

**PENGARUH PAPAN RADIASI DARI RADIOGRAFI PANORAMIK  
TERHADAP SALIVA**

**NASKAH PUBLIKASI**



**DIAH PITALOKA**

**1810505024**

**PRODI DIII RADIOLOGI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIAH YOGYAKARTA**

**2021**

# **Pengaruh Paparan Radiasi dari Radiografi Panoramik terhadap Kelenjar Saliva**

## **NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
DIAH PITALOKA  
1810505024**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing

: - ALFIETA ROHMAFUL AENI, S.Pd., M.Sc

17 September 2021 22:43:38



# THE EFFECT OF RADIATION EXPOSURE FROM PANORAMIC RADIOGRAPHY ON SALIVA

Diah Pitaloka<sup>1</sup>, Tris Budiyo<sup>2</sup>, Alfieta Rohmaful Aeni<sup>3</sup>

email: dfitaloka27@gmail.com

## ABSTRACT

**Background:** Panoramic radiography is a routine examination, both for pediatric and adult patients with low-dose x-ray radiation, but the lowest dose can cause biological effects. Radiation effects from panoramic radiographs can cause ionization reactions in exposed objects, which involve several organs, one of which involves the salivary glands in the area of radiation exposure. The severity of the biological damage that occurs is directly proportional to the radiation dose. Ionization reactions form free radicals resulting in disruption of the cells in the salivary glands. **Objective:** The study aimed to determine the effect of radiation exposure from panoramic radiographs on saliva. **Methods:** The author in the preparation of this study used the method of literature review. **Results:** There were changes in pH, viscosity, volume, buffering fluid, and the condition of dental calcium due to radiation exposure from panoramic radiographs to saliva.

Keywords : Panoramic Radiography, Saliva.

## PENGARUH PAPANAN RADIASI DARI RADIOGRAFI PANORAMIK TERHADAP SALIVA

Diah Pitaloka<sup>1</sup>, Tris Budiyo<sup>2</sup>, Alfieta Rohmaful Aeni<sup>3</sup>

email : dfitaloka27@gmail.com

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Radiografi panoramik merupakan pemeriksaan yang rutin dilakukan, baik kepada pasien anak-anak maupun dewasa dengan paparan radiasi sinar-x dosis rendah namun dosis serendah berapapun dapat menimbulkan efek biologis. Efek radiasi dari radiografi panoramik I dapat mengakibatkan reaksi ionisasi pada objek yang terpapar, yang melibatkan beberapa organ, salah satunya melibatkan kelenjar saliva dalam area paparan radiasinya. Tingkat keparahan kerusakan biologis yang terjadi berbanding lurus dengan besar dosis radiasi. Reaksi ionisasi membentuk radikal bebas mengakibatkan gangguan pada sel-sel pada kelenjar saliva. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh paparan radiasi dari radiografi panoramik terhadap saliva. **Metode:** Penulis dalam penyusunan penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan atau *literature review*. **Hasil:** Terdapat perubahan keadaan pH, viskositas, volume, cairan buffering, serta kondisi kalsium gigi akibat paparan radiasi dari radiografi panoramik terhadap saliva.

**Kata Kunci:** Radiografi panoramik, saliva.

## **Pendahuluan**

Radiografi panoramik merupakan pemeriksaan yang rutin dilakukan, baik kepada pasien anak-anak maupun dewasa dengan papanan radiasi sinar-x dosis rendah namun dosis serendah berapapun dapat menimbulkan efek biologis. Prinsip dasar kerja radiografi panoramik menggunakan radiasi pengion yang dapat menyebabkan reaksi ionisasi pada objek yang dikenainya. Pemanfaatan radiasi pengion berupa sinar-x selain memberikan manfaat bagi dunia kedokteran, juga berpotensi memberikan efek merugikan bagi pekerja, pasien dan masyarakat (Niluh, 2016). Efek samping dari radiasi dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu efek deterministik dan efek stokastik. Beberapa efek merugikan yang muncul pada tubuh manusia karena terpapar oleh sinar-x dapat segera teramati, yaitu berupa kerontokan rambut dan kerusakan kulit, mata, tiroid, serta saliva.

