

Gambaran proses penyembuhan lesi periapikal pada radiograf periapikal menggunakan software *ImageJ*

Bilqis Quinta Fitriandari^{1*}, Farina Pramanik¹, Rahmi Alma Farah²

¹Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

*Korespondensi: bilqisquinta@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Lesi periapikal adalah lesi yang berada di daerah apikal dan dapat dirawat dengan perawatan endodontik untuk mencapai penyembuhan. Proses penyembuhan lesi periapikal dapat dievaluasi dengan pemeriksaan radiografis dengan menggunakan radiograf periapikal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan gambaran yang terjadi pada proses penyembuhan lesi periapikal pada radiograf periapikal menggunakan software *ImageJ*. **Metode:** Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggunakan 30 arsip radiograf periapikal pada saat diagnosis, pengisian, dan kontrol perawatan endodontik yang terdapat di Instalasi PPDGS Konservasi Gigi RSGM Unpad. Proses penyembuhan ini dilihat dari luas dan densitas lesi dengan menggunakan software *ImageJ*. **Hasil:** Nilai rata-rata pengurangan ukuran luas lesi sebesar $13,25 \pm 10,77$ mm² dan peningkatan densitas rata-rata sebesar $9,95 \pm 7,26\%$ yang dilihat dari foto diagnosis, pengisian, dan kontrol. **Simpulan:** Gambaran penyembuhan lesi periapikal terjadi pengurangan ukuran luas lesi terbesar pada tahap diagnosis ke pengisian dan peningkatan densitas terbesar pada tahap pengisian ke kontrol pada perawatan endodontik yang dilihat dari radiograf periapikal menggunakan software *ImageJ*.

Kata kunci: Proses Penyembuhan Lesi Periapikal, Radiograf Periapikal, Software *ImageJ*

Features of periapical lesion healing process based on periapical radiograph using software ImageJ

ABSTRACT

Introduction: Periapical Lesion is a lesion in apical of the root and can be treated with endodontic treatment to reached healing. Periapical lesion healing process can be evaluated by radiograph examination using periapical radiograph. The aims of this study is to identify the change that occurs in features of periapical lesion healing process using *ImageJ* software. **Methods:** This research utilizes descriptive research method. Population in this research is periapical radiographs performed at PPDGS Operative Dentistry's Instalation of RSGM Unpad. Sample used are 30 pairs of diagnose, obturation, and control in endodontic treatment. Healing process can be seen from lesion's area and its density using *ImageJ* software. **Results:** The result showed that periapical lesion healing in endodontic treatment can be seen from the reduction of the lesion's area are 13.25 ± 10.77 mm² and its increased density are $9.95 \pm 7.26\%$ in diagnose, obturation, and control periapical radiograph. **Conclusion:** It is proven that the biggest reduction in lesion's area are in diagnose to obturation radiograph and the biggest increase in density are in obturation to control radiograph which can be seen in endodontic treatment from periapical radiographs using *ImageJ* software

Keywords: Periapical Lesion Healing Process, Periapical Radiographs, Software *ImageJ*

PENDAHULUAN

Hasil pemantauan Depkes RI¹ menunjukkan bahwa penyakit gigi dan mulut yang paling banyak diderita pasien yang berobat di puskesmas menunjukkan penyakit pulpa dan periapikal menempati persentase tertinggi dibandingkan penyakit gigi dan mulut lainnya yakni 33%.¹

Pulpa gigi adalah jaringan yang mengisi ruang pulpa dan saluran akar, sedangkan jaringan periapikal terletak di sekitar ujung akar gigi. Keduanya terhubung melalui foramen apikal, sehingga jika terdapat penyakit pada jaringan pulpa gigi dan tidak dirawat akan berlanjut menjadi penyakit jaringan periapikal. Lesi periapikal adalah suatu lesi yang berada di daerah apikal yang disebabkan karena bakteri berasal dari pulpa gigi yang nekrotik akibat karies ataupun trauma. Lesi periapikal dapat diterapi dengan melakukan perawatan endodontik.¹

Perawatan endodontik adalah bagian perawatan konservasi gigi yang bertujuan untuk mempertahankan gigi selama mungkin di dalam rahang supaya tetap dipergunakan sesuai fungsinya. Perawatan endodontik terdiri dari perawatan konvensional dan bedah, yang dalam praktik, perawatan endodontik konvensional lebih sering dilakukan (95%) daripada endodontik bedah yang dilakukan jika perawatan endodontik konvensional tidak berhasil.¹

Radiograf periapikal digunakan untuk melihat adanya perubahan patologis jaringan atau organ dikarenakan pemeriksaan histologis tidak dapat dilakukan secara rutin untuk mengevaluasi keberhasilan perawatan endodontik. Penyembuhan pada lesi periapikal ditandai dengan adanya pengurangan radiolusen pada radiografi dan tidak adanya kelainan klinis. Lesi periapikal yang telah dilakukan perawatan endodontik, secara radiologis menunjukkan peningkatan densitas tulang di periapikal sehingga menjadi lebih opak menandakan adanya proses penyembuhan di daerah periapikal.²

Penyembuhan lesi periapikal dapat dilihat menggunakan sistem komputerisasi yang dapat menunjukkan adanya perubahan yang terjadi saat perawatan endodontik. Image processing menggunakan software ImageJ merupakan sistem komputerisasi yang dapat menunjukkan peningkatan densitas pada radiograf periapikal yang menandakan adanya penyembuhan lesi periapikal.³

Beberapa radiograf periapikal saat perawatan endodontik digunakan untuk melihat adanya proses penyembuhan lesi periapikal. Radiograf periapikal merupakan alat yang efisien untuk melihat struktur dari gigi dan jaringan sekitar gigi.⁴⁻⁶ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan gambaran yang terjadi pada proses penyembuhan lesi periapikal pada radiograf periapikal menggunakan software ImageJ.

