

ANALYSIS OF DENTIGEROUS CYST, AMELOBLASTOMA, AND ODONTOGENIC KERATOCYST PANORAMIC RADIOGRAPH AND CBCT: A SCOPING REVIEW

Monica Siregar*, Suhardjo Sitam**, Yurika Ambar Lita**, Indra Hadikrishna***

* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

** Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

*** Departemen Ilmu Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

Correspondence: monica17010@mail.unpad.ac.id

Keywords:

*Dentigerous Cyst;
Ameloblastoma;
Odontogenic Keratocyst;
CBCT; Panoramic
Radiography*

ABSTRACT

Background: The radiographic images similarity of a dentigerous cyst, ameloblastoma, and odontogenic keratocyst can lead to misdiagnosis. The radiographic images of these lesions can be analyzed using panoramic radiographs and CBCT with quantitative and qualitative methods of analysis. The purpose of this study was to find out what radiographic methods is better to used on panoramic radiograph and cbct to analysis these lesions so that the diagnose could be more objective, to determine the characteristics of these lesions, and to determine the use of CBCT and panoramic radiography in establishing radiodiagnosis of these lesions.

Method: This research was conducted using a scoping review, through searching for articles related to the research topic in Pubmed, EBSCOHost, and Google Scholar.

Result: Fifty-eight studies and case reports were reviewed in this study. This study analyzed these lesions using quantitative methods based on buccolingual size, density, and lesion volume using CBCT. Qualitative methods were used to analyze border and shapes, associations, internal structures, and locations using panoramic radiography and CBCT. Based on the cases studied, size, border, and shape of these lesions were the least optimal characteristics analyzed by panoramic radiography and CBCT.

Conclusion: Ameloblastoma has a higher incidence of multilocular forms than OKC and dentigerous cysts and causes tooth resorption, while dentigerous cysts often cause tooth displacement. CBCT can be a gold standard in analyzing dentigerous cyst, ameloblastoma, and odontogenic keratocyst. Analysis of CBCT images could be more objective because it can be carried out using quantitative methods for calculating the density, volume, and size of the buccolingual expansion. Based on the case reports reviewed, size, border, and shape are the least used in determining suspected radiodiagnosis.

PENDAHULUAN

Kista dentigerous memiliki diagnosis banding berupa ameloblastoma dan keratosis odontogenik karena kemiripan gambaran radiograf, dapat berupa radiolusen unilokular *well-defined* dengan batas sklerotik, radiolusen multilokuler dengan batas *scalloped* dan melibatkan gigi impaksi.¹ Ketiga lesi ini membutuhkan perawatan

berbeda sehingga diagnosis yang tepat sangat dibutuhkan untuk menentukan perawatan dan mencegah terjadinya rekurensi.² Pemeriksaan radiografi merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan dalam menentukan diagnosis.¹

Pemeriksaan radiografi pada kista dan tumor odontogenik dapat menggunakan radiografi

panoramik dan CBCT. Radiografi panoramik lebih mudah didapat, biaya relatif murah dan anatomi ditampilkan secara panorama yang mencakup maksila, mandibula dan struktur pendukungnya, namun dapat menghasilkan gambaran yang *superimposed*.^{3,4} CBCT dapat menghasilkan gambaran yang lebih nyata dibandingkan radiografi panoramik karena struktur yang diperlihatkan tidak memiliki tumpang tindih, distorsi, dan amplifikasi, namun memiliki keterbatasan yaitu dosis radiasi dan biaya yang lebih tinggi dibandingkan radiografi panoramik.⁵

Penelitian oleh Cardoso, *et al*⁶ mendapatkan bahwa penegakkan diagnosis kista dentigerous, ameloblastoma, dan keratosis odontogenik menghasilkan rata-rata diagnosis yang lebih tepat menggunakan CBCT daripada radiografi panoramik, serta ketepatan diagnosis dipengaruhi lamanya pengalaman kerja dan jenjang pendidikan pengamat. Gambaran radiograf dapat di analisis secara kuantitatif yang dilakukan dengan *software* maupun diamati secara kualitatif yang didasarkan pada pengelihatian mata pengamat dengan menggunakan bantuan *viewer*. *Viewer* yang digunakan dalam menampilkan gambaran radiograf dapat dilakukan secara manual/konvensional dengan menggunakan *lightbox*⁶ maupun digital, dimana gambaran radiograf di tampilkan di layar komputer menggunakan suatu *software* dan dapat dilakukan pengaturan densitas, kontras, inversi *grayscale*, perbesaran gambar, *pseudo-color*, dan *pseudo-3D*.⁷

Analisis lesi secara kualitatif yang dilakukan dengan cara megamati gambaran radiograf menggunakan *viewer* sering digunakan, namun lebih bersifat subjektif dan bergantung pengalaman pengamat¹ sehingga penggunaan *software* yang merupakan alat bantu untuk

menganalisis lesi secara kuantitatif dibutuhkan karena lebih bersifat objektif dan akurat.

Salah satu *software* tervalidasi yaitu ITK-SNAP yang berguna untuk melihat karakteristik lesi secara kuantitatif dalam melakukan analisis morfometrik dan volumetrik dengan segmentasi jaringan.⁸ ITK-SNAP merupakan aplikasi *opensource* dan mudah digunakan oleh profesional medis, serta dapat memberikan hasil pengukuran volume yang akurat dan cepat, serta kelemahannya yaitu tidak dapat mensegmentasi dengan detail jika sampel memiliki resolusi yang rendah.^{8,9} Penelitian oleh Martin, *et al*¹⁰ yang mendapatkan kesimpulan bahwa penggunaan segmentasi dalam menghitung volume lebih tepat jika dibandingkan dengan menggunakan formula kuboid dan ellipsoid yang berdasarkan nilai diameter maksimum. *Software* lain yang dapat digunakan adalah ImageJ yang memiliki menu untuk *image*, *process* dan *analyze* serta berbagai fitur untuk menganalisis partikel, thresholding dan histogram statistik. *Software* ini mampu mengukur luas lesi serta jumlah partikel dan luas partikel trabekula tulang.¹¹

Diagnosis lesi dapat dilakukan dengan cara otomatis. Diagnosis otomatis lesi menggunakan *artificial intelligence* sering digunakan dalam bidang kedokteran. Salah satu *artificial intelligence* yang dapat dilakukan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. *CNN* memungkinkan penilaian gambar dan deteksi penyakit yang lebih komprehensif, andal, dan akurat, sehingga memfasilitasi perawatan yang lebih efektif, efisien, dan lebih aman.¹²

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui metode analisis gambaran radiograf yang dapat digunakan dalam menganalisis ketiga lesi, mengetahui karakteristik ketiga lesi, dan mengetahui bagaimana penggunaan CBCT dan radiografi panoramik dalam menegakkan suspek

radiodiagnosis pada ketiga lesi dari laporan kasus yang didapatkan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *scoping review*. *Scoping review* adalah metode penelitian dengan melakukan pemetaan suatu

konsep yang bertujuan untuk meringkas berbagai bukti/temuan sehingga dapat menyampaikan luas dan kedalaman suatu bidang.¹³ *Database* yang digunakan adalah Pubmed, EbscoHOST, google scholar, serta *hand searching* dengan menggunakan *keyword* seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 strategi pencarian

