

Research Report

Penambahan metol meningkatkan kekontrasan hasil radiografik

(Adding metol enhance contrast radiographic results)

Ari Rosita Irmawati¹, Otty Ratna Wahjuni², Hutojo Djajakusuma²

¹ Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis

² Staf Pengajar Department Radiologi

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga
Surabaya – Indonesia

ABSTRACT

Background: Dental radiograph is important to make a good diagnosis of disease. But in general cases found there are lots of dental radiograph quite dissappointing in quality that make it difficult to read. This situation may caused by faulty in film processing and low quality developer material. One of developer material that important to contrast radiograph is Hydroquinone and Metol. **Purpose:** To determine the right concentration of Hydroquinone and Metol in developer to get the best contrast in radiography. **Method:** This study used sample taken randomly from patients in radiology dental faculty dentistry of Airlangga University. Each person was taken 3 times dental radiogram. They used apron to minimize radiation. Exposure time was 0.6 s. Periapical film was processed using 3 different developer solution. First group film was processed with proportion developer solution of Hydroquinone and Metol was 1 : ¼. Second group was processed with proportion developer solution of Hydroquinone and Metol was 1 : 2/3. The last group was processed with proportion developer solution of Hydroquinone and Metol was 1 : 1. **Result:** Radiograph film processed with proportion developer solution of Hydroquinone and Metol was 1 : 1 showed the highest film contrast. **Conclusion :** Added Metol in developer solution is effective to increase the contrast of film in radiography.

Key words: hydroquinone, metol, developer, contrast

Korespondensi (correspondence): Ari Rosita Irmawati, Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, Jl. Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya – Indonesia

PENDAHULUAN

Radiografik merupakan sarana penting di bidang Kedokteran Gigi untuk menegakkan diagnosis, membantu menentukan rencana perawatan yang akan dilakukan, serta mengevaluasi suatu hasil perawatan yang telah dilakukan. Sehubungan pentingnya peranan radiografik, maka diperlukan kualitas hasil radiografik yang baik meliputi kekontrasan, bentuk obyek gigi akurat dan ukuran obyek mendekati sebenarnya.^{1,2} Kekontrasan adalah perbedaan terang dan gelap diantara dua daerah yang berdekatan pada film. Kontras film dianggap tinggi apabila terdapat sedikit tingkat perbedaan densitas yang dapat dilihat antara bagian gelap dan terang.¹ Kontras film yang rendah mempunyai banyak gradasi warna dengan perbedaan densitas yang kecil antara level yang berdekatan.³ Untuk mendapatkan kualitas hasil foto yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keterampilan operator waktu pengambilan gambar radiografik dan pemrosesan film.¹⁻³

Pemrosesan film berpengaruh secara langsung terhadap kekontrasan hasil radiografik.² Bahan kimia yang berpengaruh terhadap pemrosesan film adalah larutan pengembang (*developer*) dan larutan pengikat (*fixer*).¹ Pemrosesan dilakukan secara

berurutan, mulai dari larutan *developer* kemudian dibilas air lalu dimasukkan ke dalam larutan *fixer* dan terakhir dibilas dengan air mengalir. Banyak kesalahan yang dapat terjadi selama pemrosesan film, antara lain yaitu waktu pemrosesan, suhu larutan serta *developer* yang sudah terlalu lama dipakai.^{4,5} Larutan *developer* dapat berubah konsentrasinya karena penggunaan dan penyimpanan yang lama dari larutan itu, sehingga diperlukan waktu pemrosesan film yang lebih panjang.⁵ Penggantian larutan pencuci film dapat lebih sering dilakukan bila dipakai untuk mencuci film yang lebih banyak. Pada umumnya penggunaan larutan *developer* untuk 1 hari dapat dipakai untuk 30 film intraoral.⁷

Bahan penting dalam *developer* diantaranya yaitu Hydroquinone dan Metol. Hydroquinone memerlukan waktu yang lama pada proses *developer*, tetapi menghasilkan kekontrasan yang tinggi. Sedangkan Metol memerlukan waktu yang cepat pada proses *developer* tetapi menghasilkan kekontrasan yang lebih rendah. Perubahan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dalam *developer* dapat mempengaruhi kontras film yang dihasilkan. Kontras film yang tinggi didapat dari *developer* dengan sedikit Metol dan lebih banyak Hydroquinone

BAHAN DAN METODE

Sampel penelitian ini diambil secara acak dari pasien yang datang di klinik Radiologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang memenuhi kriteria berjenis kelamin laki – laki, berusia sekitar 20 – 40 tahun dan pada gigi rahang bawah premolar pertama, premolar kedua dan juga molar pertama kanan atau kiri bebas dari karies.

