
PENGARUH pH DEVELOPER TERHADAP KECEPATAN WAKTU PROSESING FILM PERIAPIKAL

Ni Kadek Ari Astuti, Desak N. Kusuma Wardani

*Bagian Bedah Mulut, Universitas Mahasaraswati

Jl. Kamboja 11 A, Denpasar, Bali

Email : ariastuti@unmas.ac.id

KATA KUNCI

pH, developer, waktu prosesing, film periapikal.

ABSTRAK

Radiografi dalam kedokteran gigi merupakan salah satu bidang yang sangat penting fungsinya terkait perawatan gigi modern. Salah satu tahapan untuk menghasilkan radiogram yang baik dan dapat diinterpretasikan adalah prosesing film. Proses film merupakan proses kimia yang dapat memvisualisasikan gambar laten atau tersembunyi menjadi terlihat. Proses tersebut terutama terjadi pada saat proses *developing*, dimana larutan *developer* mengubah kristal perak halide menjadi butir perak metalik. Aktivitas developer dipengaruhi oleh suhu larutan pH larutan dan waktu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pH larutan developer terhadap kecepatan waktu prosesing film periapikal. Sampel penelitian berjumlah 30 buah film periapikal yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol menggunakan larutan *developer* dengan pH 10, sedangkan kelompok eksperimen menggunakan larutan *developer* dengan pH 12. Sampel dicuci dengan masing masing larutan developer dan dilakukan pencatatan waktu sampai awal terbentuk bayangan anatomi kasar gigi. Hasil penelitian pencucian film periapikal pada pH 12 memiliki rata rata kecepatan 46,5 detik. Hasil penelitian diuji menggunakan *Independent –sample t-test* dan didapatkan hasil $p < 0,05$. Simpulan dari penelitian ini adalah kenaikan pH *developer* dapat mempercepat waktu prosesing film periapikal.

KEYWORDS

pH, developer, processing time, periapical film.

ABSTRACT

*Radiography in dentistry is an important part when handling dental caring with modern technology. One phase to have a good radiogram which can be interpreted easily is done by film processing. This film processes is belong to chemical process which can visualize latent image or hidden image to be visible. Most of the process happened on the developing session in which developer substance can change crystal silver into metallic silver grains. This activity is influenced by the temperature of the substance developer pH and time. The research is aimed to describe the impact of pH substance developer to speed up film periapical processing. This research took 30 pieces film periapical as the sample. The sample then divided into group control and group experiment. The group control is added with developer substance in pH10 while the group experiment is added with developer substance in pH 12. Each samples is washed on their developer and then researcher documented the time spend to rise an image of dental rough anatomy. The research found out that washing periapical film using developer in pH 12 spend the average time of 46,5 second. This process is done by implementing *Independent –sample t-test* and get the result of $p < 0,05$. Based on the result, it can be concluded that raising the pH developer impact to film periapical processing speed.*

PENDAHULUAN

Sinar X dalam kedokteran gigi digunakan sebagai pemeriksaan penunjang yang dapat memberikan informasi terhadap objek atau kondisi rongga mulut yang mengalami satu kelainan baik dalam karena kecelakaan, kelainan bawaan atau kejadian lain yang mungkin menyebabkan menyebabkan kondisi tidak normal¹. Informasi yang dapat diberikan oleh pemeriksaan penunjang medis ini merupakan gambaran yang disebut radiograf². Radiograf merupakan catatan radiografik yang didapat dari foto rontgen objek ataupun jaringan.

Untuk menghasilkan gambaran yang baik atau optimal guna memberikan informasi yang dibutuhkan, pemeriksaan radiografi harus melalui beberapa tahap, yaitu proses persiapan pesawat sinar-X dan peralatan yang dibutuhkan, tingkat kooperatif pasien, pemilihan faktor eksposi yang tepat, prosesing yang tepat, serta hal-hal lain yang mampu mempengaruhi radiograf untuk mencapai hasil yang diinginkan².

Tahapan prosesing film merupakan salah satu yang berperan sangat penting dalam menghasilkan radiogram yang baik. Dimana prosesing film merupakan proses kimia yang bertujuan untuk memvisualisasikan gambar laten menjadi gambaran nyata yang dapat dilihat dengan mata pada kondisi umum. Tahap prosesing film terdiri dari beberapa bagian atau tahap seperti pembangkitan (*developing*), pembilasan (*washing*),

penetapan (*fixer*), dan tahapan terakhir pengeringan (*drying*)^{1,3}.