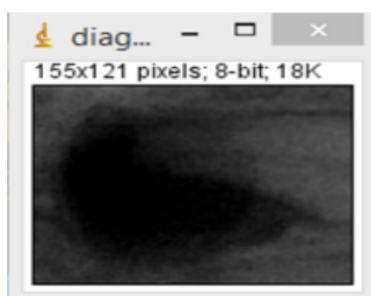
METODE

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan data sekunder radiograf periapikal dengan metode deskriptif yang dilakukan pada file radiograf periapikal pasien di instalasi PPDGS konservasi RSGM Universitas Padjadjaran. Jumlah sampel yang digunakan untuk penelitian sebanyak 30 sampel berpasangan yang masing-masing sampel terdiri dari 3 foto yaitu foto diagnosis, pengisian, dan kontrol menjadi 90 foto. Proses penyembuhan lesi periapikal dilihat dari luas dan densitas lesi menggunakan software ImageJ. Data yang telah diperoleh akan disajikan menggunakan tabel.

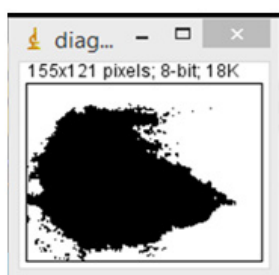
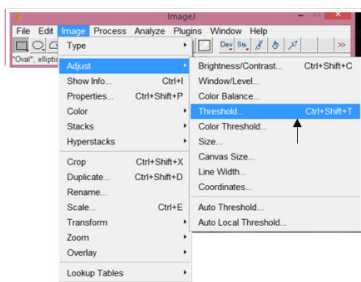
Kriteria sampel dalam penelitian yaitu radiograf periapikal dengan kualitas baik, radiograf periapikal usia pasien 14-60 tahun, gambaran lesi radiolusen di periapikal, radiograf dari perawatan endodontik pada tahap diagnosis; pengisian; dan kontrol, gigi yang dirawat endodontik dan diisi secara hermetis. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah gigi fraktur.

Setelah melalui tahap ethical clearance dari komite etik dengan nomor persetujuan etik 128/UN6.KEP/EC/2018 dan izin penelitian dari RSGM FKG Unpad, peneliti mengukur luas dan densitas lesi periapikal dengan menggunakan software ImageJ. Radiograf periapikal dibandingkan dari radiograf pada saat diagnosis, pengisian, dan kontrol. Radiograf diagnosis adalah radiograf yang diambil saat pasien datang pertama kali untuk menegakkan diagnosis. Radiograf pengisian adalah radiograf yang diambil setelah pengisian saluran akar. Radiograf kontrol adalah radiograf yang diambil minimal satu minggu setelah perawatan endodontik dan maksimal 2 bulan setelah perawatan endodontik.

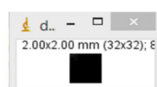
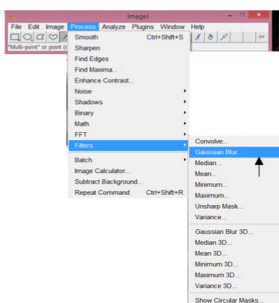
Luas lesi adalah besarnya lesi periapikal dengan batas yang diambil dari batas superior lesi periapikal hingga batas inferior, dan batas mesial



A



B



C

Gambar 1. A. Hasil gambar yang telah di crop; b. Langkah untuk threshold gambar dan hasil gambar yang telah di threshold; c. Langkah untuk memberikan filter gaussian blur pada gambar dan hasil gambar yang telah diberi filter gaussian blur

distal lesi periapikal. Densitas adalah derajat kehitaman lesi periapikal pada radiograf periapikal saat diagnosis, pengisian, dan kontrol pada

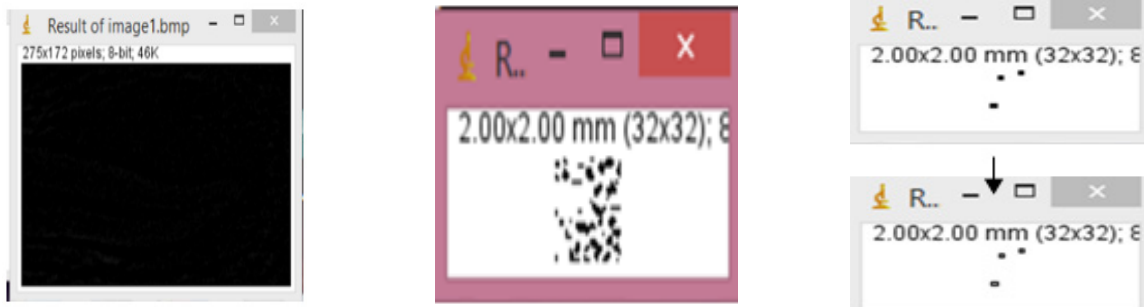
perawatan endodontik. Nilai densitas yang semakin tinggi menunjukkan gambaran yang radiopak. Densitas didapatkan dengan membuat kotak sebesar 2 x 2 mm pada bagian tengah lesi dan menghilangkan noise pada citra radiograf yang didigitalisasi dengan cara melakukan filtering, substraksi, dan mengubah citra menjadi biner Satuan yang digunakan untuk luas adalah millimeter (mm) dan satuan densitas adalah persen.