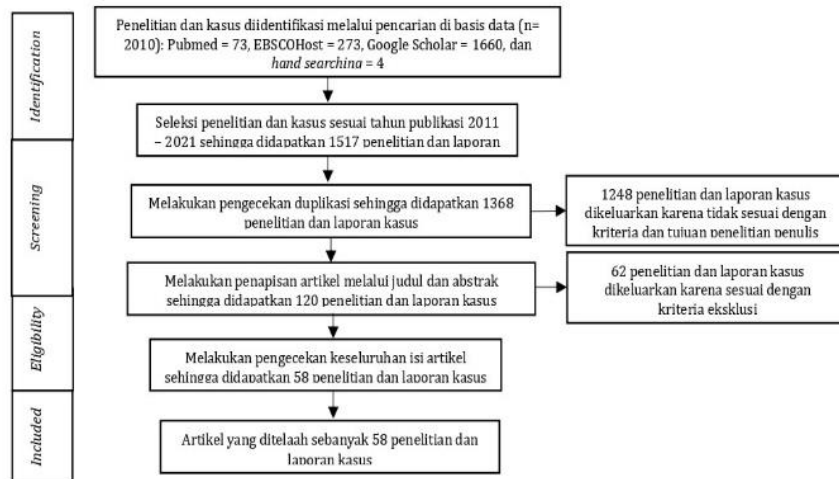
Database	Keyword
Pubmed	#1 "dentigerous cyst"[Title/Abstract] OR "ameloblastoma"[Title/Abstract] OR "odontogenic keratocyst"[Title/Abstract] OR "keratocyst odontogenic tumor"[Title/Abstract] #2 "cbct"[Title/Abstract] OR "panoramic radiograph"[Title/Abstract] Final search: #1 AND #2
EBSCOhost	#1 dentigerous cyst OR ameloblastoma OR odontogenic keratocyst OR keratocyst odontogenic tumor #2 cbct OR panoramic radiograph Final search: #1 AND #2
Google Scholar	dentigerous cyst AND ameloblastoma AND odontogenic keratocyst AND (cbct OR panoramic)

Strategi pencarian didasarkan pada 3 pertanyaan penelitian, yaitu: 1. Bagaimana karakteristik kista dentigerous, ameloblastoma dan keratosis odontogenik pada CBCT dan radiografi menggunakan CBCT dan radiografi panoramik? dan 3. Bagaimana penggunaan CBCT dan radiografi panoramik dalam menegakkan suspek radiodiagnosis ketiga lesi dari laporan kasus yang ada?

Pertanyaan penelitian 1 dan 2 akan dijawab berdasarkan data dari artikel penelitian karena masing-masing penelitian menggunakan metode dan kriteria sampel yang sama, pertanyaan penelitian 3 akan dianalisis pada artikel laporan kasus yang menampilkan data klinis dan radiografis, sehingga dapat diketahui tingkat efektifitas interpretasi lesi dari gambaran radiograf yang ada berdasarkan data

panoramik? 2. Bagaimana metode analisis yang digunakan dalam menganalisis karakteristik ketiga lesi

interpretasi radiografi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu: analisis kista dentigerous, keratosis odontogenik dan ameloblastoma menggunakan CBCT dan radiografi panoramik yang terkonfirmasi diagnostik secara hisopatologis dan terpublikasi pada tahun 2011-2021, akses bebas serta berbahasa Inggris (terindeks di Scopus) dan Indonesia (terindeks di SINTA). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu *animal experimental*. Penelitian dilakukan pada Maret 2021 hingga Juni 2021. Proses penyaringan artikel dilakukan dengan menggunakan alluran PRISMA seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Alur PRISMA

Data yang diambil dari setiap artikel meliputi penulis, desain studi, sampel, teknik radiografi yang digunakan, metode analisis (kualitatif dan/atau

kuantitatif), *software* yang digunakan dan temuan radiograf yang didapatkan yang ditampilkan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Penelaahan

Penulis	Desain studi	Sampel	Teknik radiografi	Metode analisis	Software	Temuan radiografi
Kauke, et al ⁹	Studi komparatif	27 KCOT, 87 kista odontogenik non-neoplastik (41 DC, 46 kista periapikal)	CBCT	Kuantitatif (volume lesi)	ITK-SNAP	Pengukuran volume lesi dengan segmentasi dapat menggambarkan ukuran lesi sebenarnya, dimana volume KCOT lebih besar dibandingkan kista non-neoplastik
Safi, et al ⁴	Retrospektif	40 AB	CBCT	Kuantitatif (volume lesi) dan kualitatif (perforasi kortikal, lokulasi, resorpsi gigi, batas)	ITK-SNAP	Pengukuran volume lesi dengan segmentasi dapat menggambarkan tingkat agresivitas ameloblastoma
Nasim, et al ¹⁵	Studi komparatif	34 kista dan 26 tumor	CBCT	Kuantitatif (densitas lesi)	CBCT: viewer Sirona GALILEO	Perbedaan <i>grayscale value</i> dapat menjadi kriteria diagnostik utama pada kista dan tumor.
Kauke, et al ¹⁰	Retrospektif	51 lesi neoplastik (AB, OKC, odontogenic myxoma) dan 100 lesi non-neoplastik (kista periapikal dan DC)	CBCT	Kuantitatif (volume lesi)	ITK-SNAP	Pengukuran volume lesi menggunakan segmentasi lebih akurat dalam menggambarkan ukuran sebenarnya daripada menggunakan formula berdasarkan diameter lesi.

Omami, et al¹⁶	Retrospektif	9 AB dan 9 OKC	CBCT	Kuantitatif (panjang (mediolateral) dan lebar (bukolingual))	Viewer inVivo Dental Software	Rasio lebar dan panjang lesi dapat membedakan karakteristik lesi AB dan OKC.
Abdi, et al¹⁷	RCT	13 lesi OKC dan 13 AB	CBCT	Kualitatif (hubungan antara lesi dan kanal alveolar inferior)	Viewer NEWTOM VGI machine	Hubungan lesi-perpindahan kanal mandibular tidak dapat menjadi karakteristik pembeda antara OKC dan ameloblastoma
Kitisubkanchana, et al¹⁸	Retrospektif	100 OKC dan 101 AB	PR, PA CBCT	Kuantitatif (ukuran ekspansi tulang) Kualitatif (lokasi, batas, bentuk lokulasi, asosiasi (keterlibatan gigi impaksi, perpindahan gigi, resorpsi akar))	PR: imageJ CBCT: viewer 3D accuitomo	Batas, bentuk lokulasi, dan asosiasi (keterlibatan gigi impaksi, perpindahan gigi, resorpsi akar) dapat menjadi karakteristik pembeda antara OKC dan ameloblastoma.
Alves, et al¹⁹	Retrospektif	9 AB dan 9 OKC	PR, CT	PR: Kualitatif (lokasi, batas, asosiasi dengan gigi impaksi, ekspansi batas bawah mandibula)	N/A	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara AB dan OKC pada kriteria lokasi dan batas) dan terdapat perbedaan signifikan pada OKC dan AB dalam menyebabkan ekspansi tulang
Meng, et al²⁰	Retrospektif	CT: (21 AB, 71 OKC dan 42 DC) CBCT: (4 AB, 17 OKC, 36 DC)	Spiral CT dan CBCT	Kuantitatif (ukuran ekspansi tulang) dan kualitatif (lokasi, bentuk lokulasi, struktur internal, keterlibatan jaringan sekitar, hubungan kista-gigi)	Viewer NEWTOM VGI machine	Terdapat perbedaan asosiasi pada AB dan OKC, dan predileksi lokasi AM, OKC dan DC pada maksila, serta terdapat pola hubungan kista-gigi yang sama pada OKC dan DC.
Ariji, et al²¹	Retrospektif	10 OKC dan 10 AB	PR, CT	Kualitatif (lokasi, bentuk lokulasi, resorpsi akar, keterlibatan gigi impaksi)	PR: viewer Veraview pocs	Terdapat perbedaan signifikan antara OKC dan AB dalam hal bentuk lokulasi dan keterlibatan gigi impaksi pada gambaran radiograf panoramic
Titinchi, et al²²	Retrospektif	145 KCOT	PR	Kualitatif (lokasi, bentuk lokulasi, batas, asosiasi (resorpsi akar, keterlibatan gigi impaksi))	N/A	Terdapat karakteristik radiograf khas yang sering ditemukan pada OKC yaitu lokasi, bentuk, batas, asosiasi gigi impaksi
Cardoso, et al¹	Studi komparatif	5 AB, 5 OKC, 5 DC	CBCT	Kuantitatif (ukuran ekspansi tulang) dan kualitatif (lokasi, bentuk, struktur internal)	Viewer i-CAT Vision software	Terdapat perbedaan ukuran, ekspansi tulang dan gambaran lokulasi pada AB dengan DC dan OKC
Langarodi, et al²³	Case series	20 OKC dan 36 DC	PR, CBCT	Kualitatif (lokasi, batas, perpindahan struktur sekitar, destruksi korteks,	Viewer Planmeca	OKC dan DC memiliki batas dan predileksi lokasi yang sama pada, namun terdapat perbedaan asosiasi pada OKC dan DC

