

ARTIKEL PENELITIAN

Analisis radiograf periapikal menggunakan *software imageJ* pada abses periapikal setelah perawatan endodontik

Dominica Dian Saraswati Sumantri*, Ria Noerianingsih Firman**, A. Azhari**

*Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

**Departemen Radiologi Dentomaksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*JI Prof. drg. Surya Sumantri, M.P.H. No 65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia; e-mail: dominica.dian.saraswati@gmail.com

Submisi: 29 Maret 2016; Penerimaan: 22 Oktober 2016; Publikasi online: 28 April 2017

ABSTRAK

Penilaian secara visual pada abses periapikal pada radiograf periapikal, memiliki perbedaan interpretasi secara intra dan inter observer yang diakibatkan subjektivitas penilaian. Penilaian pada abses periapikal setelah perawatan endodontik secara visual umumnya dilihat dari berkurangnya ukuran abses periapikal. Pada penelitian ini pengukuran abses periapikal dilakukan dengan mengukur luas lesi, jumlah partikel, dan luas partikel pada radiograf setelah perawatan endodontik secara digital. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui luas lesi, jumlah partikel dan luas partikel trabekula tulang setelah perawatan endodontik pada abses periapikal melalui digitalisasi radiograf periapikal menggunakan *software ImageJ*. Penelitian bersifat analisis observasional. Sampel diambil sebanyak masing-masing 31 radiograf sebelum dan setelah perawatan endodontik pasien dengan diagnosa abses periapikal di RSGM Universitas Padjadjaran Bandung. Radiograf di digitalisasi menggunakan *software ImageJ* untuk mendapatkan hasil luas lesi, jumlah partikel dan luas partikel abses periapikal. Hasil penelitian ditemukan bahwa dari 31 pasang radiograf sebelum dan setelah perawatan endodontik terdapat penurunan rata-rata luas lesi dari $12,44 \pm 2,29 \text{ mm}^2$ menjadi $2,72 \pm 1,86 \text{ mm}^2$, peningkatan rata-rata jumlah partikel dari 56,22 buah, menjadi 79,61 buah, peningkatan rata-rata luas partikel dari $8,93 \pm 2,55 \text{ mm}^2$, menjadi $11,42 \pm 2,61 \text{ mm}^2$. Simpulan penelitian ini adalah analisis radiograf abses periapikal menggunakan *software imageJ* ditemukan penurunan ukuran luas lesi, yang dipengaruhi oleh kenaikan jumlah partikel dan luas partikel setelah perawatan endodontik.

Kata kunci: abses periapikal; digitalisasi radiograf periapikal; *software imageJ*

ABSTRACT: *Periapical abscess radiography analysis using imageJ after endodontics treatment. The visual assessment to measure the lesion of periapical abscesses on the radiograph interpretation has the distinction of periapical in intra observer and inter observer which caused by the subjectivity of observer. The assessment on abscess periapikal after endodontic treatment commonly has been seen visually from the reduced size of the lesion periapical abscess. On this research, the measurement of periapical abscesses lesion is done with measuring the number of particles, the extensive of lesions, and the extensive of particle on the radiograph after endodontic treatment on digitally. The purpose of this research is to knowing the extensive of lesions, the number of particles and the extensive particles of trabeculae bones after endodontic treatment on periapical abscess through digitization periapical radiograph using ImageJ software. This research have a form of observational analysis. Samples was taken as many as 31 on each radiograph before and after treatment of endodontic patients with diagnosis of periapical abscess at RSGM Padjadjaran University Bandung. The radiograph will digitized using ImageJ software to get the extensive of lesions, the number of particles and the particle of extensive in periapical abscess. The results of this research found that of the 31 pairs of radiograph before and after endodontic treatment there is decrease in the average area of lesions from $12.44 \pm 2.29 \text{ mm}^2$ into $2.72 \pm 1.86 \text{ mm}^2$, increase in the average number of particles of 56.22, to 79.61, an increase in the average particles area of $8.93 \pm 2.55 \text{ mm}^2$, being $11.42 \pm 2.61 \text{ mm}^2$. The summary of this research is there is a decrease in the size of the lesions, which are affected by the increase in the number of particulate matter and particles on the radiograph of the extensive of lesions periapical abscess after endodontic treatment.*

