

## LITERATURE REVIEW TEKNIK PEMERIKSAAN RADIOLOGI MOLAR PADA KLINIS IMPAKSI DENGAN MENGGUNAKAN MULTIMODALITAS

Sri Hartati<sup>1</sup>, Maya Pusptasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques Nusantara Jakarta, Indonesia

Corresponding author: Sri Hartati

Email: hartati2311@yahoo.com

Received: written by editor; Revised: written by editor; Accepted: written by editor  
(date of submission, 10pt)

### ABSTRACT

**Background:** Dental tooth impaction is a state of latent or not erupted or partly erupted after a normal eruption time, Impacted teeth can be estimated clinically and can be confirmed by radiographic examination.

**Methods:** This study aims to determine the radiological examination technique of molars in clinical impaction using multimodality based on a literature review. This research is library research. The data collection method used in this research is the method of theory study/literature study/library study.

**Results:** Based on studies from several journal literatures, there are several radiological techniques that can be performed in clinical molar impaction such as periapical intraoral radiography, panoramic, CBCT, and MRI. On periapical intraoral radiology, the molars and panoramic radiographs do not clearly show molars impacted with the mandibular canal and inferior alveolar nerve, but on CBCT and MRI they are clearly visible using existing sequences and techniques. However, with the use of CBCT modalities, the radiation obtained is very high. Therefore, the use of a radiation-free MRI modality is a highly invasive examination for clinically impacted molars.

**Conclusions:** With a variety of available modalities for clinically impacted molars, it is recommended to use intraoral periapical and panoramic if the case or clinical can still be seen in that modality, if not or less visible in that modality with certain cases or clinical can be used CBCT examination but do not overuse of these modalities because the ionizing radiation emitted is very high/dangerous. It is suggested that the use of dental MRI modalities could be increased in an important step towards being radiation free, improving intervention planning and thereby increasing the overall patient benefit.

Keyword : Impacted Molar, Intraoral Periapical, Panoramic, CBCT, MRI.

### Pendahuluan

*Dentisi* merupakan sekelompok gigi yang terdapat pada kedua rahang. Pada umumnya gigi manusia terdiri dari 2 jenis

gigi, yaitu *dentis decidui (primary dentition)*, yaitu gigi susu atau dapat disebut juga dengan gigi sulung dan *dentis permanentes (permanent dentition)*, yaitu gigi tetap dapat disebut juga dengan gigi permanen. Gigi manusia terdiri dari berbagai bentuk dan pada setiap kuadran memiliki masing-masing nama. Pada kuadran gigi susu memiliki 3 jenis gigi, yaitu gigi *incisivus, kaninus, dan molar*. Dan gigi permanen memiliki 4 jenis gigi pada setiap kuadrannya, yaitu *incisivus, kaninus, premolar dan molar*. Sedangkan menurut letaknya, gigi manusia

dibedakan menjadi gigi depan (*anterior*) yaitu gigi seri (*incisivus*) dan gigi taring (*caninus*), serta gigi belakang (*posterior*) yaitu gigi geraham depan (*premolar*) dan gigi geraham belakang (*molar*) (Astuti A, 2018).

Gigi *impaksi* merupakan suatu keadaan gigi terpendam atau tidak erupsi baik sebagian maupun seluruhnya setelah melewati waktu erupsi normal. Secara umum gigi impaksi yaitu keadaan terhalang oleh gigi tetangga, tulang atau jaringan lunak sekitarnya baik sebagian maupun seluruhnya. Gigi impaksi dapat diperkirakan secara klinis dan dapat dipastikan dengan pemeriksaan radiografi (Sahetapy, 2015).

Data Riskesdas 2018 57,6 % dari penduduk Indonesia yang mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut hanya sejumlah 10,2 % yang telah

mendapatkan pelayanan dari tenaga medis, dari data tersebut tingkat masalah gigi dan mulut dikalimantan selatan menduduki urutan ke 14 dari 21 Provinsi terbesar di Indonesia yang memiliki masalah gigi dan mulut diatas rerata sebesar 59,60%. Dalam 1 tahun terakhir menurut Riskesdas 2018 Provinsi Kalimantan Selatan berada di urutan ke 6 dimana masih banyak masyarakat yang melakukan pengobatan sendiri yaitu sebesar 51 %. Tahun 2018 mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2013 yang berjumlah 36,1 % . Sekian banyak permasalahan gigi dan mulut yang sering menimbulkan keluhan pasien adalah gusi terpendam (*Impaksi*) (Akbar, 2021).

