kemudian dibagi jumlah jam dalam satu hari yaitu 24 jam, lalu dibagi dengan jumlah menit dalam satu jam yaitu 60 menit dan dikalikan dengan 16 menit maka nilai yang dihasilkan adalah 0,00152 mSv/enam belas menit.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Dosis Keluarga Pasien saat pemeriksaan CT-Scan Pediatrik

| Nama | Sex | Umur (Th) | Jarak | Slice (mm) | Hasil Scanogram (mSv) | Hasil Scanning (mSv) | Dosis Ekuivalen (mSv) | Dosis Efektif (mSv) |
|-----------|-----|--------------|--------|---------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| BY | P | 1 | 400 cm | 1,25 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,00008 |
| AN | P | 2 | 200 cm | 1,25 | 0,001 | 0,012 | 0,012 | 0,00048 |
| HA | P | 8 | 50 cm | 1,25 | 0,001 | 0,054 | 0,054 | 0,00216 |
| MH | L | 11 | 100 cm | 1,25 | 0,001 | 0,031 | 0,031 | 0,00124 |
| DA | L | 5 | 250 cm | 1,25 | 0,001 | 0,009 | 0,009 | 0,00036 |
| AG | L | 6 | 200 cm | 1,25 | 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,00056 |
| SG | P | 9 | 150 cm | 1,25 | 0,001 | 0,017 | 0,017 | 0,00068 |
| NR | L | 5 | 200 cm | 1,25 | 0,001 | 0,011 | 0,011 | 0,00044 |
| MA | P | 2 | 100 cm | 1,25 | 0,001 | 0,031 | 0,031 | 0,00124 |
| DA | L | 4 | 250 cm | 1,25 | 0,001 | 0,006 | 0,006 | 0,00024 |
| Rata-Rata | | | | | 0,0000062 | 0,00117 | 0,00117 | 0,00000467 |

Berdasarkan tabel 1 dilakukan perhitungan dengan faktor eksposi untuk scanogram 90 Kv dan mAs 15 dan untuk scanning 120 Kv dan mAs 128 diketahui bahwa nilai rata-rata dosis radiasi untuk scanogram sebesar 0,001 mSv dilihat dari tabel bahwa semua nilai pengukuran dosis radiasi untuk scanogram bernilai sama meskipun jarak keluarga pasien dan pesawat *CT-Scan* berbeda, hal ini dikarenakan nilai terendah yang dapat terbaca pada dosimeter pendose DMC 3000 sebesar 1 microsievert (μSv) atau 0,001 mSv sehingga, meskipun

jarak antara keluarga pasien dan pesawat *CT-Scan* bervariasi hasil yang keluar pada alat ukur tetap bernilai 1 (μSv). Pada tabel tersebut didapatkan pula hasil pengukuran scanning kisaran 0,002-0,054 mSv. Untuk rata-rata hasil scanning sebesar 0,00117 mSv. Nilai rata-rata dosis ekuivalen sebesar 0,0187 mSv, nilai ini diperoleh dari perkalian hasil pengukuran dengan faktor bobot radiasi yaitu sebesar 1 WR. Hasil perhitungan dosis efektif didapatkan kisaran 0,00008-0,00216 mSv, nilai ini didapatkan dari perkalian dosis ekuivalen dengan faktor bobot jaringan sebesar 0,04 WT. Sedangkan

untuk rata-ratanya sebesar 0,00000467 mSv.

Jarak antara keluarga pasien dan sumber radiasi pada penelitian ini memiliki berbagai variasi yang menjadi salah satu faktor jumlah radiasi yang diterima pada masing-masing keluarga pasien berbeda-beda, tidak dilakukannya pengukuran jarak yang signifikan juga menjadi salah satu pengaruh hasil pengukuran yang berbeda-beda. Pada penelitian ini ditemukannya keragaman usia pada sampel yang terlalu luas yang menjadi pengaruh luas lapangan penyinaran atau FOV yang berbeda pada masing-masing sampel, hal ini dikarenakan pada penelitian ini luas lapangan penyinaran atau FOV tidak termasuk kedalam variabel terkontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut jika dibandingkan dengan nilai batas dosis radiasi yang ditetapkan oleh BAPETEN No.8 tahun 2011, yaitu untuk organ tyroid sebesar 50 mSv/tahun. Nilai batas dosis (NBD) untuk masyarakat umum yaitu dosis efektif 1,0 mSv/tahun, lensa mata 15 mSv, jaringan atau organ lain 50 mSv/tahun. Untuk mendapatkan dosis radiasi per 16 menit maka 50mSv/tahun dibagi dengan jumlah hari dalam satu tahun yaitu 365 hari terlebih dahulu lalu dibagi dengan jumlah jam dalam satu hari yaitu 24 jam, kemudian dibagi dengan jumlah menit dalam satu jam yaitu 60 menit dan dikalikan 16 menit maka nilai yang dihasilkan adalah 0,00152 mSv/enambelas menit.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Cicilia Artini (2018) menjelaskan bahwa jarak sangat mempengaruhi hasil dosis radiasi yang akan diterima oleh organ dan menyatakan bahwa semakin dekat objek dengan sumber berkas radiasi maka paparan radiasi yang diterima akan semakin banyak, begitu pula sebaliknya semakin jauh dengan sumber radiasi maka paparan radiasi yang diterima semakin sedikit. Hal ini sesuai juga dengan asas proteksi radiasi dimana dijelaskan bahwa jarak sangat mempengaruhi dosis radiasi yang diterima suatu objek, dalam penelitian jarak antara sumber radiasi dan keluarga pasien tidak termasuk dalam variabel terkontrol sehingga mempengaruhi hasil