Keywords: *periapical abscess; digitization of periapical radiograph; software imageJ*

PENDAHULUAN

Radiografi periapikal adalah radiografi yang paling sering digunakan oleh dokter gigi terutama dalam perawatan endodontik. Penentuan penyembuhan lesi periapikal hanya dilakukan secara visual,

dengan alat bantu viewer yang dilakukan secara subjektif berdasarkan pengalaman radiologis. Cara ini dapat menimbulkan perbedaan besar secara inter dan intra-observer. Parameter kesembuhan adalah ukuran lesi dan densitas. Lesi periapikal yang telah

dilakukan perawatan endodontik, secara radiologis menunjukkan peningkatan densitas tulang di periapikal menjadi lebih opak menandakan adanya proses penyembuhan di daerah periapikal.¹

Pemadatan tulang di daerah lesi terjadi sebagai bentuk penyembuhan lesi. Hal ini dapat dibuktikan menggunakan sistem komputerisasi. Sistem komputerisasi diharapkan dapat mendeteksi perubahan yang terjadi dalam perawatan endodontik. Selain itu sistem komputerisasi dapat tampil sebagai interpretasi yang objektif, sehingga meminimalisir perbedaan interpretasi intra-observer dan inter-observer. Suyambukesan *et.al* dalam penelitiannya mengatakan bahwa terdapat perbedaan interpretasi sebesar 20,4% yang dilakukan antar intra dan inter observer.¹

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat gambaran trabekula melalui radiograf berdasarkan pola trabekula, berkorelasi baik dengan *dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA) sebagai standar baku kualitas tulang.² Trabekula dianggap berperan penting dalam pencitraan pada radiografi, dan hilangnya trabekula dapat menyebabkan penurunan densitas pada radiograf. Analisis pola trabekula telah berkembang dengan bermacam metoda dengan menggunakan berbagai filter, dalam rangka untuk menghilangkan *noise* sehingga diharapkan mendekati kepadatan sebenarnya dari trabekula. Begitupun berbagai parameter ekstraksi ciri yang dikembangkan untuk melihat gambaran trabekula melalui radiograf konvensional.

Gigi dengan nekrosis pulpa akan menimbulkan reaksi imunitas akibat masuknya iritan.³ Iritan berupa toxin bakteri, enzim dan hasil metabolisme menginvasi langsung ke jaringan periapikal oleh mikroorganisme dari saluran akar.⁴ Kondisi ini memicu timbulnya reaksi inflamasi. Pembentukan respon inflamasi dipercaya berguna untuk mencegah penyebaran infeksi.⁵

Perawatan endodontik berfungsi untuk menghilangkan iritan berupa debris dan bakteri dalam saluran akar melalui tahap *cleaning and shaping*, sterilisasi, dan obturasi. Penggunaan bahan-bahan irigasi, sterilisasi dan pengisi yang bertindak sebagai bakterisid mengakibatkan penurunan aktifitas bakteri dan penonaktifan *mediator inflamatory*.