Tahap pertama dari prosesing film adalah pembangkitan (*developing*). *Developing* mempunyai fungsi sebagai mereduksi ion perak menjadi perak metalik dari bayangan laten yang terdapat dalam emulsi film setelah terkena eksposi yang berguna untuk memperjelas gambar laten. Komponen-komponen cairan *developer* antara lain *develoving agent*, yaitu *reducing agent* yang membawa fungsi utama pada suplai elektron yang mengubah butiran perak halida yang tereksposi menjadi perak. *Solvent* (pelarut) yang digunakan adalah air. *Accelerator* berfungsi untuk mempercepat proses pembangkitan. Bahan yang biasa digunakan sebagai *accelerator* adalah Na_2CO_3 (*Natrium Carbonat*) dan NaOH (*Natrium Hidroksida*). *Restrainer* adalah untuk menahan reduksi yang berlebihan, terutama terhadap kristal AgBr yang tidak terkena eksposi. *Preservative* adalah untuk menangkal pengaruh O_2 karena sifat dari *reducing agent* mudah sekali teroksidasi oleh O_2 diudara. *Buffers* adalah bahan kimia yang dapat menjaga nilai pH pada larutan *developer*. *Sequestering Agent* adalah bahan kimia yang ditambahkan pada *developer* dimana berfungsi untuk mencegah pengendapan pada garam mineral yang tidak larut. *Hardeners* merupakan Gelatin pada emulsi film akan mengembang dan lunak saat menyerap air. Efek ini akan sangat kuat terjadi pada larutan basa seperti *developer*^{2,3,4}.

Fungsi utama larutan developer adalah memperjelas gambar laten. Pada permulaan proses tidak menunjukkan efek tampak, setelah fase permulaan ini densitas meningkat dengan sangat cepat pada awalnya kemudian melambat. Aktivitas *developer* dipengaruhi oleh suhu larutan, pH larutan dan waktu³.

Developer hanya akan aktif pada kondisi basa dengan pH minimum 10. Aktivator mengandung senyawa alkali seperti Sodium Hidroksida (NaOH) untuk mempertahankan developer akan menyebar lebih cepat menuju emulsi dan mencapai kristal perak bromide.

METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pesawat rontgen konvensional dengan merk *Sirona* (Germany). Gigi insisif RA, film intraoral (*Agfa-E Speed*), pH meter, larutan *developer* (*Superbrom*) dengan pH 10 dan pH 13, *fixer*, air, *viewer*, *stopwatch*, Sodium hidroksida (NaOH).

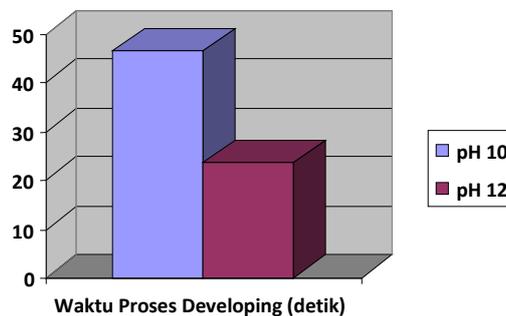
Rancangan penelitian yang digunakan adalah *True eksperimental* yaitu *Posttest Only Control* dimana terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan (kelompok eksperimental) dan kelompok lain tanpa diberi perlakuan.

Penelitian dengan menggunakan cairan *developer* (*Superbrom*) ini meliputi 2 tahap, tahap pertama tanpa penambahan bahan kimia. Tahap kedua dengan penambahan bahan kimia, yaitu penambahan NaOH.

Teknik pengambilan sampel menggunakan Teknik *probability sampling* yaitu *simple random sampling*.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH larutan *developer* terhadap kecepatan proses *developing* film periapikal didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Waktu prosesing film periapikal dengan larutan developer pH 10 dan pH

Hasil pengukuran waktu proses *developing* film yang diperoleh, dikategorikan dengan kategori :

Cepat : Film dengan kecepatan waktu proses *developing* < 40 detik.
Normal : Film dengan kecepatan waktu proses *developing* 40 – 50 detik.

Lambat : Film dengan kecepatan waktu proses developing > 40 detik.

Berdasarkan data tersebut didapat sebanyak 10 film yang dicuci dalam larutan *developer* dengan pH 10 masuk dalam kategori normal dan 10 film yang dicuci dalam larutan *developer* dengan pH 12 masuk dalam kategori cepat. Tidak ada film yang masuk kategori lambat.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample t-Test*, dengan membandingkan hasil dari kelompok eksperimental dengan kelompok kontrol sehingga dapat menentukan ada atau tidaknya perbedaan kecepatan proses developing film dengan *developer* pH 10 dan pH 12.

Tabel 1. Independent sample t.test

pH	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Waktu	10	46.5	.850	.269
pH 10	10	23,6	1.160	.367
pH 12				

Dari data statistik ini menyatakan bahwa adanya perbedaan kecepatan waktu proses *developing* film radiografi periapikal yang signifikan dengan menggunakan larutan *developer* pH 10 dan pH 12.

Pencucian film radiografi periapikal pada larutan *developer* dengan pH 12 memiliki rata-rata kecepatan waktu proses *developing* 23,6 detik atau 1,97 kali lebih cepat dibandingkan dengan pencucian film radiografi periapikal pada larutan *developer* dengan pH 10 yang memiliki kecepatan rata-rata 46,5 detik.

