

Radiographic form of periodontal tissue damage

Bentuk kerusakan struktur jaringan periodontal secara radiografis

¹Barunawaty Yunus, ²Hatimurni

¹Departemen Radiologi

²Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Periodontia

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Corresponding Author: Hatimurni, Email: dent.pureheart@gmail.com

ABSTRACT

Radiographic examination is one of the important supports in the periodontal field. Periodontal radiographs were used to assess the widening of the periodontal ligament space, continuity of the lamina dura, height and shape of the alveolar crest, bone loss, interdental crater, and furcation defects. The shape of the destruction of the periodontal tissue structure radiographically can give a different picture depending on the severity of periodontal disease, the radiographic technique used, or anatomical variations that resemble the disease.

Keywords: bone loss, alveolar crest, periodontal ligament, lamina dura, radiography

ABSTRAK

Pemeriksaan radiografi merupakan salah satu penunjang yang penting dalam bidang periodontal. Radiografi di bidang periodontal digunakan untuk menilai pelebaran ruang ligamen periodontal, kontinuitas lamina dura, tinggi dan bentuk *alveolar crest*, *bone loss*, *crater interdental*, dan defek furkasi. Bentuk kerusakan struktur jaringan periodontal secara radiografi dapat memberikan gambaran yang berbeda tergantung tingkat keparahan penyakit periodontal, teknik radiografi yang digunakan, atau adanya variasi anatomi yang menyerupai penyakit.

Kata kunci: *bone loss*, *alveolar crest*, ligamen periodontal, lamina dura, radiografi

Received: 10 February 2022

Accepted: 12 March 2022

Published: 1 August 2022

PENDAHULUAN

Pemeriksaan radiografi merupakan salah satu pemeriksaan penunjang yang penting dalam bidang periodontal; sangat penting dalam membantu penegakan diagnosis, estimasi keparahan penyakit periodontal, penentuan prognosis, dan evaluasi hasil perawatan.¹

Pemeriksaan klinis dan pemeriksaan radiografi saling melengkapi satu sama lain dalam penilaian keseluruhan jaringan periodontal.² Radiografi memberi informasi gambaran statis kondisi jaringan periodontal saat ini dan informasi radiografi dapat dipertimbangkan sebagai salah satu elemen diagnostik dalam mendukung temuan klinis dan riwayat perawatan.³

Artikel ini adalah kajian pustaka terkait gambaran radiografi bentuk kerusakan struktur tulang periodontal, dan pemilihan teknik pencitraan yang tepat agar dapat meningkatkan keberhasilan diagnosis, rencana perawatan dan monitor atau evaluasi kondisi jaringan periodontal setelah perawatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemilihan modalitas pencitraan

Radiografi konvensional yang tersedia untuk mengkaji jaringan periodontal meliputi radiografi periapikal, *bitewing*, dan panoramik. Radiografi periapikal dan *bitewing* menawarkan informasi diagnostik paling banyak dan paling umum digunakan dalam evaluasi penyakit periodontal. Sedangkan radiografi panoramik memiliki nilai diagnostik yang kecil dalam mengiden-

tifikasi penyakit periodontal. Panoramik hanya berguna sebagai survei umum, tetapi mungkin tidak menunjukkan detil yang tepat.⁴ Untuk menggambarkan status tulang periodontal dengan tepat dan akurat, diperlukan teknik pemaparan dan pemrosesan yang tepat. Modifikasi waktu pemaparan dan pemrosesan, jenis film, dan angulasi sinar-X dapat memberikan gambaran level tulang, pola kerusakan tulang, dan lebar ruang periodontal ligament (PDL), serta radiodensitas, pola trabekula, dan kontur marginal tulang interdental yang bervariasi.^{2,5}

Radiografi periapikal adalah film pilihan untuk evaluasi penyakit periodontal. Teknik paralel lebih disukai untuk menunjukkan ciri-ciri anatomi penyakit periodontal karena memberi penilaian tinggi *crestal* tulang yang lebih akurat.^{3,6} Gambaran periapikal dapat menunjukkan panjang gigi secara utuh, yang memungkinkan evaluasi persentase akar yang terlibat *bone loss*.²