Hilangnya debris dan bakteri pada proses ini akan mengaktifasi regenerasi berupa pembentukan kembali tulang baru di periradikuler.⁴

Pembentukan tulang baru berjalan dari perifer ke pusat lesi.³ Secara radiologis, resorpsi tulang periradikular menurunkan absorpsi sinar-X, sehingga memberikan gambaran radiologis radiolusent.⁶ Penambahan matriks tulang dan fibrous akan mengubah tingkat kepadatan dengan meningkatkan absorpsi sinar-X. Keadaan ini akan berdampak terhadap lapisan film (AgBr) yang dipengaruhi oleh kepadatan matriks trabekula. Gambaran perubahan kepadatan trabekula dapat terlihat dengan melakukan *image processing* pada radiograf.^{7,8} *Image processing* dilakukan secara komputerisasi dengan menggunakan *filter* pada *software ImageJ*. Dalam preprocessing dilakukan *filtering* dan untuk menghitung luas dilakukan biner, sehingga didapatkan gambaran putih sebagai jaringan padat dan hitam sebagai jaringan lunak.⁹

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melihat apakah terdapat perbedaan dan hubungan gambaran nilai luas lesi, jumlah dan luas partikel trabekula sebelum dan setelah perawatan endodontik pada abses periapikal melalui digitalisasi radiograf periapikal menggunakan *software ImageJ*.

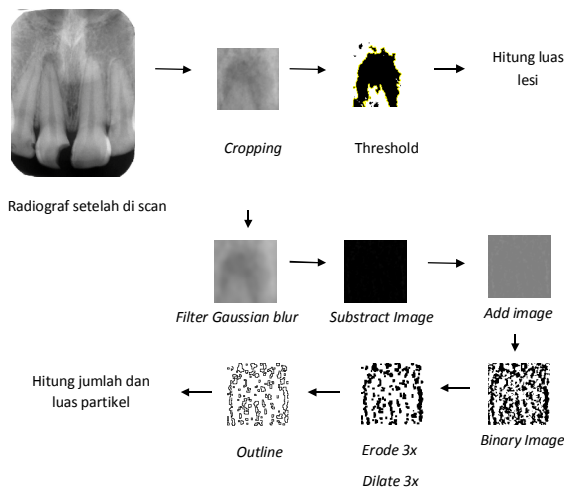
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis observasional menggunakan 31 pasang data sekunder radiograf intraoral periapikal pada suspek abses periapikal periode Januari-Agustus di RSGM Unpad Bandung. Penelitian telah melewati persetujuan Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung dengan nomor 006/UN6.C1.3.2/KEPK/PN/2016.

Data yang terkumpul kemudian di scan dan dikelompokkan, dilakukan *cropping* dan disimpan sebagai data dengan kode *image1*. Pengukuran luas area radiolusen menggunakan fitur *threshold* dan didapatkan hasil dalam mm². Perhitungan jumlah dan luas partikel dilakukan dengan *filtering Gaussian blur* dengan memasukkan angka 3, kemudian disimpan sebagai *image2.bmp*. Gambar dilakukan *subtract* dan *multiply*, kemudian *add*

dengan nilai 128. Gambar diubah menjadi data biner, kemudian *noise* gambar dihilangkan dengan *erode* dan *dilate* yang diulang sebanyak 3 kali selanjutnya diubah menjadi *outline* dan hitung jumlah dan luas partikel (Gambar 1).

Analisis penelitian dilakukan untuk melihat luas lesi, jumlah dan luas partikel pada abses periapikal sebelum dan setelah perawatan endodontik. Hasil di deskripsikan dalam tabel dari tiap variabel kemudian dilakukan uji statistik menggunakan uji *t-independent*. Hasil tersebut kemudian dilakukan uji *regresi linier berganda* untuk melihat besarnya pengaruh dari tiap variabel menggunakan.



Gambar 1. Cara pengukuran menggunakan *ImageJ*

HASIL PENELITIAN

Penelitian terhadap 31 pasang data radiograf periapikal, hasil penelitian dipaparkan pada Tabel.