PEMBAHASAN

Cairan *developer* semakin lama semakin melemah sehingga dapat menurunkan densitas yang dihasilkan oleh film yang mana juga disebabkan oleh penggunaan film yang digunakan dalam pemeriksaan sehari-hari dalam menegakan diagnosis dan hal ini disebabkan oleh, antara lain : oksidasi dan lepasnya ion-ion negatif bromida dari emulsi film¹.

Lepasnya ion-ion negatif bromida dari emulsi film akan menyebabkan butiran yang tereksposi terlepas dan menyatu dengan ion-ion hidrogen negatif dari larutan *developer* sehingga akan membentuk unsur asam yaitu HBr. Asam dari larutan ini akan terkumpul atau terakumulasi di dalam *developer* sehingga akan menyebabkan konsentrasi dan pH cairan menjadi turun. Kemudian selain itu sebagian *developer* akan terserap oleh emulsi dan terbawa oleh permukaan film, waktu film diangkat dari *developer*. Secara fisik jumlah *developer* akan berkurang. Dari beberapa hal tersebut menyebabkan aktivitas *developer* melemah, melemahnya tersebut disebabkan oleh tidak selektifnya dalam membedakan antara butiran-butiran perak halida yang terkena eksposi dan yang tidak terkena ekposi sehingga pembentukan bayangan laten tidak sempurna yang mengakibatkan densitas radiograf berkurang^{4,5}.

pH *Developer* bersifat basa, dan rentang pH yang diatas 7 atau 7 sampai 14. Rentang pH cairan *developer* adalah 10 - 11,5. pH pada

pengembang (*developer*) untuk sinar-X film adalah sekitar 10,5 tapi bisa lebih tinggi dalam larutan^{1,2,5,6}.

Jika konsentrasi dan pH *developer* menurun atau mendekati 7, maka *developer* tidak memiliki kemampuan dalam mereduksi ion perak menjadi perak metalik sehingga pembentukan bayangan laten tidak bisa terjadi. Pada penelitian ini meningkatnya pH cairan *developer* dilakukan dengan penambahan NaOH yang gunanya untuk meningkatkan reaksi pembangkitan film agar membentuk bayangan laten. Di dalam *developer* juga terdapat komponen *accelerator* yang berfungsi untuk mempercepat proses pembangkitan, jika pH terlalu rendah cairan akan beraksi lambat tapi jika pH terlalu tinggi cairan terlalu aktif dan sulit untuk dikontrol sehingga akan menghasilkan *fog* atau kabut pada gambaran⁶.

pH yang semakin tinggi akan mempercepat proses pencucian dengan waktu pencucian yang sama selama 2 menit maka akan membuat reaksi pembangkitan semakin cepat, semakin lama film didalam cairan *developer* dengan pH yang terus meningkat maka akan semakin menaikkan nilai densitas^{1,2,7}.

SIMPULAN

Cairan *developer* membutuhkan medium yang bersifat alkali untuk proses pembangkit. Adapun fungsi dari bahan *accelerator* adalah

untuk mengaktifkan kerja dari bahan-bahan pembangkit. pH dari larutan harus diperhatikan, jika pH terlalu rendah (basa lemah) cairan akan bereaksi lambat, tapi jika pH terlalu tinggi (basa kuat) cairan terlalu aktif dan sulit untuk dikontrol, sehingga akan menghasilkan gambar seperti kabut pada foto rontgen⁸.

DAFTAR PUSTAKA

1. Edwin Zusagka, Heri Sutanto, dan Zaenal Arifin, Pengaruh Peningkatan pH Cairan Developer dengan Penambahan Antara NaOH dan Na₂CO₃ terhadap Densitas Citra, *Youngster Physics Journal Vol. 3, No. 3, Juli 2014, Hal 203-208*
2. Rahmawati Hidayah, Eko Hidayanto dan Zaenal Arifin, Analisa Pengaruh pH terhadap Perubahan Nilai Densitas Optik (*Optical Density*) pada Film dengan Variasi Jenis Developer, *Youngster Physics Journal*, Vol. 4, No. 1, Januari 2015, Hal 73 – 78.
3. White SG, Pharoah MJ., *Oral radiology: Principles and Interpretation*, (6th edition), (2014), Mosby, St. Louis, USA.
4. Langland, O.E., Langlais, R.P., dan Preece, J.W. 2002, *Principles of Dental Imaging*, Ed, Ke-1, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
5. Aranjdjic, D., Kosutic, D., dan Lazarevic, D., *Patient Protection in Dental Radiology : Influence of Exposure Time on Patient Dose*, Serbian Journal of Electrical Engineering, Vol. 6, No. 3.
6. Haring JI, Lind LJ Chapter 5: *Radiation protection in Textbook of Dental Radiography Principles and Techniques*, 1996, W.B. Saunders Company, p. 64-79.
7. Little M.P., Wakeford R., Tawn E.J., et al, *Risks associated with low doses and low dose rates of ionizing radiation*, *Radiology*, 2009,251(1): 6-12.
8. Ball, John, dan Tony Price. 1989. Chesneys' *Radiographic Imaging Fifth Edition*. Blackwell Scientific Publication : London.