Radiografi *bitewing* harus dipertimbangkan sebagai pilihan utama pencitraan untuk mengkarakterisasi jaringan periodontal. Radiografi *bitewing* disukai untuk menggambarkan level tulang alveolar pada gigi posterior.³ Gedik dkk mengatakan radiografi *bitewing* lebih unggul untuk menilai keadaan tulang alveolar,⁷ dan paling akurat menggambarkan jarak antara *cementoenamel junction* (CEJ) dan *crest* alveolar interradiikuler karena sinar-X diorientasikan pada sudut hampir tegak lurus terhadap sumbu panjang gigi. Resorpsi tulang alveolar juga dapat dideteksi menggunakan radiografi *bitewing*.²

PEMBAHASAN

Radiografi bentuk kerusakan jaringan periodontal

Radiografi intraoral memberikan resolusi spasial tertinggi dari modalitas pencitraan apa pun karena dapat mendeteksi periodontium secara detil yang sangat penting karena struktur yang dinilai sering berukuran submilimeter, dan banyak dari tanda radiologis penyakit periodontal tidak terlihat jelas. Radiografi di bidang periodontal digunakan untuk menilai pelebaran ruang ligamen periodontal, kontinuitas lamina dura, tinggi dan bentuk *crest alveolar*, kehilangan tulang awal, perluasan *bone loss*, *crater* interdental, dan defek furkasi.^{2,3,5}

Morfologi PDL bervariasi sesuai bentuk anatomi dan permukaan gigi. Secara radiografi, PDL terlihat sebagai ruang radiolusen antara lamina dura dan akar gigi. Lebar normal PDL berkisar 0,15-0,21 mm, yang dapat berkurang seiring bertambahnya usia.^{2,8} Secara umum ruang ini menyempit pada pertengahan akar dan sedikit melebar pada *crest alveolar* dan apeks akar, menunjukkan bahwa titik fulkrum gerakan fisiologis gigi terletak di area paling tipis.^{2,9} Pelebaran PDL adalah salah satu perubahan terpenting pada struktur sirkumdental terutama untuk mendeteksi apakah bentuk pelebaran teratur atau tidak teratur, dan apakah lamina dura masih ada.¹⁰ Lamina dura merupakan garis radiopak yang mengelilingi akar gigi, dapat mengalami pemanjangan dan penebalan bahkan terputus atau rusak. Lamina dura akan memadat dan melebar bila terjadi tekanan berat pada gigi, dan terputus bila terjadi destruksi atau resorpsi pada tulang alveolar. Trauma oklusal dan pergerakan ortodontik gigi menyebabkan pelebaran PDL, tetapi lamina dura tetap utuh (gambar 1). Periodontitis, lesi endoperio, osteomielitis, dan abses periodontal juga dapat menyebabkan pelebaran ruang PDL. Adanya lesi ganas atau agresif secara lokal seperti osteosarkoma, *chondrosarcoma*, non-hodkin limfoma dapat menyebabkan pelebaran yang tidak teratur dan kerusakan lamina dura.^{2,10}



Gambar 1 Pelebaran ruang PDL dan penebalan lamina dura (tanda panah) akibat trauma oklusi (Sumber: Mortazavi H, Baharvand M. Review of common conditions associated with periodontal ligament widening. Imaging Sci Dent 2016;46(4): 229-37).¹⁰

Tulang alveolar adalah bagian dari tulang rahang yang mengelilingi permukaan gigi baik di rahang atas maupun bawah; terdiri atas lamina dura (*alveolar bone proper*, *cribriform plate*), *crest alveolar*, dan tulang tra-

bekula (*cancellous bone, spongiosa bone*). *Crest alveolar* merupakan gambaran radiopak, terletak 1-1,5 mm dari CEJ yang berhubungan dengan lamina dura dan membentuk sudut yang tajam dan runcing pada regio anterior, berbentuk datar dan halus pada regio posterior. Beberapa peneliti menyarankan jarak 2 mm untuk mencerminkan periodontium normal;³ mungkin lebih besar pada pasien yang lebih tua.¹¹ Sudut yang tumpul mengindikasikan adanya penyakit periodontal.⁶