Tabel 1. Data penelitian luas lesi abses periapikal sebelum dan setelah perawatan endodontik

Radiograf (pasang)	Luas Lesi (mm ²)	
	Sebelum	Setelah
31	12,44±2,29	2,72±1,86

Tabel 2. Data penelitian jumlah partikel abses periapikal sebelum dan setelah perawatan endodontik

Radiograf (pasang)	Jumlah Partikel	
	Sebelum	Setelah
31	56,22	79,61

Tabel 3. Data penelitian luas partikel abses periapikal sebelum dan setelah perawatan endodontik

Radiograf (pasang)	Luas Partikel (mm ²)	
	Sebelum	Setelah
31	8,93±2,55	11,42±2,61

Berdasarkan Tabel 1 tampak rata-rata luas sebelum perawatan 12,44 ± 2,29 mm² dan setelah perawatan 2,72 ± 1,86 mm². Hal ini menunjukkan penurunan dari luas lesi.

Berdasarkan Tabel 2 tampak rata-rata jumlah partikel sebelum perawatan endodontik 56,22, sedangkan setelah perawatan endodontik 79,61. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan jumlah partikel setelah perawatan endodontik. Hasil uji *t-independent*, disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah partikel sebelum dan setelah perawatan endodontik.

Berdasarkan Tabel 3 tampak rata-rata luas partikel sebelum perawatan endodontik 8,93 ± 2,55 mm², sedangkan setelah perawatan endodontik 11,42 ± 2,61 mm². Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan luas partikel setelah perawatan endodontik. Hasil uji *t-independent*, disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara luas partikel sebelum perawatan endodontik dengan luas partikel setelah perawatan endodontik.

Hubungan antar variabel dilihat menggunakan uji regresi berganda dan didapatkan hasil jumlah partikel dan luas partikel berpengaruh signifikan terhadap luas lesi. Hubungan yang diperoleh antara jumlah dan luas partikel terhadap luas lesi bernilai negatif, ini berarti bahwa semakin besar jumlah dan luas partikel maka semakin kecil nilai luas lesi. Koefisien determinasi (R²) didapatkan 0,483. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar variasi luas lesi sebesar 48,3%, dapat dipengaruhi oleh variasi jumlah partikel dan luas partikel sedangkan sisanya 51,7% dipengaruhi oleh variabel lain.

Berdasarkan hasil di atas maka diketahui terdapat penurunan luas lesi, kenaikan jumlah partikel dan luas partikel yang signifikan pada radiograf setelah perawatan endodontik. Penurunan luas lesi dipengaruhi oleh kenaikan jumlah partikel dan luas partikel.

PEMBAHASAN

Proses patogenesis abses periapikal didahului oleh vaskular yang bervasodilatasi sehingga aliran darah menjadi lambat dan berkumpul di periapikal. Peningkatan cairan di periapikal akan menyebabkan berkurangnya penyerapan foton sinar-X, dimana kondisi ini mengakibatkan gambaran radiolusen berbatas tidak jelas dan tidak tegas.⁶ Peningkatan vaskularisasi, fibroblas, sementum seluler dan aktifnya osteoblas pada proses penyembuhan abses periapikal mengarah pada proses pembentukan tulang trabekula dari endoseus, dimana osteoblas dan sel mesenchymal berproliferasi menjadi osteoblast dan membentuk matriks tulang.^{4,7} Berbeda dengan kondisi abses dimana telah terjadi penyembuhan maka terjadi pepadatan pada jaringan sehingga meningkatkan pula penyerapan foton sinar-X dikarenakan tulang yang baru terbentuk pada proses ini menyerap sinar-X lebih banyak sehingga hanya sedikit sinar-X yang mengenai kristal sensitif pada film dan mengakibatkan gambaran radioopak.⁶ Upaya memperoleh data kuantifikasi dilakukan melalui proses digitalisasi. Proses digitalisasi mengubah radiograf konvensional menjadi radiograf digital. Teixeira *et.al.*, (2010) menyatakan, resorpsi kecil tulang periapikal sudah cukup untuk menentukan perubahan nilai pixel dari daerah itu dalam metode digital.¹⁰