Tahap pelaksanaan pada penelitian ini, yaitu peneliti memilih sampel yang akan diteliti yaitu arsip data radiograf periapikal yang sudah dilakukan pengisian saluran akar dan sudah ada radiograf kontrol pada perawatan endodontik di Instalasi PPDGS Konservasi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran, Bandung sesuai kriteria inklusi. Sampel yang dipilih lalu di scan dengan scanner radiograf periapikal ke dalam unit komputer dengan menggunakan software MD Image, lalu dengan menekan capture dan menekan save as untuk menyimpan gambar yang telah di scan kedalam computer. Data radiograf periapikal kemudian di proses ke dalam software ImageJ dan hitung luas dan densitas lesi pada radiograf saat diagnosis, pengisian, dan kontrol.

Lakukan cropping gambar dengan klik rectangular tool dan tarik pada batas kiri atas lesi ke arah kanan bawah hingga batas terluar abses periapikal, kemudian buka image lalu klik crop (Gambar 1A) dan uas lesi dilihat dengan membuka Image lalu klik Adjust dan Treshold (Gambar 1B).

Tandai daerah yang dihitung menggunakan freehand tool, kemudian klik Analyze dan set measurement, klik kolom area. Buka analyze + measure, lalu akan didapatkan hasil luas dalam mm² dan dilihat perubahan pada foto saat diagnosis, pengisian, dan kontrol. Perubahan densitas lesi dapat dilihat dengan menggunakan Software ImageJ. Gambar yang telah di crop dan disimpan dalam format bmp sebagai image1.bmp. Buka process + filter + Gaussian Blur dan masukkan angka 3 kemudian disimpan sebagai image2.bmp (Gambar 1C).

Buka kedua gambar dan buka process image calculator, serta lakukan subtract gambar (Gambar 2A), lalu buka process + math + multiply, masukkan angka 1. Kemudian buka add masukkan angka 128. Ubah gambar menjadi binary image dengan klik process lalu klik binary dan make binary (Gambar 3B). Hilangkan noise gambar dan lakukan erode dan



Gambar 2. A. Hasil dari subtract gambar; B. Hasil dari binerisasi gambar; C. Hasil dari penghilangan noise gambar dengan erode dan dilate dan hasil dari outline gambar

dilate dengan klik process, lalu klik binary dan klik erode dan dilate sebanyak tiga kali. Ubah gambaran menjadi outline dengan klik process lalu binary dan outline (Gambar 2).

Klik analyze lalu pilih set measurement kemudian hitung dengan klik analyze lalu klik analyze particle. Lakukan langkah yang sama pada radiograf diagnosis, pengisian, dan kontrol dan simpan serta catat hasil perhitungan ke dalam Microsoft excel.

HASIL

Data yang diperoleh dari 30 pasang radiograf periapikal yang terdiri dari foto diagnosis, pengisian, dan kontrol.

Tabel 1. Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin, gigi, dan bahan pengisi

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Pria	10	33.33
Wanita	20	66.67
Total	48	100
Gigi	Jumlah	Persentase (%)
Anterior	17	56.67
Posterior	13	43.33
Total	48	100
Bahan Pengisi	Jumlah	Persentase (%)
Guttaflow	6	20
Endomethasone	15	50
Ah Plus	9	30
Total	48	100

Tabel 1 menunjukkan karakteristik jenis kelamin sampel foto terdiri dari 10 gigi laki-laki, dan 20 gigi perempuan. Sampel terdiri dari 17 gigi anterior dan 13 gigi posterior. Sebanyak 6 gigi yang menjadi sampel diisi dengan bahan gutta-percha dan

Guttaflow, 15 gigi diisi dengan bahan gutta-percha dan Endomethasone, dan 9 gigi diisi dengan bahan gutta-percha dan AH Plus.

Karakteristik sampel pada penelitian ini, maka didapatkan hasil pengukuran luas lesi periapikal dan densitas pada proses penyembuhan yang dilihat pada radiograf periapikal pada saat diagnosis sampai kontrol yang telah didigitalisasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Rata-rata perubahan luas lesi dan densitas berdasarkan kriteria sampel

x	Jenis kelamin		
	L	P	
Perubahan			
Luas (mm ²)	9.71±7.60	15.31±11.95	
Densitas (%)	8.66±9.07	10.70±6.13	
x	Jenis gigi		
	Anterior	Posterior	
Perubahan			
Luas (mm ²)	16.28±12.46	8.72±5.36	
Densitas (%)	12.03±7.99	6.83±4.74	
x	Bahan pengisi		
	Guttaflow	Endomethasone	Ah plus
Perubahan			
Luas (mm ²)	10.46±10.44	12.06±12.28	11.12±7.20
Densitas (%)	12.71±10.30	10.85±6.48	6.61±5.61

Tabel 2 menunjukkan rata-rata pengurangan luas lesi pada jenis kelamin laki-laki sebesar 9,71±7,60 mm² dan peningkatan densitas sebesar 8,66±9,07%, dan pengurangan luas lesi pada perempuan sebesar 15,31±11,95 mm² dan peningkatan densitas sebesar 10,70±6,13%. Rata-rata pengurangan luas lesi pada jenis gigi anterior sebesar 16,28mm² dan peningkatan densitas sebesar 12,03±7,99%, dan pengurangan luas lesi pada gigi posterior sebesar 8,72±5,36mm² dan peningkatan densitas sebesar 6,83±4,74%. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pengurangan luas lesi pada jenis bahan pengisi gutta-

percha dan Guttaflow sebesar $10,46 \pm 10,44 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $12,71 \pm 10,30\%$. Rata-rata pengurangan luas lesi pada bahan pengisi gutta-percha dan Endomethasone sebesar $12,06 \pm 12,28 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $10,85 \pm 6,48\%$, dan rata-rata pengurangan luas lesi pada bahan pengisi gutta-percha dan AH+ sebesar $11,12 \pm 7,20 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $6,61 \pm 5,61\%$.