Perubahan jaringan periodontal yang terlihat pada gambar diagnostik mencerminkan perubahan yang terlihat pada kondisi inflamasi tulang alveolar. Perubahan morfologi prosesus alveolar pada penyakit periodontal tergambar sebagai *bone loss*, *crater* interdental, keterlibatan furkasi, hilangnya *plate* kortikal bukal atau lingual, dan perubahan pada kepadatan dan pola trabekula.^{2,3,5}

Bone loss

Bone loss dapat ditentukan dari segi jumlah, distribusi, pola, dan tingkat keparahan.^{2,3,6,11} Radiografi merupakan metode tidak langsung untuk menentukan jumlah kehilangan tulang pada penyakit periodontal. *Bone loss* ditandai dengan jumlah tulang yang tersisa, bukan jumlah tulang yang hilang. Jumlah tulang yang hilang adalah selisih antara level tulang fisiologis dan tinggi tulang yang tersisa (gambar 2).¹² Perbedaan tinggi *crest alveolar* dan tampilan radiografi berkisar 0-1,6 mm, sebagian besar disebabkan oleh angulasi sinar-X.³



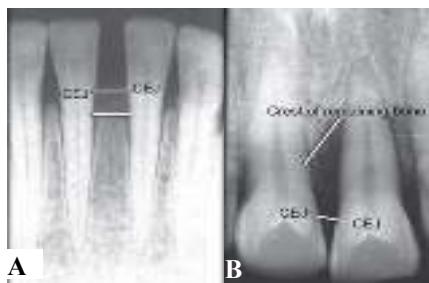
Gambar 2 Evaluasi jumlah kehilangan tulang.⁶

Distribusi *bone loss* merupakan tanda diagnostik yang penting karena menunjuk ke lokasi faktor lokal yang merusak di berbagai area mulut dan dalam kaitannya dengan permukaan berbeda dari gigi yang sama.³ *Bone loss* pada daerah terisolasi yang kurang dari 30% area yang terlibat disebut sebagai *bone loss* lokalisata. Sedangkan *bone loss* generalisata terdistribusi secara merata ke seluruh lengkung gigi dengan lebih dari 30% area yang terlibat.¹³

Pola kerusakan tulang dapat terjadi secara horizontal dan vertikal atau angular.² Kerusakan tulang tanpa ke-

hilangan jaringan termineralisasi yang memadai pada destruksi awal, tidak dapat nyata terlihat secara radiografi, sehingga jika pada radiografi terlihat hanya sedikit perubahan, sudah menunjukkan penyakit telah berkembang melebihi tahap paling awal.¹⁴ Kehilangan tulang tahap awal (I) didefinisikan sebagai kehilangan hingga 15% dari panjang akar gigi atau kedalaman probing ≤ 4 mm. Periodontitis stase II didefinisikan sebagai kehilangan tulang 15-33% dari panjang akar, dan kedalaman probing hingga 5 mm. Stase III dan IV adalah kehilangan tulang yang meluas hingga sepertiga tengah akar gigi dan selebihnya, dengan kedalaman probing ≥ 6 mm.²

Bila kehilangan tulang terjadi pada bidang yang sejajar dengan garis yang ditarik dari CEJ gigi ke gigi yang berdekatan disebut *horizontal bone loss* (gambar 3A). *Vertical bone loss* atau defek angular ditandai dengan kehilangan tulang pada bidang yang bersudut dari garis yang ditarik dari CEJ gigi ke gigi yang berdekatan (gambar 3B). Pada periodontitis kerusakan tulang terjadi secara bertahap.^{2,3,6}



Gambar 3A *Horizontal bone loss*; B *vertical bone loss*.⁶

Tingkat keparahan pada radiografi cenderung memarkan keparahan *bone loss*.³ Kehilangan tulang yang terlihat pada radiografi gigi dapat dikategorikan sebagai ringan (1-2 mm), sedang (3-4 mm) dan parah (≥ 5 mm).¹³ Kehilangan tulang periodontal harus dibedakan dari anatomi normal atau varian anatomi yang menyerupai penyakit, misalnya saluran nutrisi di tulang alveolar dapat muncul sebagai daerah radiolusen linier dan melingkar (gambar 4). Kanal ini dapat terlihat lebih sering di mandibula anterior, meskipun dapat ditemukan di sepanjang *alveolar ridge*.³