Tabel 1 menunjukkan penurunan nilai luas lesi abses periapikal pada radiograf setelah perawatan endodontik sebesar 21,92%. Menurut Torabinejad (2008) keadaan ini menunjukkan perbaikan dari lesi abses periapikal, sebaliknya apabila terjadi peningkatan luas lesi abses periapikal dikatakan tidak terjadi proses penyembuhan.⁷ Hasil pengukuran jumlah partikel (Tabel 2) dan luas partikel (Tabel 3) menunjukkan terjadinya peningkatan signifikan jumlah dan luas partikel

setelah perawatan endodontik sebesar 8,57% dan 27,78%. Keadaan ini menunjukkan bahwa sudah terjadi pengurangan cairan dan dimulainya proses pembentukan matriks tulang yang menyebabkan perbedaan densitas pada internal struktur lesi abses periapikal. Peningkatan jumlah dan luas partikel pada penelitian ini menunjukkan besarnya kemajuan proses mineralisasi. Secara analisis digital, terdapat perubahan nilai pixel pada daerah yang awalnya tidak menyerap foton menjadi menyerap foton sinar-X. Pixel tersebut dipisahkan dengan mengubahnya menjadi citra biner, sehingga pixel yang rendah dihilangkan sedangkan pixel tinggi ditampilkan. Saeed dkk (2014) juga menegaskan bahwa variasi dalam nilai *grayscale* pada lesi periapikal bila dihubungkan dengan perubahan histologis, mempunyai korelasi langsung antara nilai dan jenis bahan yang mengisi lesi.¹¹

Berdasarkan hasil uji korelasi, terdapat hubungan antara luas lesi, jumlah partikel dan luas partikel. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amer *et.al* (2012), bahwa peningkatan jumlah partikel memiliki korelasi dengan peningkatan luas partikel, sehingga jumlah dan luas partikel memiliki korelasi terhadap luas lesi. Besaran jumlah partikel dan luas partikel berbanding terbalik dengan luas lesi.¹² Nilai signifikansi luas partikel lebih besar dibanding jumlah partikel yang menunjukkan luas partikel dapat dijadikan parameter dalam menentukan proses kemajuan perawatan. Penelitian terhadap 31 pasang radiograf didapatkan korelasi jumlah dan luas partikel terhadap luas lesi sebesar 48,3% dan sebesar 51,7% dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya. Berdasarkan persentase penurunan luas lesi, peningkatan jumlah dan luas partikel menunjukkan korelasi antara variabel.

Penggunaan analisis digital diharapkan dapat meminimalkan penilaian subjektif akibat pengalaman observer. Variabel pengganggu yang mungkin terjadi adalah proses pengolahan film yang dilakukan menggunakan alat pencuci film *automatic* dengan cairan *developer* dan *fixer* sudah terstandarisasi namun faktor kualitas karena jumlah radiograf yang diolah berbeda sehingga terdapat perbedaan antara *processing* pertama dan terakhir.

Variabel yang membedakan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah waktu pengambilan sampel. Hal ini disebabkan oleh radiograf pada penelitian ini diambil selama masa perawatan endodontik yang rata-rata kurang dari 6 bulan. Perubahan densitas akibat peningkatan mineralisasi dapat terdeteksi pada 90 hari setelah pengisian saluran akar dan pembentukan tulang dikatakan terjadi setelah 180 hari.¹³ Angerame *et al* (2013) menyatakan bahwa metode analisis digital radiograf (*digital subtraction radiograph*) efektif pada proses penyembuhan setelah 6 bulan.¹⁴ Penelitian ini secara umum memiliki hasil sesuai dengan penelitian Yasar *and* Akgunlu (2005), Sogur, *et al* (2013), serta Chen *and* Chen (1998) yang menyatakan bahwa pada abses periapikal terjadi peningkatan demineralisasi yang menyebabkan fraktal dimensi juga berkurang.^{15,16} Perbedaan hasil disebabkan oleh perbedaan waktu pengambilan sampel, variasi anatomi, perbedaan teknik yang digunakan untuk mengakuisisi gambar tulang dua dimensi, prosedur untuk mengukur dimensi fraktal serta perbedaan ROI.¹⁷