Berdasarkan waktu kontrol pada penelitian ini, maka didapatkan hasil pengukuran luas lesi periapikal dan densitas pada proses penyembuhan yang dilihat pada radiograf periapikal pada saat diagnosis sampai kontrol yang telah didigitalisasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Perubahan luas lesi dan densitas berdasarkan waktu kontrol

\bar{X} Waktu (minggu)	Perubahan Luas Lesi (mm^2)	\bar{X} Perubahan Densitas (%)
1-2	$10,03 \pm 5,38$	$8,47 \pm 6,26$
3-4	$13,72 \pm 16,15$	$8,61 \pm 4,98$
5-8	$16,75 \pm 10,39$	$12,80 \pm 9,43$

Tabel 3 menunjukkan rata-rata pengurangan luas lesi pada waktu kontrol 1-2 minggu sebesar $10,03 \pm 5,38 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $8,47 \pm 6,26\%$. Pengurangan luas lesi pada waktu kontrol 3-4 minggu sebesar $13,72 \pm 16,15 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $8,61 \pm 4,98\%$. Pengurangan luas lesi pada waktu kontrol 5-8 minggu sebesar $16,75 \pm 10,39 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $12,80 \pm 9,43\%$.

Berdasarkan usia pada penelitian ini, maka didapatkan hasil pengukuran luas lesi periapikal dan densitas pada proses penyembuhan yang dilihat pada radiograf periapikal pada saat diagnosis sampai kontrol yang telah didigitalisasi dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata pengurangan luas lesi pada usia 14-18 tahun dengan jumlah tiga sampel yaitu $9,97 \pm 3,10 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $6,28 \pm 4,96\%$. Pengurangan luas lesi pada usia 19-40 tahun dengan jumlah 21 sampel

sebesar $15,29 \pm 16,15 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $9,14 \pm 6,76\%$. Pengurangan luas lesi pada usia 41-60 tahun dengan jumlah 6 sampel sebesar $6,28 \text{ mm}^2$ dan peningkatan densitas sebesar $15,73 \pm 8,62\%$.

Tabel 4. Perubahan Luas Lesi dan Densitas berdasarkan Usia menurut Klasifikasi Hurlock (2001)

Usia (tahun)	Jumlah	Perubahan	Perubahan
		Luas Lesi (mm^2)	Densitas (%)
14-18	3	$9,97 \pm 3,10$	$6,28 \pm 4,96$
19-40	21	$15,29 \pm 16,15$	$9,14 \pm 6,76$
41-60	6	$6,28 \pm 3,51$	$15,73 \pm 8,62$

Hasil pengukuran luas lesi periapikal dan densitas pada proses penyembuhan yang dilihat pada radiograf pada saat diagnosis, pengisian, dan kontrol yang telah didigitalisasi dengan jumlah sampel masing-masing kelompok sebanyak 30 buah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 5 menunjukkan luas lesi terkecil pada tahap diagnosa adalah $8,39 \text{ mm}^2$, pada tahap pengisian adalah $4,67 \text{ mm}^2$, dan pada tahap kontrol adalah $2,45 \text{ mm}^2$. Luas lesi terbesar pada tahap diagnosis adalah $123,87 \text{ mm}^2$, pada radiograf pengisian adalah $94,28 \text{ mm}^2$, dan pada radiograf kontrol adalah $92,75 \text{ mm}^2$. Berdasarkan tabel 5 nilai rata-rata luas lesi pada radiograf diagnosis adalah $33,35 \pm 28,03 \text{ mm}^2$, pada radiograf pengisian adalah $24,73 \pm 21,96 \text{ mm}^2$, dan pada radiograf kontrol adalah $20,09 \pm 21,63 \text{ mm}^2$. Pengurangan luas lesi dari tahap diagnosis ke pengisian adalah $8,62 \pm 10,46 \text{ mm}^2$, pada radiograf pengisian ke kontrol adalah $4,64 \pm 3,98 \text{ mm}^2$, dan total pengurangan luas lesi dari diagnosis ke kontrol adalah $13,25 \pm 10,77 \text{ mm}^2$.