Modalitas pencitraan awal adalah radiografi periapikal menggambarkan teknik intraoral yang dirancang untuk menunjukkan gigi individu dan jaringan di sekitar apeks. Setiap gambar biasanya menunjukkan dua sampai empat gigi dan memberikan informasi rinci tentang gigi dan tulang alveolar di sekitarnya (Folly P, 2021).

Adapun modalitas lain seperti *Panoramic tomography*, *pantomography*, dan *rotational tomography* adalah istilah yang digunakan untuk menunjuk teknik yang digunakan untuk menghasilkan tomogram permukaan melengkung. Teknik radiografi bagian tubuh ini memberikan gambaran panoramik dari seluruh mandibula, termasuk TMJ, dan kedua lengkung gigi pada satu gambar yang panjang dan sempit (Long BW, 2016).

*Cone-beam computed tomography* (CBCT), juga disebut *digital volumetric tomography* (DVT), adalah metode pencitraan penampang gigi dan struktur bantalan gigi menggunakan sinar-X (radiasi). Ini pertama kali dikembangkan pada 1990-an untuk digunakan dalam kedokteran gigi, tetapi saat ini juga diterapkan di bidang pencitraan medis lainnya, oleh karena itu kata sifat Gigi ditambahkan untuk menggambarkan teknik ini (Long BW, 2016).

MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) adalah modalitas pencitraan tiga dimensi khusus lainnya yang tidak menggunakan radiasi pengion. Gambaran radiografi dari MRI merupakan contoh lain dari radiografi *tomogram* yang mungkin tampak mirip dengan gambaran radiografi CT.

Penelitian ini membahas tentang Radiografi Dental merupakan sarana pemeriksaan untuk melihat *manifestasi oral* di rongga mulut yang tidak dapat dilihat dari pemeriksaan klinis namun dapat dengan jelas terlihat gambaran seperti perluasan dari penyakit periodontal, karies pada gigi serta kelainan patologis rongga mulut lainnya. Radiografi *dental* menjadi pedoman untuk memaksimalkan

hasil diagnosis yang terlihat dari interpretasi gambar (Sukma, 2019).

Penggunaan sinar-X merupakan bagian integral dari kedokteran gigi klinis, dengan beberapa bentuk pemeriksaan radiografi diperlukan pada sebagian besar pasien. Radiografi terutama diambil untuk menentukan ada tidaknya penyakit jaringan keras yang mempengaruhi gigi atau tulang. Akibatnya, radiografi sering disebut sebagai bantuan diagnostik utama klinisi. Radiografi tradisional memungkinkan pembuatan gambar radiografi dua dimensi konvensional, tetapi kemajuan teknologi dalam gambar yang dihasilkan komputer telah meningkat dalam pencitraan tiga dimensi dan kemampuan diagnostic (Whaites E, 2020).

Di dalam jurnal (Sinha and Pai., 2015) dan jurnal (Peker et al., 2014) menggunakan teknik pemeriksaan radiografi molar klinis impaksi dilakukan dengan modalitas *Intra oral periapical*, CBCT, dan Panoramik. Sedangkan jurnal (Tantanapornkul et al., 2016) dan jurnal (Kirnbauer et al., 2018) menggunakan teknik pemeriksaan radiografi molar klinis impaksi dilakukan dengan modalitas Panoramik dan MRI,

Berdasarkan perbedaan penggunaan modalitas dalam teknik pemeriksaan molar klinis impaksi tersebut, penulis tertarik ingin mengkaji lebih lanjut mengenai teknik pemeriksaan radiologi *molar* klinis impaksi menurut *literature review* dengan judul teknik pemeriksaan radiologi *molar* pada klinis *impaksi* dengan menggunakan multimodalitas.

## Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian Kepustakaan (*library research*) Studi dilakukan terhadap 7 *literature* yang terdiri dari 5 jurnal, dan 2 *text book*. Pengambilan data dilakukan 16 oktober 2021 melalui *Google Scholar*, *PubMed* dan *Z-Library* dengan kata kunci *dental radiography*, *impacted molar*. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kajian teori/studi *literature*/studi pustaka. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membuat narasi terhadap jurnal yang relevan kemudian membandingkannya dengan teori sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran. Fokus penelitian kepustakaan yang penulis lakukan adalah terkait dengan teknik pemeriksaan radiologi *molar* pada klinis impaksi dengan menggunakan multimodalitas.