Efek radiasi dari radiografi panoramik dapat mengakibatkan reaksi ionisasi pada objek yang terpapar, yang melibatkan beberapa organ, salah satunya melibatkan kelenjar saliva dalam area paparan radiasinya. Saliva merupakan organ radiosensitif karena memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah terionisasi. Tingkat keparahan kerusakan biologis yang terjadi berbanding lurus dengan besar dosis radiasi. Reaksi ionisasi membentuk radikal bebas mengakibatkan gangguan pada sel-sel pada kelenjar saliva. Radikal bebas tersebut bersifat reaktif di dalam sel, sehingga menyebabkan kerusakan DNA dan terjadi apoptosis sel (kematian secara berkala).

Dosis rendah maupun tinggi akibat radiasi sinar-x dapat menyebabkan apoptosis pada sel. Apoptosis sel-sel pada kelenjar saliva mengakibatkan penurunan kuantitas maupun kualitas saliva seperti pH, buffering dan viskositas.

Pada penelitian Ludlow (2007) menemukan bahwa kelenjar saliva dan mukosa mulut menyerap dosis radiasi tertinggi dari semua jaringan dari pemeriksaan radiografi gigi umum. Kelenjar saliva sangat penting karena dalam pemindaian panoramik, lokasi pusat rotasi posterior bertepatan dengan kelenjar parotis dan submandibular, dan pusat rotasi anterior bertepatan dengan kelenjar sublingual. Meskipun sebagian besar anatomi yang dipindai terkena radiasi hanya sementara, struktur di pusat rotasi terpapar terus menerus. Dengan demikian, dosis efektif yang timbul dari pencitraan panoramik gigi lebih besar daripada yang terkait dengan prosedur pencitraan umum yang menghasilkan distribusi energi yang diserap lebih seragam dalam volume yang dipindai (Ludlow, 2009). Kelenjar saliva yang paling besar terkena dampak adalah kelenjar parotis dan submandiularis. Kelenjar parotis terdiri dari sel asini serous dan kelenjar submandibula terdiri dari sel asini serous dan mukous.

## **Metode**

Penulis dalam penyusunan penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan atau literature review. Literature review merupakan ikhtisar komprehensif tentang penelitian yang sudah dilakukan mengenai

topik yang spesifik untuk menunjukkan kepada pembaca yang sudah diketahui tentang tersebut dan apa yang belum diketahui, untuk mencari rasional dari penelitian yang sudah dilakukan atau untuk ide penelitian selanjutnya (Denney & Tewksbury, 2013). Jenis penulisan studi literatur yang digunakan adalah sistematik review.

Penelitian ini dilakukan dengan cara meneliti dan memahami jurnal, buku- buku atau sumber tertulis lainnya yang relevan dan mendukung penelitian tentang Pengaruh Paparan Radiasi dari Radiografi Panoramik Terhadap Kelenjar Saliva. Penulis melakukan studi literatur ini setelah menentukan topik penulisan dan ditetapkannya rumusan masalah, kemudian mencari sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil dari tabel 1 ekstraksi literatur review, menurut Hiswara (2010) pemeriksaan gigi panoramik menggunakan parameter penyinaran berada pada rentang 50- 82kV dan 5.6-11.2mAs dengan waktu keluaran radiasi (s) yang besar sehingga menghasilkan dosis yang tinggi pula. Kondisi penyinaran dipengaruhi oleh kebutuhan klinis yang dibutuhkan oleh dokter, dosis rata-rata yang diperoleh untuk pemeriksaan panoramik adalah 0,04mGy. Pada pemeriksaan panoramik kondisi berat badan pasien kurang berpengaruh karena area penyinaran yang diamati adalah bagian kepala. Radiasi dosis rendah, seperti yang dipancarkan selama radiografi panoramik, mampu menyebabkan efek biologis yang

merusak dan kumulatif pada organisme hidup. Dosis yang sangat rendah karena paparan radiasi radiografi panoramik tidak berarti tidak berpengaruh pada sel dan jaringan yang terpapar.