				dasar hidung, dan dinding sinus, ekspansi tulang)		
Terauchi, et al⁴	Retrospektif	257 DC	PR	Kuantitatif (ukuran) dan kualitatif (bentuk, posisi kista-gigi, posisi dan angulasi gigi M3 yang terlibat)	Viewer super veraviewpocs	Terdapat gambaran radiograf khas pada DC yang berasosiasi dengan gigi impaksi M3 RB dalam hal bentuk, posisi kista-gigi dan angulasi M3 yang terlibat
Shastry, et al⁴	Retrospektif	11 OKC	PR, CBCT	Kuantitatif (ukuran) dan kualitatif (lokasi, batas, struktur internal, keterlibatan struktur sekitar)	Viewer Kodak Carestream C S9300	Terdapat gambaran radiograf yang khas pada OKC dalam hal batas, bentuk, lokasi, struktur internal dan keterlibatan struktur sekitar
Santos, et al⁵	Retrospektif	112 AB	PR	Kuantitatif (ukuran) dan kualitatif (lokasi, bentuk0	N/A	Terdapat gambaran yang khas pada AB dalam hal bentuk, lokasi dan ukuran
Lee, et al¹²	Retrospektif	1.140 gambaran PR dan 986 gambaran CBCT OKC, DC, kista periapikal	PR, CBCT	Kualitatif (<i>artificial intelligence</i>)	CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	OKC, DC, dan kista periapikal dapat di diagnosis secara efektif menggunakan <i>artificial intelligence</i> (CNN) dengan performa diagnostik CBCT (sensitivitas: 96,1%, spesifisitas 77,1%, AUC: 0,914) lebih besar dibanding PR (sensitivitas: 88,2%, spesifisitas 77%, AUC: 0,847)
Liu, et al¹⁶	Retrospektif	420 gambaran PR OKC dan AB	PR	Kualitatif (<i>artificial intelligence</i>)	CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	<i>Artificial intelligence</i> (CNN) memiliki akurasi diagnostik yang baik pada kasus lesi AB dan OKC menggunakan PR (akurasi 93,6%, sensitivitas 92,88%, spesifisitas 87,88%, AUC 0,946)
Kwon, et al¹⁷	Retrospektif	1282 gambaran PR dari lesi DC, OKC, dan kista periapikal	PR	Kualitatif (<i>artificial intelligence</i>)	CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	<i>Artificial intelligence</i> (CNN) dapat mendiagnosis AB, OKC, DC dan rahang normal menggunakan PR (sensitivitas 88.9%, spesifisitas 97.2%, akurasi 95.6%, and AUC 0.94)
Mamatha, et al¹⁸	Case report	1 DC	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: perpindahan gigi impaksi, CBCT: Ukuran (panjang x lebar x tinggi), asosiasi, lokasi Data klinis: pasien mengeluhkan sinus namun tidak ditampilkan oleh PR
Sivasankar, et al¹⁹	Case report	1 DC	PR, CBCT	Kualitatif	N/A	PR: Struktur internal, batas, bentuk, lokasi, asosiasi, hubungan gigi-kista. CBCT: Asosiasi

Imada, et al³⁰	<i>Case report</i>	1 DC	CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	CBCT: Bentuk, struktur internal, batas, asosiasi, ukuran (diameter), lokasi
Khandeparker, et al³¹	<i>Case report</i>	1 DC	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, batas, lokasi, ukuran (panjang x lebar), asosiasi. CBCT: lokasi, asosiasi
Pahlevan, et al³²	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, CBCT, CT	Kualitatif	N/A	PR: Asosiasi, lokasi, CBCT: asosiasi, lokasi
Koppula, et al³³	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, posteroanterior, CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, asosiasi, ukuran (panjang x lebar), lokasi. CBCT: Struktur internal, ukuran (panjang x lebar), asosiasi
Misra, et al³⁴	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, periapikal, oklusal, CBCT	Kualitatif, kuantitatif.	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, lokasi, asosiasi CBCT: Struktur internal, asosiasi, ukuran (panjang x lebar x tinggi), batas, lokasi, bentuk
Bhushan, et al³⁵	<i>Case report</i>	1 AB	PR	Kualitatif.	N/A	PR: Struktur internal, batas, lokasi, asosiasi
Gaudinat et al³⁶	<i>Case report</i>	1 AB unikistik	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: Lokasi, struktur internal, CBCT: Ukuran (tinggi), batas
Bajpai et al³⁷	<i>Case report</i>	1 AB unikistik	PR	Kualitatif.	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, batas, lokasi
Ozkan, et al³⁸	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, CBCT	Kualitatif.	N/A	PR: Lokasi, asosiasi struktur internal, CBCT: Lokasi
Kl�y, et al³⁹	<i>Case report</i>	1 DC	PR, CT	Kualitatif	N/A	PR: bentuk, lokasi, asosiasi
Ko�ak-Berbero�lu et al⁴⁰	<i>Case report</i>	4 KCOT	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	Kasus 1, PR: struktur internal, lokasi, CBCT: ukuran (panjang x lebar x tinggi), asosiasi Kasus 2, PR: bentuk, struktur internal, lokasi, CBCT: bentuk, asosiasi, ukuran (panjang x lebar x tinggi) Kasus 3, PR: struktur internal, lokasi, asosiasi, CBCT: ukuran (panjang x lebar x tinggi), asosiasi Kasus 4, PR: struktur internal, lokasi, asosiasi, CBCT: ukuran, lokasi
Brauer, et al⁴¹	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif.	N/A	PR: struktur internal, lokasi, batas, asosiasi CBCT: asosiasi
Siles, et al⁴²	<i>Case report</i>	2 KCOT	PR, oklusal	Kualitatif	N/A	Kasus 1, PR: asosiasi, struktur internal, lokasi Kasus 2, PR: struktur internal, batas, asosiasi, lokasi
Kouhsoltani, et al⁴³	<i>Case report</i>	1 DC	PR	Kualitatif	N/A	PR: Struktur internal, batas, lokasi, asosiasi
Elmorsy, et al⁴⁴	<i>Case report</i>	1DC	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif,	N/A	PR: Asosiasi, struktur internal, lokasi. CBCT: Lokasi, asosiasi batas,

