

UJI BEDA KARAKTERISTIK FILM RADIOGRAFI MEREK KODAK dan AGFA MENGUNAKAN METODE *LIGHT SENSITOMETRY*

The Different Characteristics Test Film Radiography Brand Kodak And Agfa Using Method Light Sensitometry

Oleh:

Daniel Manurung, H. Nur Utama, Fadli Felayani
Dosen Program Studi DIII Teknik Rontgen

ABSTRAK

Uji Beda Karakteristik Film Radiografi Merek Kodak dan Agfa Menggunakan Metode *light Sensitometry* yang dilatar belakangi adanya perbedaan bentuk AgBr kedua film merk Kodak dan Agfa, serta penggunaan beberapa merek film khususnya Agfa dan Kodak di Rumah Sakit maupun di klinik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kedua film yang berbeda merek ini yaitu Kodak dan Agfa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif komparatif dengan pendekatan *experimental*, dengan cara membandingkan karakteristik film dengan merek yang berbeda yaitu Kodak tipe Mxg dengan Agfa Ortho CP-G. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu observasi dan eksperimen langsung dengan populasi seluruh film merek Kodak tipe Mxg dengan Agfa Ortho CP-G PLUS ukuran 18x24 cm, dengan jenis atau Jumlah lapisan emulsi yang sama yaitu *double emulsi* kemudian sampel yang digunakan yaitu masing-masing 3 lembar film radiografi merek Kodak ukuran 18x24 dan 3 lembar film merek Agfa ukuran 18x24. Setelah dilakukan pengolahan secara matematis, analisis data dilakukan dengan membandingkan standar karakteristik yang ada di teori dengan hasil yang didapatkan penulis.

Hasil dari penelitian Uji Beda Karakteristik Film Radiografi Merek Kodak dan Agfa Menggunakan Metode *light Sensitometry* berupa hasil Radiograf serta Pengukuran densitas dari kedua film tersebut didapatkan hasil perbandingan karakteristik film radiografi Merek Agfa yang meliputi nilai *basic fog* 0,23, *speed* 1,23, *latitude* 1,9, kontras 2,58 dan densitas maksimal 2,84. Sedangkan film radiografi Merek Kodak memiliki nilai *basic fog* 0,25, *speed* 1,25, *latitude* 1,75, kontras 2,66 dan densitas maksimal 2,93. Sehingga pemilihan jenis film sesuai dengan kondisi pelayanan radiologi, contohnya untuk pelayanan radiologi dengan jumlah penolakan karena kesalahan pemilihan faktor eksposi sedikit, maka dipilih film dengan *speed* tinggi yaitu film merk Agfa. Namun jika sering terjadi kesalahan karena faktor eksposi, dan pertimbangan sebagai rumah sakit pendidikan yang banyak mahasiswa melakukan pendidikan di Instalasi Radiologi disarankan menggunakan *speed* rendah film merk Kodak, sehingga kesalahan faktor eksposi dapat diminimalisir.

Kata kunci : Karakteristik, *Sensitometry*, film merk Kodak, Film merk Agfa

ABSTRACT

Different Characteristics Test Film Radiography Brand Kodak and Agfa Using Method light Sensitometry the background of the different forms of AgBr both Kodak and Agfa films brands, as well as the use of multiple brands Agfa and Kodak films, especially in the Hospital and in the clinic. The purpose of this study was to determine the characteristics of the two different brands of these films is the Kodak and Agfa.

This type of research is quantitative comparative experimental approach, by comparing the characteristics of films with different brands namely Kodak types Mxg with Agfa Ortho CP-G. The collection of data is done in two ways: direct observation and experiment with the entire population of the film Kodak brand type Mxg with Agfa Ortho CP-G PLUS size 18x24 cm, the type or amount of the same emulsion layer is double emulsion then the sample used is 3 pieces each radiographic film Kodak brand 18x24 size and 3 sheets of 18x24 size Agfa brand films. After mathematical processing, data analysis is done by comparing the characteristics of the standards that exist in theory with the results obtained author.