**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengamatan penulis terkait dengan masalah yang penulis ambil serta membaca dari beberapa literature maka penulis akan membahas permasalahan tersebut yaitu :

**1. Menurut (Pallavi Sinha, Anuradha Pai, 2015) dengan judul *Assessment of proximity of impacted mandibular third molar roots to the mandibular canal using intra oral periapical radiography and cone-beam computerized tomography: A comparative study***

Penelitian ini bertujuan Untuk menilai keandalan lima tanda radiografi periapikal intra oral/*Intraoral Periapical Radiography (IOPAR)*, yang dibandingkan dengan *cone-beam computerized tomography (CBCT)* dan untuk menentukan kedekatan impaksi gigi molar ketiga rahang bawah dengan kanal mandibular.

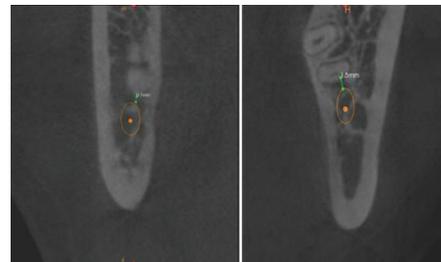
Pada pemeriksaan Radiografi intra oral periapikal di dalam penelitian ini menggunakan teknik paralel yang menggunakan film kecepatan ekta kodak periapikal intraoral. Lalu petugas radiologi menjelaskan prosedur kepada pasien dan pasien diminta untuk tetap stabil selama pemeriksaan berlangsung. Film ditempatkan pada Rinn XCP holder dengan semua parameter exposure diatur (70 kVp, 10 mA, dan 0,7 s). Film ditempatkan di dasar mulut , berpusat di atas gigi molar ketiga rahang bawah yang impaksi. Tabung sinar-x disejajarkan di atas posisi *indicating ring* dari Rinn XCP holder, dan di ekspose. Fim ini di proses menggunakan teknik standar di kamar gelap yang dilengkapi dengan baik.



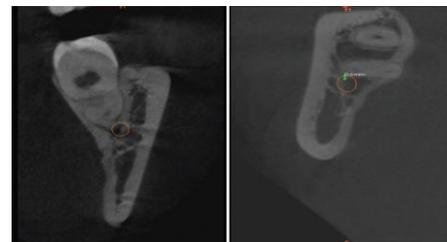
Gambar 8. Radiografi Intraoral Periapical kanal interupsi dan penggelapan akar

Pada prosedur pemeriksaan Radiografi CBCT cara kerja mesin CBCT ditunjukkan kepada pasien, dan petugas radiologi menjelaskan perlunya diam selama pemeriksaan berlangsung kepada pasien.

Setelah memposisikan pasien selesai, mesin diatur dengan sedemikian rupa sehingga gambaran mandibula terlihat. Parameter exposure dipilih dari mesin automatic exposure control, dan exposure dibuat (Ukuran 90 Voxel, 85 kVp, 20 s, dan 8 mA). Setelah selesai kanal ditelusuri, dan gambaran yang diperoleh dapat dilihat dalam tampilan tiga dimensi, yaitu bidang *sagital, coronal, dan axial*.



Gambar 9. Radiografi CBCT coronal menunjukkan adanya kortikalisasi



Gambar 10. Radiografi CBCT coronal menunjukkan tidak adanya kortikalisasi

Hasil dari penelitan ini adalah dari 50 subjek terdapat 4% (2) subjek yang menunjukkan tidak adanya kortikalisasi pada CBCT dibandingkan dengan tanda tanda IOPAR yang berbeda pada semua subjek. Diantaranya subyek 1 yaitu 50% menunjukkan tanda radiografi penggelepan akar dan subyek 2 yaitu 100% menunjukkan gangguan garis putih pada IOPAR, dengan disimpulkan penelitian ini menunjukkan keandalan radiografi yang buruk.

Berdasarkan penelitian (Pallavi Sinha, Anuradha Pai, 2015) dapat ditarik kesimpulan dalam memahami keterbatasan radiografi konvensional atau intraoral periapikal dalam penilaian impaksi gigi molar ketiga mandibula sangat penting dalam menentukan kebutuhan CBCT pada kasus tertentu dan menghindari paparan radiasi yang tidak perlu pada pasien (Sinha P, 2015).