						struktur internal, ukuran (panjang x lebar x tinggi)
Agani, et al⁴⁵	<i>Case report</i>	1 DC	PR	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: struktur internal, bentuk, lokasi, asosiasi
Majid, et al⁴⁶	<i>Case report</i>	1 UA	PR	Kualitatif, kuantitatif,	N/A	PR: Lokasi, struktur internal, lokasi, asosiasi, ukuran (diameter), batas
Freitas, et al⁴⁷	<i>Case report</i>	1 OKC	PR, periapikal	Kualitatif,	N/A	PR: Struktur internal, lokasi
Oliveira, et al⁴⁸	<i>Case report</i>	1 DC	PR, CT	Kualitatif,	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, batas, asosiasi, lokasi
Narsapur, et al⁴⁹	<i>Case report</i>	OKC multiple	PR, CT	Kualitatif, kuantitatif,	N/A	PR: Bentuk, batas, ukuran (diameter/panjang x lebar), lokasi, struktur internal, asosiasi
Devi, et al⁵⁰	<i>Case report</i>	DC multiple	PR, CT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, batas, ukuran (panjang x lebar), asosiasi
Hosseini, et al⁵¹	<i>Case report</i>	1 lesi DC	PR, CT	Kualitatif,	N/A	PR: Struktur internal, batas, lokasi, asosiasi
Bergami ni, et al⁵²	<i>Case report</i>	DC multiple	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif.	N/A	PR: Ukuran (diameter), batas, lokasi, asosiasi CBCT: struktur internal, lokasi, asosiasi
Hadziabdic, et al⁵³	<i>Case series</i>	4 OKC	PR/CBCT	Kualitatif, kuantitatif.	N/A	Kasus 1, PR: bentuk, struktur internal, asosiasi Kasus 2, PR: asosiasi, struktur internal Kasus 3, CBCT: struktur internal, lokasi, batas Kasus 4, PR: struktur internal, asosiasi
Makhdomi, et al⁵⁴	<i>Case report</i>	1 DC	PR, CT	Kualitatif.	N/A	PR: Struktur internal, bentuk, batas, lokasi, asosiasi
Dahiwal, et al⁵⁵	<i>Case report</i>	1 DC	PR, CT	Kualitatif.	N/A	PR: Struktur internal, batas, asosiasi, lokasi
Epsilawati, et al⁵⁶	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, CBCT	Kualitatif, kuantitatif.	Viewer I-Cat	PR: Struktur internal, lokasi CBCT: Ukuran (luas), batas, asosiasi, struktur internal, lokasi
Deana, et al⁵⁷	<i>Case report</i>	1 DC	CBCT	Kualitatif, kuantitatif,	Viewer Vision Standalone Software	CBCT: Struktur internal, asosiasi, lokasi
Ferreres, et al⁵⁷	<i>Case report</i>	1 DC	PR, periapikal CT	Kualitatif	N/A	PR: asosiasi, struktur internal
Menditti, et al⁵⁸	<i>Case report</i>	1 AB unikistik	PR, CT	Kualitatif	N/A	PR: bentuk, lokasi, batas
Kalia, et al⁵⁹	<i>Case report</i>	OKC multiple	PR, CT	Kualitatif	N/A	PR: bentuk, struktur internal, lokasi
Kashyap, et al⁶⁰	<i>Case report</i>	1 AB pleksiform	PR, periapikal	Kualitatif	N/A	PR: lokasi, struktur internal, asosiasi
Bhagawati, et al⁶¹	<i>Case report</i>	1 KCOT	PR, oklusal	Kualitatif	N/A	PR: bentuk, struktur internal, lokasi, asosiasi

Cunha, et al ⁶²	Case report	1 AB unikistik	PR	Kualitatif	N/A	PR: struktur internal, batas, lokasi
Lamichhane, et al ⁶³	Case report	1 AB desmoplastik	PR, CT	Kualitatif, kuantitatif	N/A	PR: batas, struktur internal, ukuran (panjang x lebar), lokasi, asosiasi
Silva, et al ⁶⁴	Case report	1 AB akantomatosa	PR	Kualitatif	N/A	PR: struktur internal, lokasi, asosiasi
Kang, et al ⁶⁵	Case report	1 AB akantomatosa	PR, CBCT	Kualitatif	N/A	PR: bentuk, struktur internal, lokasi, asosiasi CBCT: batas, bentuk, lokasi, struktur internal, asosiasi

*keterangan: PR: panoramic radiography, CBCT: Cone Beam Computed Tomography, DC: Dentigerous Cyst, AB: Ameloblastoma, OKC: Odontogenic Keratocyst, KCOT: Keratocystic Odontogenic Tumor, PA: posteroanterior, N/A: data tidak tersedia

DISKUSI

Indikator penegakkan suspek radiodiagnosis lesi pada pemeriksaan radiografi adalah radioopasitas, lokasi, ukuran, ekspansi tulang, perforasi kortikal, lokulasi, batas, keterlibatan gigi/perpindahan gigi, dan resorpsi akar⁶⁶ yang dapat dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan penelitian yang ditelaah, didapatkan bahwa analisis lesi dengan metode kuantitatif dilakukan untuk densitas, volume, dan ukuran ekspansi bukolingual tulang yang dianalisis menggunakan bantuan *software*. Analisis dengan metode kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan batas, bentuk lokulasi, lokasi, resorpsi gigi, perpindahan gigi, adanya ekspansi tulang, struktur internal, keterlibatan gigi impaksi dan hubungan kista-gigi.

Penelitian Nasim, *et al*¹⁵ yang menganalisis densitas dengan penghitungan *grayscale value* mendapatkan bahwa *grayscale value* tumor lebih tinggi dari kista, sehingga nilai *grayscale* dapat menjadi kriteria diagnostik utama dalam membedakan kista dan tumor. Nilai *grayscale* menunjukkan derajat atenuasi sinar-X untuk melihat kepadatan/kualitas jaringan.¹⁵

Terdapat tiga penelitian^{9,10,14} yang menganalisis volume lesi menggunakan segmentasi ITK-SNAP. Segmentasi ini didasarkan

pada perbedaan nilai *grayscale* jaringan patologis dan normal sehingga memungkinkan untuk analisis morfometrik dan volumetrik lesi patologis.¹⁰ Ketiga penelitian tersebut^{9,10,14} mendapatkan bahwa pengukuran volume menggunakan segmentasi lebih akurat daripada menggunakan rumus yang berdasarkan ukuran diameter lesi¹⁰, dapat menggambarkan ukuran lesi sebenarnya, dimana KCOT (*keratocyst odontogenic tumor*) memiliki ukuran lebih besar daripada lesi non-neoplastik⁹ serta dapat mendeskripsikan agresivitas ameloblastoma yang ditandai perforasi kortikal, multilokuler, batas tidak jelas dan infeksi lokal, dimana ameloblastoma dengan ukuran lebih dari 20 cm³ cenderung agresif.¹⁴ Hal tersebut karena pengukuran lesi unidimensi cenderung subjektif dan tidak akurat karena variabilitas antar pengamat dan pertumbuhan infiltratif.⁹

Pola ekspansi kista umumnya menyerupai *full-filled balloon* yang dapat berbentuk bulat atau lonjong.⁶⁶ Keratosis odontogenik memiliki pola pertumbuhan fusiform dengan ekspansi bukolingual yang relatif kecil dan memiliki kecenderungan untuk tumbuh di sepanjang internal rahang sehingga menyebabkan ekspansi minimal tulang kortikal, sedangkan ameloblastoma menunjukkan pola ekspansi yang lebih konsentris.^{16,23} Hal ini didukung oleh Omami, *et al*¹⁶

Cardoso, *et al*¹ Kitisubkanchana, *et al*¹⁸ yang mendapatkan bahwa ameloblastoma memiliki ekspansi bukolingual lebih besar dibandingkan keratosis odontogenik,^{1,16,18} serta ekspansi tulang pada keratosis odontogenik lebih besar daripada kista dentigerous.¹ Langaroodi *et al*²³ mendapatkan bahwa keratosis odontogenik memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan kista dentigerous dalam menyebabkan ekspansi. Penelitian lain oleh Meng, *et al*²⁰ yang menilai ekspansi tulang pada rahang atas mendapatkan bahwa ekspansi bukal kurang signifikan untuk membedakan lesi pada maksila, yang dapat disebabkan oleh tipisnya tulang kortikal pada maksila serta kedekatan dengan rongga hidung, sinus paranasal, orbit dan struktur vital pada dasar tengkorak.