The results of this study different test characteristics Brand Film Radiography Kodak and Agfa Method Using light Sensitometry Radiographs and the form of the density measurement of both the film characteristics of the comparison results obtained radiographic film covering Agfa Brand fog basic values of 0.23, speed 1.23, latitude 1.9, contrast 2.58 and maximum density 2.84. While radiographic film Kodak brand has a basic value of fog 0.25, speed 1.25, latitude 1.75, contrast of 2.66 and maximum density 2.93. So the choice of films in accordance with the conditions of service of radiology, example, for radiology service with the amount of rejection because of errors elections eksposi factor slightly, the chosen films with a high speed that the film Agfa brand. However, if frequent errors due to factors eksposi, and consideration as a teaching hospital that many students do study in Radiology suggested using a low speed Kodak brand films, so that errors can be minimized eksposi factor.

Keywords: Characteristics, *Sensitometry*, brand film Kodak, brand film Agfa

PENDAHULUAN

Film radiografi merupakan media perekam gambar setelah sinar-x melewati suatu objek (Utami AP. dkk, 2014). Film radiografi secara umum terdiri dari beberapa lapisan antara lain lapisan terluar dinamakan *supercoat*, lapisan ini berfungsi untuk melindungi lapisan dibawahnya. Setelah *supercoat* ada lapisan kedua yang dinamakan emulsi film yang terdiri atas AgBr, AgCl, dan AgJ. Tebal emulsi adalah 0,001 inchi (0,0025 cm). Selanjutnya ada lapisan yang dinamakan *substratum* yang berfungsi sebagai perekat. Kemudian lapisan terakhir atau lapisan ke empat merupakan lapisan dasar film (*film-base*) terbuat dari polyester (Rasad, 2013). Ketebalan dasar film radiografi sekitar 150-300 μm dan dari dasar film ke *supercoat* 3-5 μm , (Bushong, 2003).

Film radiografi mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Film radiografi umumnya dibuat dari lembaran plastik transparan (*cellulosa-acetat-base*) yang dilapisi emulsi dari bahan silver halida misalnya AgBr. Film radiografi berdasarkan jumlah emulsi dibagi 2 yaitu film lapisan ganda (*double emulsion coated film*) dan film lapisan tunggal (*single emulsion coated film*). Film lapisan ganda merupakan film yang dilapisi bahan emulsi pada kedua sisinya, sedangkan film lapisan tunggal merupakan film yang dilapisi bahan emulsi hanya pada satu sisi saja. Film radiografi dibuat dengan ukuran butiran emulsi yang bervariasi. Berdasarkan besarnya butiran emulsi, film radiografi dapat dikelompokkan ke dalam tiga jenis yaitu film dengan ukuran butiran kecil (*fine grain*), film dengan ukuran butiran medium (*medium fine-grain*) dan film dengan ukuran butiran besar (*coarse grain*). Film dengan butiran kecil biasa disebut dengan film kecepatan rendah (*Low speed film*), sedangkan film dengan ukuran butir emulsi besar disebut dengan film dengan kecepatan tinggi (*High speed film*). Setiap jenis film tersebut akan memiliki respon terhadap radiasi yang berbeda dan akan mempengaruhi kualitas citra yang dihasilkan. Bahan emulsi pada film sangat sensitif terhadap cahaya. Bila disinari cahaya, bahan Ag akan menjadi Ion Ag dan akan menarik elektron-elektron di sekitarnya kemudian mengendap dalam bentuk atom Ag. Bila film dicuci, endapan Ag tersebut akan menghasilkan citra pada film (BATAN, 2009).