**2. Menurut (Weeraya Tantanapornkul et al, 2016) dengan judul *Accurecy of Panoramic Radiograph in Assessment of the Relationship Between Mandibular Canal and Impacted Third Molars***

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keakuratan temuan radiografi panoramik dalam memprediksi kontak langsung antara kanal mandibula dan molar ketiga yang impaksi pada citra digital 3D, dan untuk menentukan kriteria panoramik dalam memprediksi kontak langsung antara kedua struktur tersebut.

Radiografi Panoramik digital pada penelitian ini diambil menggunakan Kodak 9000 3D (*Carestream Health, Inc., Rochester, NY*) dioperasikan dengan exposure 60-70 kVp dan 8-10 mA dengan sensor serat optik CCD (*charge-coupled device*). Gambar panoramik dievaluasi pada monitor LCD (Dell Optiplex 990, Dell Inc., Penang, Malaysia). Untuk radiografi digital 3 dimensi, mesin x-ray yang digunakan masih sama. Molar ketiga rahang bawah yang impaksi dicitrakan pada 70 kVp, arus tabung 8 mA dengan waktu exposure 10 detik.

Hasil dari penelitian ini adalah temuan panoramik dari interupsi dinding saluran mandibula, terisolasi atau dengan penggelapan akar gigi molar ketiga secara *statistic* berkorelasi secara signifikan dengan kontak langsung antara saluran mandibula dan gigi molar ketiga yang impaksi pada gambar digital 3D ( $P < 0,005$ ), dan didefinisikan sebagai kriteria panoramik dalam memprediksi kontak langsung antara dua struktur.

Berdasarkan penelitian (Weeraya Tantanapornkul et al, 2016) dapat disimpulkan interupsi dinding kanal mandibula, terisolasi atau dengan penggelapan akar molar ketiga yang diamati pada radiografi panoramik efektif dalam memprediksi kontak langsung antara kanal mandibula dan impaksi molar ketiga pada citra digital 3D. Radiografi panoramik adalah salah satu alat diagnostik yang efisien untuk penilaian pra-operasi gigi molar ketiga rahang bawah yang impaksi.<sup>13</sup>

### **3. Menurut (Ilkay Peker et al, 2014) dengan judul *Panoramic radiography and cone-beam computed tomography findings in preoperative examination of impacted mandibular third molars***

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi korelasi antara *Cone-Beam Computed Tomography* (CBCT) dan radiografi panoramik digital/*Digital Panoramic Radiography* (DPR) pada pra operasi pemeriksaan IMTM.

Gambaran DPR diperoleh menggunakan Veraviewpocs 2D unit (J. Morita Mfg. Corp.,

Kyoto, Japan), yang beroperasi pada 60-90 kVp, 1-10 mA, dengan titik fokus 0,5 mm dan waktu eksposi 7,4 detik. Gambaran CBCT diperoleh menggunakan Promax 3D unit (Planmeca Oy, Helsinki, Finland), beroperasi pada 84 kVp, 9-14 mA, dengan ukuran voxel 0,16 mm, waktu eksposi 6 detik dan FOV 8 cm.

Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan jumlah akar yang terdeteksi pada citra DPR versus CBCT. Ada hubungan yang signifikan antara jenis IMTM dan bentuk morfologis mandibula pada gambar CBCT. Penggelapan akar dan terputusnya garis putih pada gambar DPR secara signifikan terkait dengan adanya kontak antara IMTM dan IAC pada gambar CBCT.

Berdasarkan penelitian (Ilkay Peker et al, 2014) dapat disimpulkan Radiografi panoramik tidak memadai, sedangkan CBCT berguna untuk mendeteksi akar multipel IMTM. Ketika penggelapan akar dan gangguan garis putih diamati pada gambar panoramik, ada kemungkinan peningkatan kontak antara IMTM dan IAC. CBCT diperlukan dalam kasus penelitian ini (Peker I, 2014).