Tiap orang dilakukan tiga kali pemotretan pada regio yang sama (dengan menggunakan apron), waktu paparan 0,6 s. Selang waktu tiap pengambilan foto adalah 1 minggu. Larutan *developer*, *fixer* dan air disiapkan pada alat PROCOMAT, dengan suhu 36° C.

Film periapikal yang telah disinari diproses dengan 3 macam perlakuan yang berbeda. Kelompok pertama diproses dengan larutan *developer* sesuai dengan ketentuan pabrik, yaitu perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : ¼. Film diproses secara otomatis menggunakan PROCOMAT. Pada kelompok kedua diproses dengan larutan *developer* dengan perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : 2/3. Kelompok ketiga memakai larutan *developer* dengan perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : 1.

Setelah diproses, kekontrasan gambar diamati oleh 3 orang pengamat, yaitu 2 orang dosen dan 1 orang penulis. Kualitas hasil radiografik dapat dilihat dengan menggunakan kriteria Horton, et, all,⁴ yang dilihat kekontrasan gambar dari : Enamel, Dentin, Periodontal Membrane, Lamina Dura dan Tulang Trabekula.

Hasil radiografik yang memiliki kualitas yang baik adalah radiografik yang dapat memberikan gambaran dengan jelas poin – poin di atas, yaitu diberi skor 1, apabila hanya terbaca satu dari kriteria di atas, skor 2 apabila terbaca dua dari kriteria di atas, nilai 3 apabila terbaca tiga dari lima kriteria di atas, skor 4 apabila terbaca empat dari kriteria tersebut di atas, dan skor 5 apabila keseluruhan kriteria terbaca.

HASIL

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan perbedaan konsentrasi Hydroquinone dan Metol memberikan pengaruh terhadap kekontrasan hasil radiografik.

Dari tiga pengamat nilai rerata tertinggi didapatkan pada kelompok C (4.5385) dengan perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : 1, kemudian Kelompok B (4.4359) dengan perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : 2/3 dan pada kelompok A (3.7692) dengan perbandingan Hydroquinone dan Metol sesuai dengan ketentuan pabrik yaitu 1 : ¼. Dari hasil ini menunjukkan bahwa film yang diproses dengan perbandingan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dalam developer 1:1 mendapatkan kekontrasan hasil

radiografik tertinggi. Kemudian hasil terbaik kedua didapatkan dari developer dengan perbandingan konsentrasi Hydroquinone dan Metol 1 : 2/3 . Sedangkan pada perbandingan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dalam developer 1: ¼ didapatkan kekontrasan hasil radiografik terendah.

Sebelum hasil data penelitian diuji dengan uji ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji distribusi normal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan didapatkan ketiga kelompok mempunyai distribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas (Uji Levene) dan didapatkan nilai signifikansi 0.255 ($p > 0,05$) berarti semua data homogen.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA satu arah yang gunanya untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna antar ketiga kelompok. Dari hasil perhitungan uji ANOVA satu arah menunjukkan nilai F sebesar 15.762 dengan tingkat Sig sebesar 0.000 sehingga semua data terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan bermakna antar ketiga kelompok tersebut dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*)

Tabel 1. Hasil Pengamatan 13 sampel pada kelompok A, B dan C

Kelompok	N	Skor	Pengamat			Rerata	SD
			1	2	3		
Kel A	13	1				3.7692	0.2101 4
	13	2					
	13	3	8		2		
	13	4	5	12	11		
	13	5		1			
Kel B	13	1				4.4359	0.4168 8
	13	2					
	13	3	2	1			
	13	4	6	3	7		
	13	5	5	9	6		
Kel C	13	1				4.5385	0.4622 5
	13	2					
	13	3	1	2	1		
	13	4	3	5	2		
	13	5	9	6	10		

Tabel 2. Uji distribusi normal Kolmogorov – Smirnov

	N	Sig
Kelompok A	13	0.185
Kelompok B	13	0.396
Kelompok C	13	0.188

Tabel 3. Uji LSD pada kelompok A, B dan C.