Bentuk Kristal AgBr yang digunakan pada lapisan emulsi terdapat 2 jenis yaitu bentuk tabular dan globular. Menurut Robert and Smith (1988), Film radiografi merek Kodak adalah yang pertama kali memperkenalkan dan kemudian menggunakan bentuk butiran tabular (*T-Mat*) pada emulsi filmnya. *T-Mat emulsion* merupakan emulsi dengan butiran tabular yang homogen, berbeda dengan emulsi film lainnya yang umumnya masih terdapat butiran globular pada emulsinya. Keuntungan menggunakan *T-Mat emulsion* adalah butiran AgBr mempunyai kemampuan mengabsorpsi cahaya yang lebih baik jika dibandingkan dengan butiran globular. Sedangkan film

radiografi merek Agfa banyak menggunakan *Structured Twin Emulsion (ST)*. Pada emulsi ini dilakukan penambahan area permukaan kristal AgBr dengan menggunakan dua kombinasi butiran tabular. Oleh karena itu dinamakan *structured twin*. Keuntungan menggunakan *structured twin emulsion* adalah mampu meningkatkan ketajaman film radiografi.

Untuk mengetahui karakteristik film yang baik dapat kita ketahui dengan menggunakan metode *sensitometry*. Metode *sensitometry* menurut Bushong (2003), adalah metode mengukur karakteristik respon film terhadap radiasi baik dari cahaya tampak atau sinar-X. *Sensitometry* dibuat dengan cara film dieksposi dengan sinar-X atau cahaya tampak dengan nilai eksposi tertentu untuk menghasilkan serial densitas. Berdasarkan serial eksposurnya *sensitometry* dapat dibedakan menjadi dua yaitu *Time-scale sensitometry* dan *Intensity-scale sensitometry*.

Metode *Time-scale sensitometry* merupakan metode *sensitometry* dengan mengeksposi permukaan film secara berdurasi atau dalam tenggang waktu tertentu, sehingga dalam metode ini nilai tegangan (kv), kuat arus (mA) tetap konstan hanya waktunya (s) yang berubah-ubah. Sedangkan metode *Intensity-scale sensitometry* dapat dibedakan menjadi dua yaitu *X-ray exposure* dengan menggunakan alat yang diletakan diatas permukaan film radiografi yaitu *step-wedge* dan *Visible light exposure* dengan menggunakan alat yang memanfaatkan cahaya tampak sensitometer (John dan Tony2006).

Ada beberapa pertimbangan dalam penggunaan beberapa metode diatas baik dari segi ekonomi maupun dalam bentuk pemanfaatannya oleh karena itu dalam hal ini penulis yang secara khusus menggunakan metode *Intensity-scale sensitometry* dengan pemanfaatan *Visible light exposure* menggunakan alat sensitometer selain penggunaan alat yang simpel metode ini juga mengeluarkan cahaya dengan intensitas yang sama, karena pada dasarnya sampel yang digunakan harus diberikan perlakuan yang sama salah satunya yaitu cahaya atau sinar X yang di eksposi ke kedua film radiografi harus sama atau sebanding.

Sekarang ini masih banyak Rumah Sakit dan klinik Radiologi yang masih menggunakan modalitas prosesing manual maupun *automatic*, termasuk laboratorium praktek Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang. Banyak merk film radiografi yang digunakan instansi-instansi tersebut seperti Fuji film, Agfa, Kodak dan lainnya. Berdasarkan apa yang di uraikan oleh penulis dari berbagai referensi diatas, penulis ingin mengetahui lebih lanjut dan merasa tertarik untuk membandingkan karakteristik dari film dengan merk yang berbeda yaitu merk Kodak dengan Agfa. Hal tersebut dikarenakan komposisi AgBr yang digunakan masing-masing film berbeda.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan menggunakan pendekatan eksperimental, dengan cara membandingkan karakteristik film dengan merek yang berbeda yaitu Kodak tipe Mxg dengan Agfa Ortho CP-G.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan eksperimen langsung. Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mengamati jalannya pengujian karakteristik film radiografi merek Kodak tipe Mxg dan Agfa Ortho CP-G PLUS ukuran 18x24 cm dengan menggunakan sensitometer yang dilakukan langsung oleh peneliti sedangkan eksperimen langsung dilakukan oleh peneliti dengan melakukan pengujian karakteristik film merek Kodak tipe Mxg dan Agfa Ortho CP-G PLUS ukuran 18x24 cm dengan metode *light sensitometry* menggunakan alat sensitometer.