pengukuran, luas lapangan penyinaran atau Field Of View (FOV) merupakan sebuah diameter maksimal dari gambar yang akan direkonstruksi juga sangat mempengaruhi hasil pengukuran radiasi dikarenakan besarnya bervariasi. FOV yang kecil akan meningkatkan detail gambar atau resolusi yang lebih detail begitu juga sebaliknya bila FOV terlalu besar gambaran pada radiograf akan memiliki detail yang kurang atau gambaran akan noise. Itulah yang menjadi alasan mengapa pada penelitian ini FOV tidak dimasukkan kedalam variabel terkontrol karena dapat mempengaruhi hasil gambaran radiograf karena masing-masing sampel memiliki ukuran kepala atau keragaman umur yang berbeda-beda. Meskipun demikian, jika dibandingkan dengan PERKA BAPETEN no.8 tahun 2011, maka hasil dari pengukuran dosis radiasi yang diterima organ tyroid keluarga pasien *CT-Scan* kepala pediatrik sudah sesuai dikarenakan nilai batas dosis radiasi yang diterima keluarga pasien masih dapat ditoleransi oleh masyarakat umum yaitu 0,00117 mSv/enambelas menit untuk hasil scanning, 0,00117 mSv/enambelas menit untuk dosis ekuivalen dan 0,00000467 mSv/enambelas menit untuk dosis efektif.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil dan pembahasan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dosis radiasi yang diterima organ tyroid keluarga pasien pada pemeriksaan CT- Scan kepala pediatrik diperoleh nilai rata-rata dosis radiasi untuk scanogram sebesar 0,0000062 mSv. Untuk hasil pengukuran scanning kisaran 0,002-0,054 mSv. Untuk rata-rata hasil scanning sebesar 0,00117 mSv/enambelas menit. Nilai rata-rata dosis ekuivalen sebesar 0,00117 mSv/enambelas menit, nilai ini diperoleh dari perkalian hasil pengukuran dengan faktor bobot

radiasi yaitu sebesar 1 WR. Hasil perhitungan dosis efektif didapatkan kisaran 0,00008-0,00216 mSv, nilai ini didapatkan dari perkalian dosis ekuivalen dengan faktor bobot jaringan sebesar 0,04 WT. Sedangkan untuk rata-ratanya sebesar 0,00000467 mSv/enambelas menit.

2. Dosis radiasi yang terima organ tyroid keluarga pasien sudah sesuai dengan PERKA BAPETEN no.4 tahun 2020 karena nilai dosis yang diperoleh masih dalam batas aman bagi keluarga pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Heryana. (2019). Metodologi Penelitian Kesehatan Masyarakat. *Deepublish*, 176–177.
- Alatas, Z. (2017). Risiko Radiasi Dari Computed Tomography Pada Anak. *Jurnal Forum Nuklir*, 8(2), 181.
- Ayu Novita Sari, Natalia Silalahi, & Guidio Leonarde Ginting. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelenjar Tiroid. *Jurnal Riset Komputer (Jurikom)*, 3(2), 18–20.
- Bapeten. (2011). Jdih.Bapeten.Go.Id. *Peraturan Badan Pengawas Nuklir Ri No 8 tahun 2011*.
- Bapeten. (2013). Badan Pengawas Tenaga Nuklir. *Nuklir, Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga*.
- Bapeten. (2014). Badan Tenaga Nuklir Nasional. In Batan (Ed.), *Proteksi Dan Keselamatan Kerja Radiasi Batan*.
- Bapeten. (2020). Jdih.Bapeten.Go.Id. *Peraturan Badan Pengawas Nuklir Ri No 4 Tahun 2020*.
- Bapeten. (2021). *Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesia Diagnostik Refence Level) Untuk Modalitas Sinar-X Ct Scan Dan Radiografi Umum*.
- Rizki, M. R., & Nawangwulan, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. 66. Sahara, Astuti.
- Sari, A. W., & Sam, S. Y. (2021). Effect of mAs on the Radiation Doses Received by Eyes Organ at Cranium Examination. In *Proceedings of the 1st International Conference on Electronics, Biomedical Engineering, and Health Informatics* (pp. 541-547). Springer, Singapore.
- Utari Sejati1), N. (2021). Literatur Review: Analisa Teknik Pemeriksaan Ct-Scan Thorax Pada Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19. *Webinar Nasional Pakar Ke 4 Tahun 2021, Indonesia*, 1(1), 1–6.
- W.Long, B., Rolins, J. H., & J.Smith, B. (2015). *Merrlli's Atlas Of Radiographic Positioning And Procedures*. Elsevier.
- Yunus, B., Bandu, K., Radiologi, B., Program, M., Kedokteran, S., Kedokteran, F., & Unuversitas, G. (2019). Efek Radiasi Sinar-X Pada Anak-Anak. *Makassar Dental Journal*, 8(2), 97–104.