Menurut Nungky (2016) pengaruh paparan radiasi dari panoramik pada saliva menghasilkan perubahan pH yang mengakibatkan penurunan pH. Penurunan pH saliva yang terjadi akibat efek biologis dari paparan radiasi dosis rendah, memegang peran penting terhadap proses demineralisasi dan remineralisasi karena pada proses tersebut senyawa *Hidroksiapatit* mengalami kerusakan akibat kondisi pH rongga mulut mencapai angka kritis yaitu 5,5. Penurunan kadar pH ini juga menghasilkan pengurangan ion bikarbonat dalam air liur. Penurunan ion bikarbonat dan protein yang terkandung dalam saliva menyebabkan tingkat keasaman pada saliva menurun lebih rendah dari pH saliva normal (sekitar 6,7),

Menurut Nurfarahin Ajani (2019) kadar kalsium saliva merupakan komponen terpenting dalam rongga mulut sehingga apabila terjadi penurunan kadar kalsium saliva akan mempengaruhi fungsi dan peranan sehingga dapat menimbulkan efek merugikan bagi kesehatan serta dapat mempercepat proses demineralisasi dan menghambat proses remineralisasi yang kemudian memudahkan timbulnya karies gigi. Hasil uji statistik mengenai kadar kalsium saliva pada radiografer menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok penelitian yaitu kelompok radiografer dan kelompok non radiografer dimana rerata kadar kalsium saliva radiografer yaitu

4,13mg/dl atau 1,03 mMol/L lebih rendah dibandingkan dengan rerata kadar kalsium saliva non radiografer sebesar 6,17 mg/dl atau 1,54 mMol/L. Rerata kadar kalsium saliva normal yaitu sebesar 1-2,5 mMol/L.

Menurut Regyana (2019) Kelenjar ludah terbesar yang terkena radiasi adalah kelenjar parotis (terdiri dari sel asini serosa) dan kelenjar submandibular (terdiri dari sel serosa dan mukosa asini). Hal ini terjadi karena sel serosa asini lebih radiosensitif dibandingkan sel asini mukosa. Kandungan molekul air lebih banyak terdapat pada serum dan sel yang sangat reaktif. Oleh karena itu kelenjar ludah termasuk kelenjar radiosensitif. Penurunan volume saliva pada penelitian ini terjadi karena efek biologis dari paparan radiasi dosis rendah yang terjadi pada kelenjar saliva terutama sel asini. Hasil dari 30 sampel menunjukkan nilai rata-rata volume saliva sebelum dilakukan radiografi panoramik dengan dosis  $49 \times 10^{-3}\text{Sv}$  adalah  $1,99 \pm 0,61$  mL dan setelah dilakukan radiografi panoramik adalah  $1,86 \pm 0,52$  mL. Hasil selisih dari penelitian ini adalah  $0,27 \pm 0,15$ .

Menurut Kartika Tria Sulendra (2013) faktor kepekatan air ludah (viskositas saliva) sebagai bagian dari host (ketahanan atau kekuatan permukaan gigi) berpengaruh terhadap kesehatan rongga mulut karena viskositas saliva yang lebih tinggi akan menurunkan laju aliran (*flow rate*) saliva yang menyebabkan penumpukkan sisa-sisa makanan. Aliran saliva merupakan sistem pertahanan rongga

mulut dan dapat menurunkan penumpukan plak pada permukaan gigi, oleh sebab itu paparan yang berlebih terhadap saliva mampu mempengaruhi kondisi mulut menjadi lebih asam hingga terjadi karies.

Tabel 1. Ekstraksi literatur review

NO	Peneliti	Negara	Judul	Desain penelitian	Hasil
1	Susanti, T. N.	Indonesia	Pengaruh Paparan	Kuantitatif dengan	Dosis rendah dari radiasi sinar-x yang sering digunakan berada dalam rentang