Setelah melakukan pengolahan data peneliti menganalisis untuk membandingkan hasil kedua kurva karakteristik film merek Kodak tipe Mxg dengan Agfa Ortho CP-G PLUS, yang meliputi : *basic fog*, *speed*, *latitude*, *kontras* dan *densitas maksimal* dari kedua film. Kemudian penulis membandingkan hasil dari kedua film tersebut. Penulis dapat menyimpulkan bahwa film merek apa yang memiliki karakteristik yang lebih baik. Dapat dilihat dari angka rata-rata dari *basic fog*, *speed*, *latitude*, *kontras* dan *densitas maksimal* yang berada pada tabel lampiran 2 yang dihitung oleh peneliti secara matematis. Setelah nilai rata-rata dari masing-masing karakteristik didapatkan, lalu penulis mencocokkan dengan standar karakteristik yang ada di teori Bushong (2003), *basic fog* yang baik yaitu 0,1 atau 0,2 dan tidak boleh melebihi 0,25, *Speed* film yang bagus yaitu film yang menghasilkan densitas tinggi walaupun intensitas cahaya yang diberikan hanya sedikit sedangkan *Latitude* merupakan karakteristik dari film radiografi yang berbanding terbalik dengan kontras sehingga semakin tinggi kontras yang dihasilkan *latitude* film tersebut pendek sebaliknya film yang *latitude* lebar memiliki kontras yang rendah dalam hal ini kontras tinggi lebih bagus. Kemudian densitas maksimal suatu film radiografi berbanding lurus dengan *speed* sehingga densitas maksimal film yang memiliki *speed* tinggi akan menghasilkan densitas maksimal yang tinggi pula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan bentuk AgBr dan hasil uji karakteristik yang dilakukan oleh penulis bahwa karakteristik yang dimiliki oleh kedua film radiografi memiliki perbedaan baik *basic fog*, *speed*, *latitude*, *kontras* dan *densitas maksimal*. Karakteristik ini sangat mempengaruhi hasil radiograf dan sebagai salah satu pertimbangan dalam menggunakan faktor eksposi.

Karakteristik yang pertama yaitu *basic fog*

merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi *speed* atau kecepatan suatu film radiografi, sehingga semakin besar *basic fog* yang dimiliki oleh film radiografi maka *speed* film tersebut rendah dan sebaliknya. Setelah penulis melakukan pengujian didapatkan *basic fog* yang dimiliki oleh film radiografi merek Kodak 0,23 sedangkan film radiografi merek Agfa 0,25. Menurut Papp, (2006). Bahwa nilai *basic fog* berkisar antara 0,1 dan 0,2 tidak boleh melebihi 0,25, sehingga penulis menyimpulkan bahwa *basic fog* yang dimiliki oleh film radiografi merek Kodak lebih baik dibandingkan dengan Agfa.

Karakteristik film kedua yaitu *speed*. *Speed* suatu film radiografi sangat dipengaruhi oleh *basic fog*. Setelah dihitung oleh penulis didapatkan hasil *speed* masing-masing film radiograf Kodak sebesar 1,23 sedangkan Agfa 1,25. Kemudian mencari letak *index speed* pada *sensitometry* didapatkan bahwa film radiografi merek Kodak dengan nilai densitas 1,23 terdapat diantara step 10 dan 11 sedangkan film radiografi merek Agfa dengan nilai densitas 1,25 terdapat pada step 11 dan 12 sehingga bisa dikatakan bahwa *speed* film merek Agfa 1,6 % lebih bagus dibandingkan dengan film merek Kodak. Karena *speed* film merupakan salah satu pertimbangan dalam penggunaan faktor eksposi, maka dengan menggunakan film *speed* tinggi kita tidak perlu memakai faktor eksposi yang terlalu tinggi. Sehingga radiasi yang di terima oleh si pasien dapat dikurangi.