### **4. Menurut (Barbara Kirnbauer et al, 2018) dengan judul *Assessment of impacted and partially impacted lower third molars with panoramic radiography compared to MRI-a proof of principle study***

Kesulitan dalam operasi ekstraksi molar tergantung pada ketebalan tulang di sekitarnya, kedalaman impaksi, angulasi, pembentukan akar, dan hubungan dekat dengan molar kedua serta saraf alveolar inferior. Oleh karena itu, digunakannya perencanaan perawatan yaitu penilaian radiologis. Biasanya menggunakan Radiografi panoramik, tetapi hasil gambaran hanya berbentuk dua dimensi dan menghasilkan informasi yang terbatas, dan sebaiknya menggunakan CBCT yang dapat diindikasikan untuk pencegahan komplikasi intra dan pasca operasi pada kasus yang sulit, tetapi pemeriksaan ini perlu dipertimbangkan karena menghasilkan dosis radiasi sekitar 10 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan radiografi *panoramic*. Oleh karena itu, beberapa tahun terakhir terlihat peningkatan minat pada MRI sebagai metode yang dapat diandalkan dan disarankan bisa menjadi alternatif untuk CBCT dan CT scan dalam evaluasi molar tiga karena MRI diakui sebagai teknik yang

bebas dari dosis radiasi dengan kontras jaringan yang sangat baik.

Penelitian ini bertujuan dari analisis retrospektif yaitu untuk mengevaluasi kualitas penilaian MRI dibandingkan dengan radiografi panoramik pada impaksi dan sebagian impaksi gigi molar ketiga bawah, serta untuk menilai apakah MRI gigi bisa menjadi alternatif yang berpotensi untuk CBCT dan CT untuk penilaian radiologi pada saat praoperasi.

Semua 28 gambaran radiografi diambil dengan perangkat radiografi panoramik digital (Orthophos XG plus DS, Sirona *Dental Systems GmbH*, Bensheim, Germany) dengan 60-70 kVp dan 14-17 mA. Pemeriksaan MRI dilakukan dengan 3T scanner (Magnetom Trio, a TIM System, Siemens AG, Erlangen, Germany) menggunakan *8-channel receive-only CPC coil* (Noras MRI products GmbH, Höchberg, Germany). Protokol yang digunakan terdiri dari 3D TSE sequence (TR/TE 172/10 ms, resolution  $0.6 \times 0.6 \times 1.0 \text{ mm}^3$ ) dan 3D constructive interference in steady state (CISS) sequence (TR/TE 5.41/2.33 ms, FA =  $30^\circ$ , resolution  $0.6 \times 0.6 \times 1.0 \text{ mm}^3$ ). Total waktu akuisisi adalah 20:31 menit. Coil ditempatkan di kedua sisi wajah, menutupi rahang atas dan bawah, dengan fokus khusus pada bagian posterior. Kedua sekuens dilakukan dengan dua pelat bersudut di sepanjang rahang. MRI umumnya dilakukan dalam waktu sekitar 2 minggu setelah rontgen panoramik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan jawaban yang positif dan disetujui yaitu pemeriksaan MRI dapat menjadi alternatif yang berpotensi untuk penilaian radiologi pada pra operasi lanjutan dari impaksi molar tiga rahang bawah, MRI juga memberikan gambar dengan resolusi yang cukup baik dengan menampilkan semua struktur anatomi yang relevan, dengan demikian MRI dapat memberikan kualitas yang dapat diterima untuk penilaian diagnostik pra operasi gigi molar tiga.

Berdasarkan penelitian (Barbara Kirnbauer et al, 2018) dapat disimpulkan Studi yang disajikan menunjukkan bahwa MRI tidak hanya memberikan banyak informasi yang sama seperti radiografi panoramik biasanya, tetapi juga memiliki keuntungan dari tampilan tiga dimensi tanpa dosis. Ini dapat memfasilitasi dan mempersingkat operasi molar ketiga. Interpretasi gambar, bagaimanapun, dapat berbeda tergantung pada pelatihan dan pengalaman (Kirnbauer B, 2018).

## Simpulan

Berdasarkan kajian dari beberapa Literature jurnal, ada beberapa teknik Radiologi yang dapat dilakukan pada klinis *Impaksi Molar* seperti radiografi *Intraoral Periapikal*, Panoramik, CBCT, dan MRI. Adapun pada radiologi *intraoral* periapikal foto gigi *molar* dan panoramik tidak terlalu jelas memperlihatkan gigi *molar* yang *impaksi* dengan *canal mandibula* dan *saraf alveolus inferior* dengan jelas, namun pada CBCT dan MRI tampak jelas dengan menggunakan sekuens-sekuens dan teknik yang ada. Tetapi pada penggunaan modalitas CBCT, radiasi yang diperoleh sangat tinggi. Oleh karena itu penggunaan modalitas MRI yang bebas radiasi merupakan pemeriksaan yang sangat invasif untuk gigi molar pada klinis impaksi.