Tabel 5 menunjukkan nilai densitas terkecil pada tahap diagnosa adalah $2,93\%$, tahap pengisian adalah $6,54\%$, dan pada tahap kontrol adalah $9,57\%$. Nilai densitas terbesar pada tahap diagnosa adalah $25,00\%$, pada tahap pengisian adalah $25,98\%$, dan pada tahap kontrol adalah $42,77\%$. Berdasarkan tabel 5 nilai rata-rata densitas pada radiograf diagnosa adalah $11,89 \pm 4,80\%$, radiograf pengisian

Tabel 5. Luas Lesi pada Perawatan Endodontik dan Densitas pada Perawatan Endodontik

Radiograf (Pasang)	Jumlah	\bar{X} Luas Lesi (mm^2)					\bar{X} Perubahan Luas Lesi (mm^2)
		Kontrol					
		Diagnosis (D)	Pengisian (P)	(K)	D-P	D-K	
Luas Lesi	30	$33,35 \pm 28,03$	$24,73 \pm 21,96$	$20,09 \pm 21,63$	$8,62 \pm 10,46$	$4,64 \pm 3,98$	$13,25 \pm 10,77$
Densitas	30	$11,89 \pm 4,80$	$15,64 \pm 5,37$	$21,84 \pm 7,42$	$3,75 \pm 3,59$	$6,20 \pm 6,38$	$9,95 \pm 7,26$

*D: Diagnosis, P : Pengisian, K : Kontrol

adalah $15,64 \pm 5,37\%$, dan radiograf kontrol adalah $21,84 \pm 7,42\%$. Peningkatan densitas lesi dari tahap diagnosis ke pengisian yaitu $3,75 \pm 3,59\%$, dari tahap pengisian ke kontrol yaitu $6,20\% \pm 6,38$, dan dari tahap diagnosis ke kontrol yaitu $9,96 \pm 7,26\%$.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada gambaran proses penyembuhan lesi periapikal yang dilihat dari radiograf periapikal menggunakan software ImageJ. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Instalasi Program Penelitian Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi RSGM Unpad pada bulan Maret-April 2018. Sampel berjumlah 30 pasang foto yang terdiri dari foto diagnosis, pengisian, dan kontrol.

Radiograf dalam perawatan endodontik digunakan untuk menentukan diagnosis, melihat perkembangan pada saat pengisian, dan pada saat kontrol. Gambaran radiograf saat diagnosis digunakan untuk mengidentifikasi adanya kelainan patologi, menentukan anatomi akar; pulpa; dan gigi, dan melihat adanya perbedaan dengan struktur normal. Radiograf pada saat perawatan memperlihatkan adanya perubahan lesi pada pulpa; periapikal; periodontal; dan tulang sekitarnya, menentukan panjang kerja untuk preparasi dan pengisian saluran akar, dan juga mengevaluasi pengisian saluran akar. Radiograf saat kontrol digunakan untuk menentukan kesuksesan perawatan dengan mengevaluasi status periapikal, identifikasi lesi yang muncul setelah perawatan, dan juga untuk mengevaluasi penyembuhan yang terjadi.⁷

Radiograf yang digunakan pada penelitian ini adalah radiograf periapikal saat diagnosis, pengisian, dan kontrol. Radiograf saat diagnosis digunakan untuk melihat luas dan densitas lesi sebelum dilakukan perawatan. Radiograf saat pengisian digunakan untuk melihat adanya perubahan nilai luas dan densitas lesi yang dibandingkan dengan radiograf saat diagnosis untuk melihat adanya penyembuhan setelah dilakukan irigasi dan pemberian medikamen pada saluran akar. Radiograf saat kontrol digunakan untuk melihat adanya perubahan nilai luas dan densitas lesi yang dibandingkan dengan radiograf saat pengisian untuk melihat adanya penyembuhan setelah dilakukan pengisian saluran akar. Penilaian status periradikuler yang akurat penting pada tahapan diagnosis, perawatan, dan evaluasi

penyembuhan dari perawatan endodontik. Pemeriksaan klinis dan pengambilan radiograf pada beberapa waktu saat perawatan yang dibandingkan dengan radiograf sebelumnya selama perawatan digunakan sebagai penilaian untuk menentukan kesuksesan perawatan endodontik dan menentukan terjadinya penyembuhan agar dapat menentukan langkah selanjutnya dalam menyelesaikan suatu kasus.⁴

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari 30 pasang radiograf periapikal, sampel yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 10 gigi ($33,33\%$), dan yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 20 gigi ($66,67\%$). Sampel terdiri dari 17 gigi anterior ($56,67\%$) dan 13 gigi posterior ($43,33\%$). Sebanyak 6 gigi (20%) dengan bahan pengisi gutta-percha dan Guttaflow, 15 gigi (50%) dengan bahan pengisi gutta-percha dan Endomethasone, dan 9 gigi (30%) dengan bahan pengisi gutta-percha dan AH Plus.

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan pengurangan luas lesi pada perempuan sebesar $15,31 \pm 11,95$ mm² dan pada laki-laki sebesar $9,71 \pm 7,60$ mm², dan peningkatan densitas pada perempuan sebesar $10,70 \pm 6,13\%$ dan pada laki-laki sebesar $8,66 \pm 9,07\%$. Berdasarkan jenis kelamin, dapat dilihat bahwa penyembuhan lesi periapikal pada perempuan lebih besar dalam pengurangan luas lesi dan peningkatan densitas dibanding laki-laki. Hal ini dapat disebabkan karena efek dari hormon estrogen yang lebih tinggi pada wanita. Hormon estrogen berperan terhadap inflamasi yaitu untuk menstimulasi penyembuhan, sehingga penyembuhan pada wanita terlihat lebih baik dibanding laki-laki.⁸