			Radiasi Sinar-X dari Radiografi Panoramik terhadap pH Saliva	pendekatan eksperimen	0,1-10 mSv. Terdapat perbedaan yang signifikan pada pH saliva antara sebelum dan setelah paparan radiasi sinar-x dari radiografi panoramik, dari pH 7,8075 menjadi 7,7438.
2	Nurgalih, W. P.	Indonesia	Differences of pH Saliva Before and After Panoramic Radiography	Analitik komparatif dengan pendekatan kuantitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. pH saliva yang mengalami penurunan ketika dilakukan radiasi.</li> <li>b. pH saliva sebelum terpapar radiasi dengan dosis 0,0049mSv adalah 6,91 dan setelah dilakukan radiografi panoramik adalah 6,8</li> </ul>
3	Ajani, N., Sukmana, I. B., & Erlita, I.	Indonesia	Pengaruh Sinar Radiasi Terhadap Kalsium Saliva Pada Radiografer Di Banjarmasin	Eksperimental	Terdapat perbedaan rerata kadar kalsium kepada radiografer (4,13) dan non radiografer (6,17) dengan rerata dosis yang diterima sebesar 0,16 mSv per tiga bulan menunjukkan bahwa dosis yang diterima radiografer pertahun masih lebih rendah dari nilai yang diizinkan oleh BAPETEN pertahun sebesar 20 mSv.
4	Regtana Oktavaria E, Farina Pramanik, Rosiliwati Wihardja	Indonesia	Perbedaan Volume Saliva Sebelum dan Setelah Radiografi Panoramik		Terdapat perbedaan volume saliva sebelum dan sesudah radiografi panoramik yaitu menurun.
5	Hiswara, E., Prasetio, H., dan Sofyan, H.	Indonesia	Dosis Pasien Pada Pemeriksaan Sinar-X Medik Radiografi	Eksperimental	Dosis rata-rata pemeriksaan panoramik adalah 0.04mGy.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka paparan radiasi dari

radiografi panoramik pada saliva dapat menyebabkan perubahan terhadap saliva, yaitu pada pH, viskositas, volume, cairan

buffering, serta kondisi kalsium gigi.

### Daftar Pustaka

- Ajani, N., Sukmana, I. B., & Elita, I. (2019). Pengaruh Sinar Radiasi Terhadap Kalsium Saliva Pada Radiografer Di Banjarmasin. Banjarmasin: *Dentin (Jurnal Kedokteran Gigi)*. 3(1): 29-34.
- Almeida de, V. D. P., Gregio, T. M. A., Machado, N. A. M., Lima de, S. A. A., & Azevedo, R. L. (2008). Saliva composition and functions: A comprehensive review. *Jurnal Contemporary Dental Practice*. 9(3), hal. 072–080. doi: 1526- 3711-497.
- Alatas, Z. (2003). Efek Kesehatan Paparan Radiasi Dosis Rendah. Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir –BATAN. Jakarta : *BATAN*.
- Ancila, C., Hidayanto, E. (2016). Analisis Dosis Paparan Radiasi Pada Instalasi Radiologi Dental Panoramik. Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Semarang : *Youngster Physics Journal*. 5(4): 441-450.
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Bapeten) Nomor 1. (2003). *Pedoman Dosis Pasien Radiodiagnostik*. Jakarta: Bapeten.
- Farman, A. G. (2007). Digital for Panoramic Radiology. In *Phanoramic Radiology Seminars on Maxillofacial Imaging (p. 16)*. Louisville, Kentucky, USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ferusge, A., Berutu, A. (2018). Faktor Yang Mempengaruhi Tindakan Keselamatan Radiasi Sinar-X di Unit Radiologi Rumah Sakit Putri Hijau Medan. *Jurnal Kesehatan Borneo Holistic*. (1): 2.
- Granlund C, Thilander-Klang A, Ylhan B, Lofthag-Hansen S, Ekestubbe A. (2016). Absorbed organ and effective doses from digital intra-oral and panoramic radiography applying the ICRP 103 recommendations for effective dose estimations. Sweden : *Br J Radiol*. 89: 20151052.
- Hatta, R., Yunus, M. (2015). Radiografi konvensional dan digital dalam bidang kedokteran gigi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar : *Jurnal pdgimakassar*. 4(1).
- Harty, F.J., & Ogston, R., 2012, *Kamus Kedokteran Gigi*. Alih Bahasa: Narlan Sumawinata dari “Concise Illustrated Dental Dictionary”. Jakarta: EGC.
- Hiswara, E., Kartikasaro, D. (2015). Dosis Pasien Pada Pemeriksaan Rutin Sinar-X Radiologi Diagnostik. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi BATAN. Jakarta Selatan : *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*. ISSN 1411 – 3481.
- IAEA. (2007). *Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice. Technical Report Series No. 457*. Vienna, Australia.
- Laitabun, M. Y., Susanto, H., & Anam,C. (2013). Pengukuran Laju Paparan