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian menggunakan software imageJ di atas disimpulkan terdapat perbedaan berupa penurunan luas lesi, peningkatan jumlah dan luas partikel secara signifikan setelah perawatan endodontik. Penurunan luas lesi dipengaruhi oleh peningkatan jumlah dan luas partikel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suyambukesan. Analyzing periapical lesions on intraoral periapical radiographs: incongruity in diagnosis. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2013; 25(1): 5 – 9.
2. Taguchi A, Tanimoto E, Akagawa Y, Sueti Y, Wada O, Rohlin I. Trabecular bone pattern of the mandible. Comparison of panoramic radiography with computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1997; 26: 85 – 89.
3. Ingle, John I, Bakland, Leif K, Baumgartner J. Craig. *Ingle's Endodontics*. Edisi ke-6. Ontario: BC Decker; 2008. 175 – 198.
4. Neville, BW, Damm, Douglas D, White, Dean K. *Color atlas of clinical oral pathology*. 4thed. London; BC. Decker; 2016. 93.
5. Hargreaves KM, Cohen S. *Cohen's pathways of the pulp*. Edisi ke-10. Missouri: Mosby; 2011; 552 – 555, 602 – 612.
6. Walton RE, Torabinejad M. *Principles and practice of endodontics*. 4thed. Philadelphia: Saunders; 2009; 57.
7. White, P. *Oral radiology principle and interpretation*. Edisi ke-7. Missouri: Mosby; 2014; 91 – 95.
8. Huang CC, Chen JC, Chang YC, Jeng JH, Chen CM. A fractal dimensional approach to successful evaluation of apical healing. *Int Endod J*. 2013; 46: 523 – 529.
9. Estrela C, Decurcio DA, Silva JA, Mendonca EF, Estrela CR. Persistent apical periodontitis associated with a calcifying odontogenic cyst. *Int Endod J*. 2009; 42(6): 539 – 545.
10. Carnerio LS, Nunes CA, Silva MA, Leles CR, Mendonca EF. In vivo study of pixel grey measurement in digital subtraction radiography for monitoring caries remineralization. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2009; 38: 73 – 78.
11. Saeed SS, Ibraheem UM, Alnema MM. Quantitative analysis by pixel intensity and fractal dimensions for imaging diagnosis of periapical lesions. *International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering*. 2014; 3(5): 138 – 144.
12. Amer ME, Suk Heo M, Brooks SL, Beavides E. Anatomical variations of trabecular bone structure in intraoral radiographs using fractal and particles count analyses. *Imaging Science in Dentistry*. 2012; 42: 5 – 12.
13. Benfica e Silva J, Leles CR, Alencar AHG, Nunes CABCM, Mendonca EF. Digital subtraction radiography evaluation of the bone repair process of chronic apical periodontitis

- after root canal treatment. *International Endodontic Journal*. 2010; 43: 673 – 680.
14. Angerame D, De Biasi M, Sossi D, Marigo L, Castagnola R, Somma F, Castaldo A. Periapical healing after simplified endodontic treatments: A digital subtraction radiography study. *Giornale Italiano di Endodonzia*. 2013; 27: 74 – 79.
 15. Sogur E, Baks BG, Gr€ondahl HG, B. Hakan, Sen BH. Pixel Intensity and Fractal Dimension of Periapical Lesions Visually Indiscernible in Radiographs. *J Endod*. 2013; 39: 16 – 19.
 16. Chen SK, Chen CM. The effects of projection geometry and trabecular texture on estimated fractal dimensions in two alveolar bone models. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998; 27: 270 – 274.
 17. Pornprasertsuk S, Ludlow JB, Webber RL, Tyndall DA, Yamauchi M. Analysis of fractal dimensions of rat bones from film and digital images. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001; 30: 179 – 183.