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan pengurangan luas lesi pada gigi anterior sebesar $16,28 \pm 12,46$ mm² dan pada gigi posterior sebesar $8,72 \pm 5,36$ mm², dan peningkatan densitas pada gigi anterior sebesar $12,03 \pm 6,13\%$ dan pada gigi posterior sebesar $6,83 \pm 4,74\%$. Berdasarkan jenis gigi, penyembuhan lesi periapikal pada gigi anterior lebih baik dibanding gigi posterior dapat dilihat dari penurunan luas lesi dan peningkatan densitas yang lebih besar pada lesi gigi anterior dibanding gigi posterior. Hal ini dapat disebabkan karena pada gigi posterior terdapat anatomi gigi yang lebih rumit dibanding gigi anterior yang hanya memiliki satu saluran akar sehingga penyembuhan lebih baik pada gigi anterior.⁹ Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan pengurangan luas lesi pada bahan pengisi Gutta-percha dan Guttaflow sebesar

10,46±10,44 mm², pada bahan pengisi gutta-percha dan Endomethasone sebesar 12,06±12,28 mm², dan pada bahan pengisi Gutta-percha dan AH Plus sebesar 11,12±7,20 mm². Peningkatan densitas pada bahan pengisi gutta-percha dan Guttaflow sebesar 12,71±10,30%, pada bahan pengisi gutta-percha dan Endomethasone sebesar 10,85±6,48%, dan pada bahan pengisi Gutta-percha dan AH Plus sebesar 6,61±5,61%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyembuhan lesi paling rendah yaitu pada perawatan endodontik dengan bahan pengisi gutta-percha dan sealer AH Plus dibandingkan dengan sealer Guttaflow dan Endomethasone dilihat dari pengurangan luas lesi dan peningkatan densitas yang paling rendah yaitu pada bahan pengisi dengan sealer AH Plus. Hal ini dapat disebabkan karena AH Plus mengeluarkan formaldehid dan reaksi amino yang menginisiasi sifat sitotoksik pada jaringan periradikuler dengan menyebabkan adanya mediator inflamasi, sehingga penyembuhan pada lesi periapikal lebih lama. Guttaflow dan Endomethasone memiliki efek toksik yang lebih rendah dibandingkan dengan AH Plus.¹⁰

Hasil dari penelitian yang terlihat pada tabel 3 terdapat beberapa waktu kontrol yaitu 1-2 minggu, 2-4 minggu, dan 5-8 minggu pada perawatan endodontik setelah pengisian saluran akar. Waktu kontrol setelah 1-2 minggu menunjukkan pengurangan luas lesi sebesar 10,03±5,38 mm² dan peningkatan densitas sebesar 8,47±6,26%. Waktu kontrol 2-4 minggu menunjukkan pengurangan luas lesi sebesar 13,72±16,15 mm² dan peningkatan densitas sebesar 8,61±4,98%. Waktu kontrol 5-8 minggu menunjukkan pengurangan luas lesi sebesar 16,75±10,39 mm² dan peningkatan densitas sebesar 12,80±9,43%. Hasil penelitian ini menggambarkan waktu mempengaruhi penyembuhan yang terjadi, terlihat dari penurunan luas lesi dan peningkatan densitas yang lebih besar pada waktu kontrol yang lebih lama pada perawatan endodontik.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata pengurangan luas lesi terendah pada kelompok usia paling tua yaitu 41-60 tahun sebesar 6,28±3,51 mm² dan peningkatan densitas terbesar pada kelompok usia ini sebesar 15,73±8,62%. Hal ini disebabkan karena pada semakin tua usia maka terjadi penurunan jumlah sel pulpa, penurunan vaskularisasi, penurunan jumlah persarafan, dan peningkatan fibrosis, sehingga terlihat penyembuhan paling rendah pada usia 41-60 tahun.¹¹

Tabel 5 memperlihatkan terjadinya pengurangan ukuran luas lesi sebesar 13,25±10,77 mm² dan peningkatan densitas sebesar 9,95±7,26% yang dilihat dari foto diagnosis sampai kontrol saat perawatan endodontik. Hasil penelitian yang dilihat dari radiograf periapikal menggunakan software ImageJ menandakan adanya proses penyembuhan dimana nilai pengurangan luas lesi lebih besar dibanding peningkatan densitas. Hal ini dikarenakan adanya keberhasilan perawatan endodontik pada saat dilakukan irigasi dan pemberian medikamen yang berperan penting dalam pengurangan ukuran lesi, dimana penyembuhan terjadi dari bagian perifer ke bagian tengah lesi, lalu setelah itu terjadi peningkatan densitas dikarenakan bahan pengisi saluran akar yang dapat menstimulasi pembentukan tulang pada jaringan apikal.

Penelitian ini menyatakan hasil yang serupa dengan penelitian yang dilakukan Takatomo Yoshioka (2002)¹² pada gigi yang dirawat endodontik dan terlihat adanya perubahan pada lesi periapikal dengan adanya pengurangan ukuran dan peningkatan radiopak pada saat pemeriksaan bertahap yang dilihat melalui digitalisasi radiograf.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Ipsita Maity et al.⁴ mengenai penyembuhan yang dilihat menggunakan radiograf dan dianalisa melalui digitalisasi radiograf pada 10 kasus juga menyatakan bahwa terdapat pengurangan ukuran lesi pada 8 kasus saat 3 bulan setelah perawatan, 3 kasus sudah sembuh dan 5 kasus masih terlihat penyembuhan pada 6 bulan.⁴