Perbedaan derajat ekspansi dapat disebabkan oleh karena perbedaan sifat patologis. Kista dentigerous tumbuh karena tekanan osmotik cairan, ameloblastoma memiliki sifat agresif dengan karakteristik pertumbuhan jinak, sementara keratosis odontogenik memiliki potensi pertumbuhan bawaan yang biasanya terjadi pada tumor jinak²⁰ yang menjadi salah satu alasan reklasifikasi keratosis odontogenik menjadi KCOT pada tahun 2005, kemudian tahun 2017 dilakukan reklasifikasi kembali menjadi kista karenakan tidak ada cukup bukti untuk perubahan pengelompokkan lesi kistik menjadi neoplastik.⁶⁷

Lesi dengan pertumbuhan yang lebih lambat memberikan waktu yang cukup untuk periosteum dapat melakukan *remodeling* sehingga tidak tampak adanya resorpsi kortikal, sementara lesi yang tumbuh cepat melampaui kemampuan periosteum untuk memberikan respon berupa *remodeling*.⁶⁶ Cardoso *et al*¹ mendapatkan bahwa ameloblastoma lebih banyak menyebabkan perforasi kortikal daripada keratosis odontogenik, namun hal ini juga dapat ditemukan pada seluruh sampel kista dentigerous. Hal tersebut berbeda

dengan temuan umum literatur, dimana kista dentigerous umumnya tidak memiliki karakteristik ini.¹ Perbedaan temuan ini dapat disebabkan oleh keterbatasan jumlah sampel yang digunakan. Langaroodi, *et al*²³ mendapatkan bahwa keratosis odontogenik lebih banyak mengalami perforasi kortikal daripada kista dentigerous. Alves, *et al*¹⁹ mendapatkan tidak adanya perbedaan dalam insidensi perforasi kortikal pada ameloblastoma dan keratosis odontogenik, yang dapat disebabkan oleh keterbatasan jumlah sampel yang digunakan.

Penilaian batas lesi dapat menggambarkan sifat lesi, lesi dengan batas jelas (*well-defined*) merupakan lesi jinak, sedangkan lesi dengan batas tidak jelas (*ill-defined*) cenderung agresif, inflamasi akut atau keganasan.⁶⁶ Langaroodi, *et al*²³ mendapatkan bahwa kista dentigerous dan keratosis odontogenik umumnya memiliki batas *well-defined* dan terkortikasi, yang selaras dengan pernyataan White and Pharoah⁶⁶ dalam bukunya yang menyatakan bahwa batas yang paling sering ditemukan pada kista adalah terkortikasi. Batas terkortikasi menggambarkan reaksi tulang sekitar kista karena adanya kemampuan lesi untuk merangsang reaksi osteoblast.⁶⁶ Titinchi *et al*²², Shastry *et al*²⁴ dan Kitisubkanchana, *et al*¹⁸ mendapatkan bahwa keratosis odontogenik dapat memiliki *scalloped border*^{18,22,24} dimana *scalloped border* pada ameloblastoma lebih tinggi daripada keratosis odontogenik.¹⁸ *Scalloped border* pada tumor menandakan adanya pertumbuhan yang tidak seimbang di dalam lapisan tumor yang umumnya ditemukan pada lesi yang berukuran besar.¹⁸

Berdasarkan bentuk, lesi unilokuler dengan batas *well-defined* menandakan proses jinak berproliferasi lambat dan lesi multilokuler menandakan proses jinak dengan kecenderungan agresif yang umumnya memiliki ukuran lebih besar daripada unilokuler⁶⁶ Hal tersebut sesuai dengan

temuan Santos *et al*²⁵ yang mendapatkan bahwa ameloblastoma dengan bentuk multilokuler memiliki ukuran yang lebih besar daripada unilokuler, dimana bentuk multilokuler lebih banyak terjadi pada ameloblastoma tipe solid dan desmoplastik daripada tipe unistik. Kitisubkanchana, *et al*¹⁸ dan Cardoso, *et al* mendapatkan bahwa ameloblastoma memiliki insidensi multilokuler lebih tinggi daripada keratosis odontogenik^{1,18} dan kista dentigerous.¹ Terauchi *et al* mendapatkan bahwa kista dentigerous umumnya memiliki bentuk unilokuler. Titinchi, *et al*²² dan Shastry, *et al*²⁴ mendapatkan bahwa keratosis odontogenik umumnya memiliki bentuk unilokuler. Insidensi bentuk multilokuler yang lebih tinggi pada ameloblastoma daripada keratosis odontogenik dan kista dentigerous dapat disebabkan oleh agresivitas ameloblastoma.

Struktur internal lesi diklasifikasikan menjadi radiolusen, campuran radiolusen-radioopak, dan radioopak.⁶⁶ Cardoso, *et al* Alves, *et al*⁹ Titinchi, *et al*²² Shastry, *et al*²⁴ mendapatkan bahwa struktur internal pada kista dentigerous, ameloblastoma, dan keratosis odontogenik umumnya radiolusen. Struktur internal radiolusen menunjukkan adanya kerusakan tulang dan menyebabkan terbentuknya kompartemen yang berisi cairan, gas, atau zat semisolid⁶⁶ yang memiliki densitas lebih rendah daripada tulang sekitar.

Efek lesi pada struktur sekitar (asosiasi) menunjukkan *behaviour*/perilaku lesi, yang dapat berupa perpindahan dan resorpsi gigi.⁶⁶ Resorpsi gigi menandakan perilaku agresif pada tumor yang cenderung ditemukan pada ameloblastoma.¹ Kitisubkanchana, *et al*¹⁸, Alves, *et al*⁹, Cardoso, *et al* dan Arijj *et al*²¹ mendapatkan bahwa resorpsi gigi lebih sering terjadi pada ameloblastoma daripada OKC^{1,18,19,21} dan resorpsi gigi pada keratosis odontogenik lebih sering terjadi daripada

kista dentigerous¹ Titinchi *et al*²² mendapatkan bahwa tidak ditemukan adanya resorpsi gigi pada keratosis odontogenik. Langaroodi *et al*²³ mendapatkan bahwa resorpsi gigi lebih tinggi pada keratosis odontogenik daripada kista dentigerous.

Kecenderungan terjadinya resorpsi gigi pada ameloblastoma disebabkan oleh adanya perpindahan pulau-pulau epitel ameloblastoma ke bagian akar dan menekan pembuluh darah di ligamen periodontal yang menyebabkan hipoksia sehingga terjadi kematian sementoblas serta adanya pelepasan mediator inflamasi (IL-1 dan EGF) pada ameloblastoma yang berfungsi untuk meresorpsi tulang dan gigi.^{23,68} Lapisan keratin pada lumen keratosis odontogenik terbentuk sangat lambat dengan kompresi sangat minimal pada jaringan sekitar menyebabkan lesi cenderung tidak menyebabkan resorpsi akar^{23,68}. Adanya kemungkinan kista dentigerous menyebabkan resorpsi akar disebabkan oleh epitel email gigi yang terlibat memiliki lisosom yang menghasilkan esterase dan fosfatase, yang berguna dalam resorpsi tulang dan akar⁶⁸.