## Saran

Dengan berbagai macam modalitas yang ada untuk pemeriksaan gigi *molar* dengan klinis *impaksi* disarankan untuk menggunakan *Intraoral* periapikal dan panoramik jika kasus atau klinis masih dapat dilihat dalam modalitas tersebut, jika tidak atau kurang terlihat dalam modalitas tersebut dengan kasus atau klinis tertentu dapat digunakan pemeriksaan CBCT tetapi jangan terlalu sering menggunakan modalitas tersebut karena radiasi pengion yang dikeluarkan sangat tinggi/berbahaya. Sebaiknya penggunaan modalitas MRI gigi dapat ditingkatkan dalam langkah penting menuju bebas radiasi, meningkatkan perencanaan *intervensi* dan dengan demikian menambah manfaat pasien secara keseluruhan.

## Daftar Pustaka

- Akbar AP, Sukmana BI, Diana S. DENTIN JURNAL KEDOKTERAN GIGI GAMBARAN RADIOGRAFI PANORAMIK PASKA ODONTEKTOMI. 2021;V(2):81-86.
- Anggarwati Astuti L. *Anatomi Dan Embriologi Gigi*. AGMA; 2018.
- Elmaoğlu M, Çelik A. *MRI Handbook MR Physics, Patient Positioning, and Protocols*. Springer New York Dordrecht Heidelberg London; 2012. doi:10.1007/978-1-4614-1096-6
- Folly P. *Imaging Techniques in Dental Radiology: Acquisition, Anatomic Analysis and Interpretation of Radiographic Images*. Vol 28. Springer Nature Switzerland AG; 2021. doi:10.1038/s41406-021-0258-7

- Kirnbauer B, Jakse N, Rugani P, Schwaiger M, Magyar M. Assessment of impacted and partially impacted lower third molars with panoramic radiography compared to MRI-a proof of principle study. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2018;47(4). doi:10.1259/dmfr.20170371
- Ludwig U, Eisenbeiss AK, Scheifele C, et al. Dental MRI using wireless intraoral coils. *Sci Rep.* 2016;6(March). doi:10.1038/srep23301
- Long BW, Rollins JH, Smith BJ. *Merrill's Atlas Of Radiographic Positioning and Procedures.* Thirteenth.; 2016.
- Peker I, Sarikir C, Alkurt MT, Zor ZF. Panoramic radiography and cone-beam computed tomography findings in preoperative examination of impacted mandibular third molars. *BMC Oral Health.* 2014;14(1):1-7. doi:10.1186/1472-6831-14-71
- Rajkumar K, Ramya R. *Textbook of ORAL ANATOMY, HISTOLOGY, PHYSIOLOGY and TOOTH.* 2nd ed. Dr. Binny Mathur; 2017.
- Rahayu S. Odontektomi, tatalaksana gigi bungsu impaksi. *E-Journal WIDYA Kesehat dan Lingkung.* 2014;Vol 1, No:81-89. <http://e-journal.jurwidyakop3.com/index.php/kesling/article/download/181/159>
- Sahetapy DT, Anindita PS, Hutagalung BSP. Prevalensi Gigi Impaksi Molar Tiga Partial Erupted Pada Masyarakat Desa Totabuan. *e-GIGI.* 2015;3(2):2-7. doi:10.35790/eg.3.2.2015.10810
- Sukmana B. Radiografi di Bidang Kedokteran Gigi. Published online 2019.
- Sinha P, Pai A. Assessment of proximity of impacted mandibular third molar roots to the mandibular canal using intra oral periapical radiography and cone-beam computerized tomography: A comparative study. *Int Dent Med J Adv Res - Vol 2015.* 2015;1(1):1-5. doi:10.15713/ins.idmjar.3
- Tantanapornkul W, Mavin D, Prapaiphittayakun J, Phipatboonyarat N, Julphantong W. Accuracy of Panoramic Radiograph in Assessment of the Relationship Between Mandibular Canal and Impacted Third Molars. *Open Dent J.* 2016;10(1):322-329. doi:10.2174/1874210601610010322
- Whaites E, Hons BDS, Edin F, Eng F. *Essentials of Dental Radiography and Radiology (Sixth Edition).* Sixth.; 2020.