- Radiasi Sinar-X Pada Ruang Operator RSUD. Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang. Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Semarang : *Youngster Physics Journal*. 2(1): 49-52.
- Langland, O., Lamglais, R., & Preece, J. (2002). *Principles and Practice of Dental Imaging*. Baltmiro. Lippincott Williams&Wilkins.
- Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC (2008). Patient Risk Related to Common Dental Radiographic Examination: The Impact of 2007 Internationnal Commission on Radiological Protection Recommendations Regarding Dose Calculation. Amerika : *Assoc J Am Dent*.
- Nurhayati, Milvita, D., Yanti, H., & Kusumawati, D. D. 2016. Pengukuran Dosis Radiasi dan Estimasi Efek Biologis yang Diterima Pasien Radiografi Gigi Anak Menggunakan TLD-100 pada Titik Pengukuran Mata dan Timus. Sumatera Barat : *Jurnal Fisika Unad*. (5): 2.
- Nurgalih, . W. P., Pramanik, F., & Tjahajawati, S. (2019). Differences of pH Saliva Before and After Panoramic Radiography. Bandung : *Journal of International Dental and Medical*. ISSN 1309-100X.
- Rahmawati, I., Said, F., & Hidayati, S. (2014). Perbedaan pH Saliva Antara Sebelum Dan Sesudah Mengonsumsi Minuman Ringan. Kalimantan Timur : *Jurnal Skala Kesehatan*. 6(1).
- Susanti, T. N., Prasetyarini, S., & Shita, P. D. A. (2016). Pengaruh Pajanan Radiasi Sinar-X dari Radiografi Panoramik Terhadap pH Saliva. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jember : *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. (4), (2): 352-357.
- Supriyadi, Prija, S. K. T., & Rahayu, P. R. (2018). Respon Radioadaptasi Kelenjar Saliva Parotis Sel Acinar Diinduksi Dosis Rendah Radiasi Sinar-X dari Radiografi Tengkorak dan Kemudian Menantang Dosis Terapi Radiasi Sinar Gamma: Pengukuran Ekspresi Hsp70, Aktivasi SOD2, dan Konsentrasi MDA. Surabaya : *Journal of International Dental and Medical*. ISSN 1309-100X.
- Soejoto, Soetedjo, Faradz SMH, Witjahyo RB, Susilaningih N, Purwati RD. *Lecture Notes Histologi II*. Semarang: Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2009. 28-35 p.
- Sulendra, T. K., Fatmawati, A. W. D., & Nugroho, R. (2013). Hubungan pH dan Viskositas Saliva terhadap Indeks DMF-T pada Siswa-siswi Sekolah Dasar Baletbaru I dan Baletbaru II Sukowono Jember. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Supriyono, P., S. Candrawila, W., Rahim, H. A., & Murni, W. T. (2017). Keamanan Peralatan Radiasi Pention Dikaitkan Dengan Perlindungan Hukum Bagi Tenaga Kesehatan Di Bidang Radiologi

- Diagnostik. Semarang: *SOEPRA Jurnal Hukum Kesehatan*. 3 (1): 2548-818X
- Tamin, S., Yassi, D. (2011). Penyakit Kelenjar Saliva dan Peran Sialoendoskopi untuk Diagnostik dan Terapi. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta : *ORLI*. 1(41)
- Yunus, B, 2008. Efek samping terapi radiasi penderita kanker kepala dan leher pada kelenjar saliva. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar: *Dentofacial*. 7(1): 57-62
- Watanabe, A. C. P., Fiara, V., & Camargo, J. A. (2017). Multiple Radiographic Analysis (Systemic Disease): Department of Stomatology, Public Health and Forensic Dentistry. School of Dentistry of Ribeirão Preto, São Paulo University, Brazil : *Journal of Oral Health and Dental Care*. (1):1.
- Worophobosari, R. N. (2016). Efek Stokastik Radiasi Sinar-X Dental Pada Ibu Hamil Dan Janin. Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (Unissula) Semarang: *ODONTO Dental Journal*. 3(1).