Perpindahan gigi sering terjadi pada lesi yang menempati ruang seperti kista, dimana lesi menciptakan ruang dengan menggeser gigi dan struktur lainnya, sementara lesi yang memiliki karakteristik proliferasi yang agresif tidak memberikan waktu yang cukup untuk gigi sekitar berpindah.⁶⁶ Langaroodi, *et al*²³ mendapatkan bahwa perpindahan gigi lebih sering terjadi pada kista dentigerous dibandingkan keratosis odontogenik. Kitisubkanchana, *et al*¹⁸ mendapatkan bahwa ameloblastoma lebih banyak menyebabkan perpindahan gigi daripada keratosis odontogenik. Hal tersebut berbeda dengan kebanyakan penelitian yang menganalisis efek perpindahan gigi sekitar lesi pada ameloblastoma yang mendapatkan bahwa efek ini jarang ditemukan,

Penilaian lokasi lesi dapat menggambarkan asal lesi tersebut, lesi non-odontogenik biasanya tidak memiliki hubungan dengan gigi atau dapat melibatkan tulang di sekitar dua gigi atau lebih, sedangkan lesi odontogenik biasanya melibatkan satu gigi atau bagian tertentu dari gigi.⁶⁶ Penelitian Cardoso *et al*,⁶ Terauchi *et al*,⁴ Kitisubkanchana *et al*,¹⁸ Titinchi *et al*,²² Shastry *et al*,⁴ Langaroodi *et al*,²³ mendapatkan bahwa keratosis odontogenik, kista dentigerous, dan ameloblastoma memiliki lokasi yang umumnya ditemukan pada region posterior mandibular dengan keterlibatan gigi impaksi paling sering ditemukan pada kista dentigerous di gigi M3 mandibula.²³ Odontogenik keratosis memiliki insidensi keterlibatan gigi impaksi yang lebih tinggi daripada ameloblastoma.²⁰ Predileksi lokasi pada rahang bawah regio posterior disebabkan oleh karena densitas lesi yang lebih padat dengan vaskularisasi yang minimal.⁶⁹ Adanya keterlibatan ketiga lesi dengan gigi impaksi menunjukkan bahwa kista dentigerous, ameloblastoma dan keratosis odontogenik berasal dari jaringan pembentuk gigi. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya kemungkinan bahwa kista dentigerous, ameloblastoma unikistik, dan keratosis odontogenik dapat berasal dari epitel enamel tereduksi, serta kemungkinan transformasi neoplastik kista dentigerous menjadi ameloblastoma unikistik.^{42,45}

Analisis posisi kista-gigi dilakukan oleh Terauchi *et al*⁴ menggunakan radiografi panoramik yang mengklasifikasikan tipe posisi kista menjadi (i) kista yang melingkupi mahkota dan (ii) kista yang melingkupi mahkota dan akar, dimana tipe kista yang melingkupi mahkota lebih sering terjadi pada kista dentigerous yang melibatkan gigi M3 RB. Klasifikasi posisi kista-gigi ini berbeda dengan yang pada umumnya digunakan. Klasifikasi kista-gigi umum digunakan dapat berupa sirkumferensial, sentral, dan lateral,⁶⁶ yang digunakan Meng *et al*²⁰

Adanya perbedaan klasifikasi posisi kista-gigi tersebut menandakan kelemahan pada radiografi panoramik dalam menganalisis posisi kista-gigi, karena tidak dapat menampilkan gambaran tiga dimensi.

Diagnosis otomatis menggunakan *artificial intelligence* pada ketiga lesi dilakukan oleh Lee *et al*,¹² Liu *et al*,²⁶ Kwon *et al*²⁷ menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)*. Ketiga penelitian mendapatkan bahwa penggunaan CNN memiliki rata-rata performa diagnostik yang baik pada gambaran radiograf panoramik dalam mendeteksi ameloblastoma, OKC^{12,26,27} namun performa diagnostik lebih tinggi menggunakan gambaran CBCT pada lesi OKC dan DC¹² karena CBCT dapat menampilkan tiga tampilan muliplanar dan tidak menghasilkan gambaran *superimposed*.

Berdasarkan 46 kasus tersaring, dari 37 kasus yang menggunakan radiografi panoramik, terdapat 28 kasus^{24-25,27-30,32,34-37,40,44-48,50-52,53-55,59,61} yang menjadikan radiografi panoramik sebagai penilaian awal yang kemudian dianalisis secara lanjut menggunakan radiografi 3 dimensi (CBCT dan/atau CT). CBCT digunakan untuk menginterpretasikan lesi pada 20 kasus, dimana 17 kasus diantaranya^{24-25,27-30,32,34,36-37,40,48,52,61} merupakan pemeriksaan lanjutan dari radiografi panoramik. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa sebagian besar radiografi panoramik dijadikan sebagai penilaian awal, lalu dilakukan pemeriksaan lanjutan CBCT. Hal ini mendukung pernyataan White and Pharoah yang menyatakan bahwa radiografi panoramik dijadikan sebagai penilaian awal dalam pemeriksaan lesi patologis.⁶⁶

Berdasarkan laporan kasus yang ditelaah, analisis ukuran lesi pada kasus yang menggunakan radiografi panoramik hanya dilakukan pada 10 kasus^{27,29,36,42,45-46,48,59} yang menyajikan ukuran lesi secara unidimensi berupa diameter terbesar lesi

atau dimensi panjang x lebar. Berdasarkan data interpretasi CBCT terdapat 9 kasus^{26,29-30,32,36,40,52} yang menganalisis ukuran lesi, dimana 1 kasus⁵² diantaranya menampilkan data multidimensi berupa luas lesi, 6 kasus^{24,30,36,40} menginterpretasikan ukuran lesi uni-dimensi berupa panjang x lebar x tinggi lesi, 1 kasus²⁶ menginterpretasikan diameter lesi, 1 kasus²⁹ hanya menginterpretasikan panjang x lebar lesi, 1 kasus³² hanya menginterpretasikan tinggi lesi hal ini menandakan bahwa tidak semua kasus yang menggunakan CBCT dalam menganalisis ukuran, menginterpretasikan ukuran lesi pada 3 dimensi. Dapat dikatakan bahwa beberapa kasus tidak menggunakan radiografi panoramik dan CBCT dengan optimal dalam menganalisis ukuran lesi.

Analisis lesi pada kasus yang menggunakan radiografi panoramik, didapatkan bahwa dari data interpretasi bentuk dan batas lesi menjadi karakteristik yang jarang dianalisis, dimana bentuk hanya dianalisis pada 17 kasus^{25,27,29-30,33,35-36,41,44-46,49-50,54-55,57,61} sementara batas lesi hanya dianalisis pada 18 kasus^{25-27,31,33,37-39,42,44-48,50,54,58-59} Berdasarkan data interpretasi CBCT, batas lesi hanya dianalisis pada 7 kasus^{26,30,32,40,49,52} dan bentuk lesi hanya dianalisis pada 4 kasus^{26,36,46,61}. Interpretasi radiograf yang ada pada kasus jika dikorelasikan dengan pemeriksaan klinis dan anamnesis, terdapat 1 kasus²⁴ yang memiliki keluhan di area sinus, namun tidak ditemukan adanya hasil interpretasi sinus pada pemeriksaan radiografi panoramik dan CBCT. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa beberapa kasus tidak menggunakan radiografi panoramik dan CBCT dengan optimal dalam menganalisis lesi dalam karakteristik ukuran, batas dan bentuk.