Gambar 4 Saluran nutrisi yang menonjol di rahang bawah.³

Crater Interdental

Crater interdental terlihat sebagai daerah ireguler dengan kepadatan yang berkurang pada *crest* alveolar. *Crater* umumnya tidak berbatas tajam tetapi secara bertahap menyatu dengan sisa tulang. *Crater* lebih sering terjadi pada regio posterior rahang sebagai akibat dari dimensi bukolingual yang lebih luas dari *crest* alveolar.² Radiografi konvensional tidak secara akurat menggambarkan morfologi atau kedalaman *crater* interdental, yang kadang muncul sebagai defek vertikal (gambar 5).³



Gambar 5 *Crater* interproksimal sebagai defek antara plat kortikal bukal dan lingual, terlihat sebagai A pita radiolusen atau B palung di apikal setinggi tepi *crest* alveolar. Panah menunjukkan dasar *crater*.²

Kehilangan plat kortikal bukal atau lingual

Kehilangan plat kortikal dapat terjadi sendiri atau dengan jenis kehilangan tulang lainnya, seperti *bone loss* horizontal yang terlihat sebagai peningkatan radiolusensi akar gigi di dekat *crest* alveolar. Bentuk yang terlihat biasanya setengah lingkaran, dengan kedalaman radiolusen diarahkan ke apikal dalam kaitannya dengan gigi (gambar 6). Kurangnya *bone loss* di daerah interproksimal gigi dapat membuat defek semacam ini sulit dideteksi pada gambar konvensional.²



Gambar 6A Hilangnya *crest* alveolar lingual sekitar premolar pertama RB tanpa kehilangan tulang interproksimal; B *bone loss* kortikal bukal sekitar gigi insisivus sentralis dan lateral RA. Panah hitam menunjukkan level *crest* alveolar bukal, yang menunjukkan kehilangan yang lebih besar dibandingkan dengan *crest* alveolar lingual (panah putih).²

Selain itu, radiografi tidak menunjukkan luasnya keterlibatan permukaan bukal dan lingual. Kerusakan tulang pada permukaan fasial dan lingual ditutupi oleh struktur akar yang padat, dan kerusakan pada permukaan akar mesial dan distal mungkin sebagian tersembunyi oleh anatomi yang tumpang tindih, seperti *mylohyoid ridge* yang padat (gambar 7). Dalam kebanyakan kasus, diasumsikan bahwa kehilangan tulang yang

terlihat secara interdental berlanjut pada aspek fasial maupun lingual, menciptakan lesi seperti palung.³



Gambar 7 Defek angular pada molar mandibula yang sebagian tertutup oleh *ridge mylohyoid* yang padat.³

Keterlibatan furkasi

Diagnosis pasti keterlibatan furkasi dilakukan dengan pemeriksaan klinis, yang meliputi pemeriksaan yang cermat dengan *probe Nabers*. Radiografi sangat membantu, tetapi superimposisi akar yang disebabkan oleh variasi anatomi atau teknik yang tidak tepat, dapat mengaburkan representasi radiografi dari keterlibatan furkasi. Suatu aturan umum, *bone loss* lebih besar dari yang terlihat di radiografi. Sebuah gigi dapat menunjukkan keterlibatan bifurkasi yang nyata dalam satu film tetapi tampak tidak terlibat di film lain (gambar 8). Radiografi harus diambil pada sudut yang berbeda untuk mengurangi risiko hilangnya keterlibatan *furkasi*.³

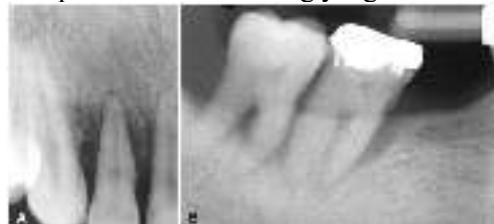


Gambar 8A Keterlibatan furkasi pada radiolusen segitiga di daerah furkasi molar satu RB. Gigi molar kedua hanya menunjukkan sedikit penebalan pada ruang periodontal di daerah furkasi; **B** area yang sama seperti A dengan angulasi berbeda. Radiolusensi segitiga pada percabangan molar pertama