Pasangan Kelompok		Sig
Kelompok A	Kelompok B	0.000
	Kelompok C	0.000
Kelompok B	Kelompok A	0.000
	Kelompok C	0.495
Kelompok C	Kelompok A	0.000
	Kelompok B	0.495

PEMBAHASAN

Kekontrasan hasil radiografik dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah proses pencucian film dan bahan kimia dalam larutan pengembang.^{8,9,10} Pada penelitian ini penulis meneliti mengenai pengaruh perubahan konsentrasi Hydroquinone dan Metol terhadap kekontrasan hasil radiografik pada film Ekta Speed.

Sampel penelitian ini diambil secara acak dari pasien yang datang di klinik Radiologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang memenuhi kriteria Jenis kelamin laki-laki, Berusia 20-40 tahun, gigi rahang bawah premolar pertama, premolar kedua, dan molar pertama kanan atau kiri bebas karies.

Setelah diproses, kekontrasan gambar diamati oleh 3 orang pengamat, yaitu 2 orang dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dan 1 orang penulis. Kualitas hasil radiografik dapat dilihat dengan menggunakan kriteria Horton, et, all,⁴ yang dilihat kekontrasan gambar dari : Enamel, Dentin, Periodontal Membrane, Lamina Dura dan Tulang Trabekula.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pembuatan foto sinar-X periapikal yang diproses dengan perbandingan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dalam *developer* 1: 1 menghasilkan kualitas hasil radiografik yang terbaik sedangkan pembuatan foto sinar-X periapikal yang diproses

dengan perbandingan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dalam *developer* sesuai ketentuan pabrik (1:¼) menghasilkan kualitas hasil radiografik yang kurang baik.

Pada penelitian ini menggunakan film periapikal jenis Ekta Speed dan untuk larutan pemrosesan memakai *developer* dan *fixer* merk AGFA dengan pertimbangan merk tersebut digunakan untuk pemrosesan film radiografik di klinik Radiologi Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Pada *developer* Agfa D-125 perbandingan Hydroquinone dan Metol yang tercantum di label (pabrik) dengan cara pencampuran 1 : ¼. Sedangkan pemakaian perbandingan Hydroquinone dan Metol 1 : ⅔ dan 1 : 1 sesuai pada aturan pakai pada pabrik yang lain.

Menurut Schmidt,¹¹ Hydroquinone dapat menghasilkan warna hitam dengan waktu yang lebih lama dan mempengaruhi ketajaman kontras dari gambar radiografik, sedangkan Metol berfungsi secara cepat menghasilkan warna abu-abu pada gambar radiografik.

Pada penelitian ini penambahan sedikit Metol dibanding Hydroquinone dalam larutan *developer* didapatkan hasil radiografik dengan kontras yang lebih tinggi. Penambahan Metol hingga mencapai jumlah yang sama dengan Hydroquinone yaitu 1 : 1 ternyata mendapatkan kekontrasan hasil radiografik yang lebih baik lagi, hal ini sesuai dengan pendapat Schmidt¹¹ bahwa perubahan konsentrasi Hydroquinone dan Metol dapat mempengaruhi kekontrasan hasil radiografik.

Menurut Wuerhmann dan Manson-Hing¹² Hydroquinone sangat sensitif terhadap perubahan komposisi larutan pengembangnya. Larutan pengembang bersifat basa dan aktifitasnya optimal pada suasana alkalis sedangkan penambahan Metol dapat menstabilkan suasana basa dalam *developer* sehingga didapatkan aktifitas pengembang yang optimal untuk menghasilkan foto dengan kekontrasan yang baik.