Studi ini memiliki keterbatasan. Pertama, penelitian ini hanya menggambarkan analisis kista dentigerous, ameloblastoma, dan keratosis

odontogenik pada pemeriksaan radiografi secara luas, hal ini berkaitan dengan metode penelitian berupa *scoping review* yang digunakan. Kedua, artikel yang ditelaah tergolong rendah pada hierarki EBM karena kebanyakan terdiri studi retrospektif dari *case report*. Saran penelitian selanjutnya adalah diperlukan penelitian yang membahas mengenai gambaran radiograf pada kelompok ameloblastoma, karena sebagian besar penelitian menganalisis ameloblastoma secara umum.

KESIMPULAN

Ameloblastoma memiliki insidensi bentuk multilokuler lebih tinggi daripada OKC dan kista dentigerous, serta cenderung menyebabkan resorpsi gigi, sementara kista dentigerous lebih sering menyebabkan perpindahan gigi. CBCT dapat menjadi *gold standard* dalam menganalisis ketiga lesi. Analisis pada CBCT dengan metode kuantitatif berupa penghitungan densitas, volume dan ukuran ekspansi bukolingual bersifat lebih objektif sehingga suspek radiodiagnosis yang dihasilkan dapat lebih akurat. Berdasarkan laporan kasus yang ditelaah, aspek ukuran, batas, dan bentuk paling jarang dilakukan dalam menegakkan suspek radiodiagnosis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cardoso LB, Lopes IA, Ikuta CRS, Capelozza ALA. Study Between Panoramic Radiography and Cone Beam-Computed Tomography in the Diagnosis of Ameloblastoma, Odontogenic Keratocyst, and Dentigerous Cyst. *J Craniofac Surg*. 2020;31(6):1747-1752.
2. Parmar S, Al-Qamachi L, Aga H. Ameloblastomas of the mandible and maxilla. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;24(2):148-154.
3. Deana NF, Alves N. Cone Beam CT in Diagnosis and Surgical Planning of Dentigerous Cyst. *Case Rep Dent*. 2017;2017:1-6.
4. Terauchi M, Akiya S, Kumagai J, Ohyama Y, Yamaguchi S. An analysis of dentigerous cysts developed around a mandibular third

- molar by panoramic radiographs. *Dent J*. 2019;7(1).
5. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin North Am*. 2008;52(4):707-730.
 6. Moshfeghi M, Shahbazian M, Sajadi SS, Sajadi S, Ansari H. Effects of Different Viewing Conditions on Radiographic Interpretation. *J Dent (Tehran)*. 2015;12(11):853-858.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27507997>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4977410>
 7. McIlgorm D. Viewing your digital radiographs: Which monitor is best? *Br Dent J*. 2016;220(8):393-397.
doi:10.1038/SJ.BDJ.2016.293
 8. Yushkevich PA, Piven J, Hazlett HC, et al. User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: Significantly improved efficiency and reliability. *Neuroimage*. 2006;31(3):1116-1128.
 9. Kauke M, Safi AF, Grandoch A, Nickenig HJ, Zöllner J, Kreppel M. Volumetric analysis of keratocystic odontogenic tumors and non-neoplastic jaw cysts – Comparison and its clinical relevance. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2018;46(2):257-263.
 10. Kauke M, Safi AF, Grandoch A, Nickenig HJ, Zöllner J, Kreppel M. Image segmentation-based volume approximation—volume as a factor in the clinical management of osteolytic jaw lesions. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2019;48(1):1-9.
 11. Thomas A, Firman RN, Azhari A. Analisis radiograf periapikal menggunakan software ImageJ pada granuloma periapikal pada perawatan endodontik. *Maj Kedokt Gigi Indones*. 2017;3(2):105.
doi:10.22146/majkedgiind.10472
 12. Lee J, Kim D, Jeong S. Diagnosis of cystic lesions using panoramic and cone beam computed tomographic images based on deep learning neural network. *Oral Dis*. 2020;26(1):152-158.
 13. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-473.
doi:10.7326/M18-0850
 14. Safi AF, Kauke M, Timmer M, et al. Does volumetric measurement serve as an imaging biomarker for tumor aggressiveness of ameloblastomas? *Oral Oncol*. 2018;78:16-24.
 15. Nasim A, Mohan RPS, Nagaraju K, Malik SS, Goel S, Gupta S. Application of cone beam computed tomography gray scale values in the diagnosis of cysts and tumors. *J Indian Acad Oral Med Radiol*. 2018;30(1):4.
 16. Omami G, Adel M. Width-to-length ratio comparison between ameloblastomas and odontogenic keratocysts in the body of the mandible: A preliminary study. *Imaging Sci Dent*. 2020;50(4):319-322.
 17. Abdi I, Taheri Talesh K, Yazdani J, Keshavarz Meshkin Fam S, Ghavimi MA, Arta SA. The effect of ameloblastoma and keratocystic odontogenic tumor on the displacement pattern of inferior alveolar canal in CBCT examinations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016;10(3):155-161.
 18. Kitisubkanchana J, Reduwan N, Radiology SP. Odontogenic keratocyst and ameloblastoma: radiographic evaluation. *Springer*. 2021;37(1):55-65.
 19. Alves DBM, Tuji FM, Alves FA, et al. Evaluation of mandibular odontogenic keratocyst and ameloblastoma by panoramic radiograph and computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2018;47(7).
 20. Meng Y, Zhao YN, Zhang YQ, Liu DG, Gao Y. Three-dimensional radiographic features of ameloblastoma and cystic lesions in the maxilla. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2019;48(6).
 21. Ariji Y, Morita M, Katsumata A, et al. Imaging features contributing to the diagnosis of ameloblastomas and keratocystic odontogenic tumours: logistic regression analysis. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40:133-140.
 22. Titinchi F, Surgery CN. Keratocystic odontogenic tumor: a recurrence analysis of clinical and radiographic parameters. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;114:136-142.
 23. Foliküler Ç, Görünümlü R, Ortak İ, et al. A Brief Radiographic Report From Two Common Odontogenic Cyst in Jaws with Follicular Appearance. *Cumhuriyet Dent J*. 2017;20(2):106-112.
 24. Shastry SP, Pandeshwar P, Padmashree S, Kumar NN, Garg S, Sanjay CJ. Imaging Characteristic of 11 Lesions of Odontogenic Keratocyst in the Indian Subpopulation: A Cone-Beam Computed Tomography Experience. *Contemp Clin Dent*. 2020;11(1):20-27.
 25. Santos T de S, Piva MR, Andrade ES de S, Vajgel A, Vasconcelos RJ de H, Saquete MPR. Ameloblastoma in the Northeast region of Brazil: A review of 112 cases. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2014;18(5):66-71.
 26. Liu Z, Liu J, Zhou Z, Zhang Q, Wu H, - GZ. Differential diagnosis of ameloblastoma and