tidak terlihat jelas, tetapi defek furkasi molar kedua terlihat jelas.³

Trabekula

Trabekula berbentuk seperti anyaman yang radio-pak yang terletak antara *cortical plate*. Bila trabekula tidak terlihat atau kabur, diperkirakan ada kerusakan pada daerah tersebut. Perubahan pola trabekula pada prosesus alveolar mencerminkan reduksi maupun peningkatan struktur tulang, atau kombinasi keduanya. Reduksi terlihat sebagai peningkatan radiolusensi atau *rarefaction* karena berkurangnya jumlah atau kepadatan trabekula atau keduanya. Peningkatan tulang terlihat sebagai peningkatan radiopasitas atau *sclerosis* akibat peningkatan jumlah atau ketebalan dan atau kepadatan trabekula (gambar 9). Lesi awal akut sebagian besar menunjukkan *bone loss*, sedangkan lesi kronis memiliki komponen *sklerosis* tulang yang lebih besar.²



Gambar 9A Trabekula pada *crest* alveolar di aspek mesial dan distal gigi hampir tidak terlihat; **B** sklerotik akibat penyakit periodontal yang melibatkan molar RB. Trabekula menbal.²

Disimpulkan bahwa pemeriksaan radiografi diperlukan untuk mendukung pemeriksaan klinis seperti kedalaman *probing* dan *loss attachment*. Bentuk kerusakan struktur jaringan periodontal secara radiografi dapat memberi gambaran yang berbeda tergantung atas tingkat keparahan penyakit periodontal, teknik radiografi yang digunakan, atau karena variasi anatomi yang menyerupai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Corbet E, Ho D, Lai S. Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. *Aust Dent J* 2009;54(Suppl 1(9)): S27–S43. doi:10.1111/j.1834-7819.2009.01141.x
2. Mallya SM, Lam EWN. *White and pharoah's oral radiology: principles and interpretation*. 8th Ed. Elsevier; 2018.
3. Tetradiis S, Mallya SM, Takei HH. Radiographic aids in the diagnosis of periodontal disease. In: Newman and Carranza's *Clinical periodontology*. 13th Ed. Elsevier; 2019:397-409.
4. Horner K, Rout J, Rushton VE. *Interpreting dental radiographs*. Quintessence Publishing Co. Ltd; 2002. doi:10.22233/9781910443446.50.2
5. Karjodkar F. *Essentials of oral and maxillofacial radiology*; 2014. doi:10.5005/jp/books/12300_27
6. Vijay G, Raghavan V. Radiology in periodontics. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2013;25:24-29. doi:10.5005/jp-journals-10011-1334
7. Gedik R, Marakoglu I, Demirer S. Assessment of alveolar bone levels from bitewing, periapical and panoramic radiographs in periodontitis patients TT - Evaluación de los niveles de hueso alveolar a partir de radiografías interproximales, periapicales y panorámicas en pacientes con periodontitis. *West Indian Med J* 2008;57(4):410-3. http://westindies.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0043-31442008000400019&lang=es%0Ahttp://caribbean.scielo.org/pdf/wimj/v57n4/a19v57n4.pdf
8. Baron M, Hudson M, Dagenais M. Relationship between disease characteristics and oral radiologic findings in systemic sclerosis: results from a Canadian oral health study. *Arthritis Care Res* 216AD;68:673-8. doi:10.1002/acr.22739

9. Xie JX. Radiographic analysis of normal periodontal tissues. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 1991;26(6).
10. Mortazavi H, Baharvand M. Review of common conditions associated with periodontal ligament widening. *Imaging Sci Dent* 2016;46(4):229-37. doi:10.5624/isd.2016.46.4.229
11. Kripal K, Dileep A. Role of radiographic evolution: an aid to diagnose periodontal disease. In: Yussif N, ed. *Periodontal disease - diagnostic and adjunctive non-surgical considerations*. IntechOpen; 2020. p.98. doi:10.5772/intechopen.88035
12. Jeffcoat MK, Reddy MS. Advances in measurements of periodontal bone and attachment loss. *Monogr Oral Sci* 2000; 17:56-72. doi:10.1159/000061636
13. Haring J, Howerton L. *Dental radiography: principles and techniques*. 3rd Ed. Philadelphia: Saunders; 2009.
14. Brägger U. Radiographic parameters: Biological significance and clinical use. *Periodontol 2000* 2005;39:73-90. doi:10.1111/j.1600-0757.2005.00128.x