Tabel 5 menunjukkan hasil penelitian rata-rata luas lesi saat diagnosis yaitu 33,35±28,03 mm², 24,73±21,96 mm² saat pengisian, dan 20,09±21,63 mm² saat kontrol. Terdapat penurunan luas lesi dilihat dari tahapan perawatan endodontik. Penelitian ini serupa dengan penelitian Sumantri et al.³ mengenai analisa radiograf menggunakan software ImageJ pada gigi yang telah dirawat endodontik juga menyatakan terdapat pengurangan luas lesi dari 12,44±2,29 mm² menjadi 2,72±1,86 mm² setelah dilakukan perawatan endodontik pada 31 pasang radiograf.³

Tabel 5 menunjukkan penurunan nilai luas lesi periapikal terbesar dilihat dari radiograf periapikal pada perawatan endodontik sebesar 8,62±10,46 saat diagnosis ke pengisian. Hal ini dikarenakan pada tahapan diagnosis ke pengisian dilakukan irigasi dan pemberian medikamen yang penting dalam penyembuhan, karena dapat mengeliminasi mikroorganisme dan eksudat dan menyebabkan

terjadinya penyembuhan segera setelah iritan hilang yang dimulai dari diferensiasi sel osteoprogenitor pada bagian perifer lesi menjadi osteoblast yang dapat mensekresi matriks tulang untuk menggantikan tulang yang hilang karena lesi. Penyembuhan lesi terjadi dari jaringan perifer ke bagian tengah dari lesi, maka dari itu terlihat pengurangan luas lesi terbesar pada tahapan diagnosis ke pengisian.¹³

Irigasi membersihkan kerusakan tulang dan menginisiasi terjadinya mekanisme penyembuhan dengan membantu mengurangi jumlah mikroba dalam saluran yang terinfeksi, dan menghancurkan jaringan nekrotik.¹⁴

Bahan irigasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NaOCl dan Chlorhexidine. Chlorhexidine sebagai bahan irigasi efektif untuk mengeliminasi infeksi bakteri dalam tubulus dentin, membersihkan saluran akar dan menghilangkan sisa-sisa debris, tetapi tidak dapat digunakan untuk melarutkan jaringan pulpa dan smear layer, sehingga dikombinasikan dengan NaOCl untuk menghasilkan pengurangan bakteri yang lebih baik dibanding digunakan sendiri-sendiri tanpa merusak substansi chlorhexidine dan mengurangi fungsi dari NaOCl.¹⁵

Penelitian ini serupa dengan penelitian Soares et al.¹⁶ pada penelitiannya terhadap lesi dengan luas 389 mm² setelah dilakukan irigasi dengan larutan NaOCl terjadi pengurangan eksudat pada lesi dan sebelum pengisian dilakukan pemeriksaan sudah tidak terdapat pertumbuhan mikroba yang menandakan terjadinya penyembuhan. Pemberian medikamen berfungsi sebagai antiseptik, anti-eksudat, dan sebagai induksi dari proses mineralisasi. Penghilangan antigen mengeliminasi eksudat dalam lesi dan memberikan perubahan terhadap gambaran radiolusen pada radiograf, sehingga ukuran lesi mengecil.¹⁶

Bahan medikamen yang digunakan pada penelitian ini yaitu Ca(OH)² yang efektif untuk melawan bakteri anaerob. Ca(OH)² memiliki pH yang tinggi sehingga dapat mengubah struktur dari bakteri dan mendegradasi bakteri, dan menstimulasi mineralisasi pada jaringan. Sifat biologis pada Ca(OH)² dan sifat antimikrobanya dapat memperbaiki jaringan dan merupakan bahan medikamen yang baik.¹⁷

Tabel 5 menunjukkan hasil penelitian rata-rata pada saat diagnosis yaitu 11,89±4,80%, 15,64±5,37% saat pengisian, dan 21,84±7,42% saat kontrol. Peningkatan densitas yang dilihat pada radiograf

periapikal menggunakan software ImageJ pada tahapan perawatan endodontik memperlihatkan adanya penyembuhan. Penelitian yang dilakukan Saeed et al (2014)¹⁸ juga menunjukkan adanya penyembuhan yang dilihat dari peningkatan densitas. Penelitian yang dilakukan oleh Soares et al.¹⁶ setelah dilakukan pengisian saluran akar dan dilakukan pemeriksaan radiograf pada saat kontrol terlihat bahwa pada bagian lesi sudah tidak terdapat radiolusen yang menandakan terjadinya penyembuhan.¹⁶

Tabel 5 menunjukkan peningkatan densitas terbesar yang dilihat dari radiograf periapikal pada perawatan endodontik sebesar 6,20%±6,38 saat pengisian ke kontrol. Peningkatan densitas yang terjadi pada tahapan ini dikarenakan dilakukannya pengisian saluran akar dengan bahan pengisi yang bersifat antibakteri yang dapat membantu terjadinya penyembuhan dengan menstimulasi pembentukan jaringan di daerah periapikal. Biokompatibilitas dari sealer saluran akar berperan dalam menstimulasi reorganisasi jaringan periapikal yang kontak dengan bahan pengisi.

Bahan pengisi saluran akar bersifat antibakteri sehingga tidak mengiritasi jaringan periapikal dan menstimulasi penyembuhan, adanya aposisi jaringan termineralisasi pada bagian apikal dari akar, dan mineralisasi dari jaringan disekitar apeks akar.¹⁹ Terjadi keseimbangan antara pembentukan tulang osteoblast dan resorpsi tulang osteoklas berganti menjadi pembentukan tulang.¹³ Terjadi pematatan pada jaringan pada gambaran radiograf pada saat penyembuhan sehingga meningkatkan penyerapan foton sinar-X dikarenakan tulang yang baru terbentuk pada proses ini menyerap sinar-X lebih banyak sehingga mengakibatkan gambaran radioopak.⁷

Peneliti dalam melakukan penelitian ini menyadari masih terdapat keterbatasan dari penulisan. Keterbatasan penelitian ini diantaranya adalah sampel yang digunakan mempunyai jangka waktu perawatan rata-rata 5 bulan dan waktu kontrol rata-rata kurang dari 2 bulan, sehingga tidak didapatkan sampel sesudah perawatan endodontik yang mengalami penyembuhan secara sempurna.