- odontogenic keratocyst by machine learning of panoramic radiographs. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2021;16(3):415-422.
27. Kwon O, Yong TH, Kang SR, et al. Automatic diagnosis for cysts and tumors of both jaws on panoramic radiographs using a deep convolution neural network. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2020;49(8).
 28. Mamatha NS, Krishnamoorthy B, Savitha JK, Bhai P. Diagnostic CBCT in dentigerous cyst with ectopic third molar in the maxillary sinus-A case report. *J Clin Diagnostic Res.* 2014;8(6).
 29. Sivasankar V, Ranganathan K, Praveen B. Keratinizing dentigerous cyst. *Contemp Clin Dent.* 2014;5(1):127-129.
 30. Imada TSN, Neto VT, Bernini GF, et al. Unusual bilateral dentigerous cysts in a nonsyndromic patient assessed by cone beam computed tomography. *Contemp Clin Dent.* 2014;5(2):240-242.
 31. Khandeparker RV, Purva Vijay Khandeparker AV, Savant K. Bilateral maxillary dentigerous cysts in a nonsyndromic child: A rare presentation and review of the literature. *Case Rep Dent.* Published online 2018:7583082.
 32. Pahlevan R, Keyhanlou F, Fazel S, Shahsavari F. Keratocystic odontogenic tumor associated with impacted maxillary third molar extending to the antrum: A challenging diagnosis. *Hum Pathol Case Reports.* 2019;15(2019):59-63.
 33. Koppula SK, Kumar A, Nandi D, Choudhary A. Large keratocystic odontogenic tumor of the mandible. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2015;27(2):259-263.
 34. Misra D, Misra A, Rai S, Malik R. Cone-beam computed tomographic illustration of an unusual position of keratocystic odontogenic tumor mimicking a dentigerous cyst: A case report. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2014;26(2):187-191.
 35. Bhushan NS, Rao NM, Navatha M, Kumar BK. Ameloblastoma arising from a dentigerous cyst-a case report. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(5):ZD23-ZD25.
 36. Gaudinat M, Samama M, Guyon A, Razouk O, Goudot P. Unicystic ameloblastoma mimicking a dentigerous cyst: short case report. *J Oral Med Oral Surg.* 2018;24:163-166.
 37. Bajpai M, Agarwal D, Bhalla A, Kumar M, Garg R, Kumar M. Multilocular Unicystic Ameloblastoma of Mandible. *Case Rep Dent.* 2013;2013:1-4.
 38. Ozkan L, Aksoy S, Orhan K. *Case Report: Multiple Keratocystic Odontogenic Tumour in a Non-Syndromal Pediatric Patient.*; 2014.
 39. Patricia Martinelli-Kl ay C, Martinelli CR, Martinelli C, Macedo HR, Lombardi T. Unusual Imaging Features of Dentigerous Cyst: A Case Report. *dent j.* 2019;7(3):76.
 40. Koak-Berberođlu H, akarar S, Brkić A, G rkan-Koseoglu B, Altuđ-Aydil B, Keskin C. Three-dimensional cone-beam computed tomography for diagnosis of keratocystic odontogenic tumours; evaluation of four cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(6).
 41. Brauer HU, Diaz C, Manegold-Brauer G. Radiographic assessment of a keratocystic odontogenic tumour using cone-beam computed tomography. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(3):173-177.
 42. Sanchez-Siles M, Camacho-Alonso F, Lopez-Jornet P, Salazar-Sanchez N. Keratocystic odontogenic tumor: case reports and review of literature. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2015;27(2):253-258.
 43. Kouhsoltani M, Mesgarzadeh AH, Khiavi MM. Mandibular fracture associated with a dentigerous cyst: report of a case and literature review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect.* 2015;9(3):193-198.
 44. Elmorsy K, Elsayed LK, El Khateeb SM. Case Report: Ectopic third molar in the maxillary sinus with infected dentigerous cyst assessed by cone beam CT. *F1000Research.* 2020;9:209.
 45. Agani Z, Hamiti-Krasniqi V, Recica J, Loxha MP, Kurshumliu F, Rexhepi A. Maxillary unicystic ameloblastoma: A case report. *BMC Res Notes.* 2016;9(1).
 46. Majid OW. Unicystic ameloblastoma mimicking a lateral periodontal cyst. *Oral Surg.* 2013;6(2):83-87.
 47. Freitas DA, Veloso DA, Santos ALD, Freitas VA. Maxillary odontogenic keratocyst: a clinical case report. *RGO - Rev Ga cha Odontol.* 2015;63(4):484-488.
 48. de Oliveira BCS, Fischbom AR, Pedroso CM, et al. Multiple dentigerous cysts in a child: A case report and radiographic follow-up. *Cumhur Dent J.* 2020;23(2):136-141.
 49. Narsapur SA, Choudhari S, Warad NM, Manjunath S. Non-syndromic multiple odontogenic keratocysts associated with dental anomalies: A report of unusual case and its management. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2015;27(2):268.
 50. Devi P, Thimmarasa VB, Mehrotra V, Agarwal M. Multiple Dentigerous Cysts: A Case Report and Review. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14(1):47-51.
 51. Vosough Hosseini S, Moradzadeh M, Lotfi M, Ala Aghbali A, Fattahi S. Dentigerous cyst associated with a mesiodens: a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2011;5(2):76-78.

52. Bergamini ML, Sanches GT, Pina PSS, et al. Unusual multiple dentigerous cysts evaluated by cone beam computed tomography: a case report on a non-syndromic patient. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;87(1):110-113.
53. Hadziabdic N, Dzinovic E, Udovicic-Gagula D, et al. Case Series Nonsyndromic Examples of Odontogenic Keratocysts: Presentation of Interesting Cases with a Literature Review. *Case Rep Dent.* Published online 2019:9498202.
54. Makhdoomi O, Ali I, Khalid F, Ahmed. R. Dentigerous cyst associated with an impacted anterior maxillary supernumerary tooth. *Int J Adv Res.* 2018;75(1):104-107.
55. Dahiwal P, Sodhi S, Kale L, Khambete N. A rare dentigerous cyst of maxillary central incisor associated with multiple impacted teeth: Case report and review of literature. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2015;27(2):273-277.
56. L Epsilawati, R Firman, F Pramani, Y Ambarlita, I Risky M. Keratocyst odontogenic tumor sebagai diagnosis banding unicystic ameloblastoma. *Makassar Dent J.* 2018;7(3):115-120.
57. Borrás-Ferreres J, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda J-MA-UC. Dentigerous cyst with parietal and intracystic calcifications: A case report and literature review. *J clin exp dent.* 2018;10(3).
58. Menditti D, Laino L, Marco G De, Rosa A De, Mellone P, Baldi A. Unicystic ameloblastoma of the mandible. *In Vivo (Brooklyn).* 2011;25:125-128.
59. Kalia V, Kaushal N, Kalra G. The syndromic multiple odontogenic keratocyst in siblings: A familial study. *Ann Maxillofac Surg.* 2011;1(1):77-82.
60. Kashyap B, Reddy PS, Desai1 RS. Plexiform ameloblastoma mimicking a periapical lesion: a diagnostic dilemma. *J Conserv dent.* 2012;15(1):84-86.
61. Bhagawati BT, Gupta M, Narang G, Bhagawati S. Keratocystic odontogenic tumor with an ectopic tooth in maxilla. *Case Rep Dent.* 2013;2013(2):232096.
62. Cunha G, Francisco M, Gabrielli R, et al. Unicystic Ameloblastoma and Odontogenic Keratocyst: Difficulty in Differential Diagnosis. *Oral Maxillofac Pathol J.* 2021;12(1):38-40.
63. Sharma Lamichhane N, Liu Q, Sun H, Zhang W. A case report on desmoplastic ameloblastoma of anterior mandible. *BMC Res Notes.* 2016;9(1).
64. Da Silva HEC, Costa EDSR, Medeiros ACQ, Pereira PSDS. Ameloblastoma during pregnancy: A case report. *J Med Case Rep.* 2016;10(1).
65. Kang BC, Lee JS, Yoon SJ, Kim Y. Ameloblastoma with dystrophic calcification: A case report with 3-dimensional cone-beam computed tomographic images of calcification. *Imaging Sci Dent.* 2020;50(4):373-376.
66. White SC, J.Pharoah M. *Oral Radiology Principles and Interpretation.* 7th ed. Elsevier; 2014.
67. Speight PM, Takata T. New tumour entities in the 4th edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumours. *Rev Perspect.* 2018;472(3):331-339.
68. Martins G, Oliveira I, Of AC. The mechanism: how dental resorptions occur in ameloblastoma. *SciELO Bras.* 2019;24(4):31-32.
69. Schmitt SK. Osteomyelitis. *Infect Dis Clin North Am.* 2017;31(2):325-338.