Karakteristik berikutnya yaitu *latitude* dan kontras, kedua aspek ini saling berbanding terbalik jika *latitude* lebar maka kontrasnya rendah sebaliknya jika *latitude* sempit maka kontrasnya tinggi. Setelah dilakukan pengujian bahwa kontras yang dimiliki oleh film merek Kodak yaitu 2,58 sedangkan film Agfa 2,66. Kontras ini merupakan perbedaan densitas sehingga semakin tinggi kontras maka ketajaman suatu radiograf semakin jelas. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa film radiografi merek Agfa memiliki kualitas kontras yang bagus dibandingkan dengan film merek Kodak.

Karakteristik terakhir yaitu densitas maksimal Densitas maximal yang dimiliki film radiografi merek Kodak yaitu 2,84 sedangkan film radiografi merek Agfa sebesar 2,93. Jadi densitas tinggi sangat mempengaruhi kualitas radiografi yang berkaitan dengan kedetailan, sehingga film radiografi merek Kodak sangat bagus untuk memperjelas *soft tissue* dan trabekula suatu organ.

KESIMPULAN

Hasil uji beda karakteristik menunjukkan bahwa pada kedua film radiografi yang berbeda merek ini yaitu Kodak dan Agfa terjadi perbedaan karakteristik yang meliputi *Basic fog*, *Speed*, *Latitude*, *Kontras* dan *Densitas*

maksimal. secara keseluruhan film radiografi merek Agfa memiliki karakteristik lebih baik dibandingkan film merek Kodak.

SARAN

Berdasarkan hasil uji karakteristik film di atas penulis menyarankan Pilihlah jenis film sesuai dengan kondisi pelayanan radiologi, misalnya untuk pelayanan radiologi dengan jumlah penolakan karena kesalahan pemilihan faktor eksposinya sedikit, maka pilihlah film dengan *speed* tinggi yaitu film merek Agfa. Namun jika sering terjadi kesalahan karena faktor eksposi, dan pertimbangan lain seperti Rumah Sakit pendidikan yang banyak mahasiswa melakukan praktek di Instalasi Radiologi disarankan menggunakan *speed* rendah seperti film merek Kodak, sehingga kesalahan faktor eksposi dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- BATAN, 2009. **Peningkatan Kualitas Citra Radiografi Neutron Menggunakan Film Lapisan Tunggal.** Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang.
- Bushong, steward C, 2003, *Radiologic Science For technologist Physics, Biologi and Protection Fourth edition*, C.V. mosby CO. Missoure.

John B, Tony P, 2006. *Chesneys' Radiographic Imaging Sixt Edition*, Blackwell science Ltd, USA.

Janah, 2009. "Analisis Kurva Karakteristik Image Plate Computed Radiography (CR) Sebagai Indikator Sensitifitas Terhadap Sinar-X" Universitas Hasanudin Makasar.

KEMENKES, surat keputusan No. 1250 Tahun 2009 Tentang Pedoman Kendali Mutu (Quality Control).

Papp, Jeffrey. 2006. *Quality Management In The Imaging Sciences*. Mosby : USA

Prasetya, 2014. "Uji Keefektifan Larutan Pengolahan Film Otomatis di Instalasi Radiologi RSI Sunan Kudus". STIKES Widya Husada Semarang.

Rasad, S. 2013. *Radiologi Diagnostic, Pencitraan Diagnostik*. FKUI. Jakarta.

Robert D. P dan Smith, N. L, 1988. *Radiographic Imagine Apractical Approeach*, Churchill Livingstone : Edinbung London, Melbourne dan Yew York.