SIMPULAN

Terjadi perubahan pada gambaran proses penyembuhan lesi periapikal pada radiograf periapikal menggunakan software ImageJ setelah

dilakukan perawatan endodontik di Instalasi PPDGS Konservasi Gigi RSGM Unpad yaitu terdapat pengurangan ukuran luas lesi terbesar pada tahap diagnosis ke pengisian dan peningkatan densitas terbesar pada tahap pengisian ke kontrol yang dilihat dari foto diagnosis, pengisian, dan kontrol pada perawatan endodontik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rukmo M. Perkembangan metode penilaian kesembuhan penyakit periapikal setelah perawatan endodontik. Surabaya: Prosiding Kongres IKORGI IX dan Seminar Ilmiah Nasional 2011. h. 3-9.
2. Ricucci D, Lin Lm, Spångberg LSW. Wound healing of apical tissues after root canal therapy: a long-term clinical, radiographic, histopathologic observation study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral* 2009;108(4):609.
3. Sumantri DDS, Firman RN, Azhari A. Analisis Radiograf Periapikal menggunakan Software ImageJ pada Abses Periapikal Setelah Perawatan Endodontik. *Maj Kedok Gi Ind* 2017;3(1):29-31.
4. Ipsita M, Kumari A, Shukla AK, Usha HL, Naveen DN. Monitoring of Healing by Ultrasound with Color Power Doppler after Root Canal Treatment of Maxillary Anterior Tooth with Periapical Lesions. *J Conserv Dent* 2011;14(3):252-7.
5. Mikrogeorgis G, Lyroudia K, Molyvdas I, Nikolaidis N, Pitas I. Digital Radiograph Registration and Subtraction: A Useful Tool for the Evaluation of the Progress of Chronic Apical Periodontitis. *J Endod.* 2004 Jul;30(7):513-7.
6. White SC, Pharoah, MJ. *Oral Radiology principle and interpretation.* United States: John Scbrefer 2009. h. 109,268-9,325-8.
7. Torabinejad M, Walton RE. *Endodontics principles and practice.* St. Louis: Saunders Elsevier 2009. h. 49,52-3,63-4,79,186-7,259,403.
8. Lentz GM, Gershenson, David M. *Comprehensive gynecology.* Philadelphia: Elsevier, 2007.
9. Tang L, Sun Tq, Gao X. Tooth anatomy risk factors influencing root canal working length accessibility. *Int J Oral Sci* 2011. h. 138-9.
10. Kursat Er, Ayar A, Kalkan OF, Canpolat S, Tasdemir T, Ozan U. Neurotoxicity evaluation of three root canal sealers on cultured rat trigeminal ganglion neurons. *J Clin Exp Dent* 2017 Jan 1;9(1):e34-9. DOI: [10.4317/jced.52901](https://doi.org/10.4317/jced.52901).
11. Allen PF, Whitworth JM. Endodontic considerations in the elderly. *Gerodontology.* 2004 Dec;21(4):185-94.
12. Takatomo Y, Chihiro K, Hideaki S. Detection Rate of Root Canal Orifices with a Microscope. *J Endodontics* 2002;28(6):452-3. DOI: [10.1097/00004770-200206000-00008](https://doi.org/10.1097/00004770-200206000-00008).
13. Jeremy W. Fike, D. Assessment of changes in the size of periapical radiolucencies 3-12 months post non-surgical root canal treatment using CBCT imaging: A pilot study. Virginia Commonwealth University 2016;5-8.
14. Mostafa AA. Three Year follow up: Healing of a Large Periapical Lesion related to a Maxillary Central Incisor and two canalled lateral incisor after a single visit root canal treatment. *Journal of Dentistry Oral Hygiene* 2015;3:40-43.
15. Marcus T. Yan, B. The management of periapical lesions in endodontically treated teeth. *Aust Endod J* 2006 Apr;32(1):2-15.
16. Soares JA, Brito-Junior M, Silveira FF, Nunes E, Santos SM. Favorable Response of an Extensive Periapical Lesion to Root Canal Treatment. *J Oral Science* 2008 Mar;50(1):107-11.
17. Holland R, Gomes JE, Filho, Cintra LT, Queiroz, Estrela C. Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci* 2017 Sep-Oct;25(5):465-476. DOI: [10.1590/1678-7757-2016-0464](https://doi.org/10.1590/1678-7757-2016-0464).
18. Saeed SS, Ibraheem UM, Alnema MM. Quantitative Analysis by Pixel Intensity and Fractal Dimensions for Imaging Diagnosis of Periapical Lesions. *Internat J Enhanced Research Scien Techno Enginee* 2014;3(Issue 5):138-44.
19. Chisnoiu RM, Păstrav O, Delean A, Chisnoiu, PD, Păstrav M, Chisnoiu AM. Clinical and radiological assessment of periapical wound healing of endodontically treated teeth using two different root canal filling materials. *Internat J Bioflux Society* 2016;8(1):65-70.