Perbedaan komposisi dalam *developer* untuk meningkatkan kekontrasan hasil radiografik menjadi daya tarik banyak peneliti. Pada penelitian kali ini Dickerson,¹³ Braeuning,¹⁴ serta Akdeniz¹⁵ melakukan penelitian dengan merubah komposisi pada sodium carbonate sebagai pengaktif (*accelerator*) dan potasium bromida sebagai pelambat (*restrainer*). Sodium carbonate meningkatkan kecepatan *developer* sedangkan potasium bromide menurunkan kecepatan *developer* sehingga bisa dikatakan tidak terjadi perubahan kecepatan dari *developer*.

Efek dari penambahan bromide terlihat pada bagian *highlight* yang lebih menonjol detilnya. Sedangkan carbonate bisa menambah hitam lebih pekat. Kombinasi yang dianjurkan untuk modifikasi ini adalah 1 bagian bromide ditambah 3 bagian carbonate. Penambahan sebaiknya

dilakukan bertahap sedikit demi sedikit hingga diperoleh hasil yang maksimal. Penggunaan bromide dan carbonate yang terlalu banyak dapat menimbulkan bayangan berkabut.^{16, 17}

Berdasarkan penelitian ini, penambahan metol pada larutan developer dapat meningkatkan kekontrasan hasil radiografik, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Schmidt,¹¹ Hydroquinone dapat menghasilkan warna hitam dengan waktu yang lebih lama dan mempengaruhi ketajaman kontras dari gambar radiografik, sedangkan Metol berfungsi secara cepat menghasilkan warna abu-abu pada gambar radiografik.

Hasil penelitian ini bukan merupakan hasil baku yang dapat diterapkan pada setiap proses pencucian film periapikal, mengingat tiap-tiap merk dagang kemungkinan memberikan kekontrasan radiografik yang berbeda-beda. Oleh karena itu diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang kekontrasan hasil radiografik pada film periapikal dengan developer merk yang berbeda dan dengan jumlah sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Manson Hing R Lincoln. Fundamentals of Dental Radiography. 3th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990. p. 16-131.
- Haring, Joen, Lanucci. Dental Radiography. 2nd ed. 2000. p. 123-147.
- Farman AG. Standards for intraoral radiographic imaging. Dentomaxillofac Radiol 2000; 29: 257-59.
- Wahyuni, O.R., Pengaruh Beberapa Temperatur Larutan Processing Terhadap Hasil Foto Sinar-X Periapikal pada Film Speed-D. Ceramah Ilmiah 19 November 1988; FKGUA, 16.
- Yoshiura K, Okamura K, Tokumori K, Nakayama E, Chikui T, et al. Correlation between diagnostic accuracy and perceptibility. Dentomaxillofac Radiol 2005; 34: 350-52.
- Smith A Michael. Developers an introduction. View Camera Magazine 2003.
- ADA Council on Scientific Affairs. An update on radiographic practices: information and recommendations. JADA 2001; 132: 234-238.
- Matthee MJ, Becker PJ, Seeliger JE. Effects of varying processing solution temperature on radiographic contrast and relative film speed of dental film. J Dent Assoc S Afr 1990; 45: 525-528.
- Miles AD. Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries. 2nd ed. Philadelphia: Saunders Company; 1993. p. 51-103.
- Frommer H Herbert. Radiology for Dental Auxiliaries. 6th ed. New York: Mosby-Year Book, Inc; 1996. p. 32-137.
- Schmidt A, Doi Kunio, Sekiya Masaru, Xu Xin-Wei. Evaluation of radiographs developed by a new ultrapid film processing system. AJR 1990; 154: 1107-110.
- Wuehrmann H Arthur, Manson Hing R Lincoln. Dental Radiology. 5th ed. London: Mosby Company; 1981. p. 29-65.
- Dickerson ER, Bunch CP. High Contrast Visually Adaptive Radiographic Film and Imaging Assembly. United States Patent. 2001. p.496-509.
- Braeuning MP, Cooper HW, O'Brien, Burns CB, Washburn DB. Effects of processing conditions on mammographic image quality. Acad Radiol 1999; 8: 464-70.
- Akdeniz BG, Lomcali G. Densitometric evaluation of four radiographic processing solutions. Dentomaxillofac Radiol 1998 ; 27: 102-6.
- Harris T. Staining Developer. 2006. Los Angeles. p. 40-6.
- Guneri, Farman AD. Toning Black and White Materials. Kodak Publications. 2006.