

## KAJIAN PENGARUH WARNA DAN JARAK LAMPU PENGAMAN TERHADAP HASIL RADIOGRAF

Setiyono<sup>1</sup>, M. Azam<sup>2</sup> dan Evi Setiyawati<sup>2</sup>

1. RSUD

2. Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro Semarang

### Abstract

The study of influence of distance, time and color for safety lamp filter variation to radiograph has been done. The research used blue sensitive film and green sensitive, type -X ray, film. The research was conducted by illuminating film with safety lamp red, yellow, green and blue color filter. The type of filter was red acrylic riddle and glass which was layered in red, yellow, green and blue scot light. The variation of irradiating distance between safety lamp with film was 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm, 100 cm and variation of time is 10 second, 15 second, 20 second, 25 second, 30 second, 35 second, 40 second, 45 second, 50 second, 55 second, and 60 second. Respectually measurement of irradiating resulted used measuring densitometer instrument. The result of research give an illustration that variation of distance, variation of time and color of safety lamp filter influence the radiograph. The greater distance caused the fog result becomes smaller. The longer time caused the fog result becomes bigger. To red acrylic filter, the fog that resulted exceed the tolerance limit is more than 0,2, but for glass filter that layered red scot light is not more than tolerance limit.

Keyword: Radiograph, Blue sensitive film, Green sensitive film, Fog, Scot light.

### PENDAHULUAN

Penegakkan diagnosis di Radiodiagnostik tergantung pada kualitas radiograf. Kualitas radiograf adalah kemampuan suatu radiograf untuk menampakkan *kontras* dan *detail* anatomis dari bagian tubuh yang diperiksa. Fungsi kemampuan untuk melihat akan optimal apabila *densitas* dan *kontras* cukup, serta *noise* minimal. *Noise* adalah gambaran yang mengganggu radiograf yang dapat mengurangi informasi yang dibutuhkan dan dapat menurunkan kualitas radiograf. Yang termasuk *noise* adalah *fog* dan *artefak*.

*Fog* adalah densitas yang tidak berguna yang tampak seperti kabut dan menutupi sebagian gambaran yang dibutuhkan. *Fog* disebabkan karena adanya radiasi hambur yang tidak beraturan yang mengenai film atau kesalahan penggunaan cairan kimia. Selain itu terjadinya *fog* disebabkan adanya kesalahan yang terjadi dalam kamar gelap [1].

Kesalahan ini sebagian besar terjadi karena penggunaan lampu pengaman yang tidak tepat, diantaranya pemilihan warna lampu yang tidak sesuai dengan jenis film rontgen dan jarak lampu pengaman yang terlalu dekat dengan meja kerja.

Pemilihan warna lampu pengaman (*safety light*) pada kamar gelap harus mempunyai panjang gelombang dua tingkat di atas warna sensitivitas film dengan jarak terdekat yang masih aman yaitu 1 meter [1]. Besarnya *fog* pada film yang timbul setelah diukur dengan densitometer tidak lebih dari 0,2 [2].

Di Radiodiagnostik pembentukan gambaran obyek dalam film rontgen terjadi jika sinar-X menembus obyek dan mengenai film, maka akan timbul gambaran bayangan tampak apabila dilakukan pencucian film di kamar gelap.

### Pengertian Kabut Dasar

Kabut dasar adalah densitas bernilai rendah yang dihasilkan oleh pembangkitan dari butiran perak halida

yang belum *tereksposi* atau sedikit *tereksposi* tapi tidak menghasilkan bayangan laten. Semua film mempunyai kabut dasar dan kabut dasar bertambah seiring dengan bertambahnya umur film.

Besarnya densitas kabut dasar tidak lebih dari 0,2 tapi bisa bervariasi pada jenis film yang berbeda atau pada film yang sama tapi dengan kondisi yang berbeda. Efek yang ditimbulkan oleh kabut dasar adalah penghitaman secara menyeluruh pada film. Hal ini mengakibatkan film yang mengalami pengabutan mempunyai kontras yang lebih rendah daripada yang tidak mengalami pengabutan [2].

### Sebab Terjadinya Kabut Dasar

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi timbulnya kabut dasar [1], yaitu:

1. Faktor kesalahan yang terjadi dalam penyimpanan
  - a. Penyimpanan dalam jangka waktu yang lama
  - b. Suhu penyimpanan terlalu tinggi
  - c. Kelembaban terlalu tinggi
  - d. Penyimpanan film secara horizontal atau ditumpuk
  - e. Radiasi latar belakang tinggi
  - f. Kontaminasi gas
  - g. Radiasi hambur
2. Faktor kesalahan yang terjadi pada kamar gelap

Sebab terjadinya kabut banyak ditemukan dalam kamar gelap, sebagian besar oleh penggunaan lampu pengaman [1], antara lain :

- a. Penggunaan lampu pengaman yang tidak tepat
- b. Waktu penanganan film terlalu lama
- c. Jumlah lampu pengaman terlalu banyak
- d. Lampu pengaman terlalu dekat dengan film
- e. Lampu pengaman terlalu terang
- f. Kebocoran cahaya
3. Faktor kesalahan yang terjadi saat pencucian

- a. Penyegaran *developer* yang berlebihan
- b. Suhu *developer* terlalu tinggi
- c. Waktu pembangkitan terlalu lama
- d. Kontaminasi *developer* oleh *fixer*
- e. Suhu *fixer* terlalu rendah
- f. Waktu penetapan terlalu singkat
- g. Penyegaran *fixer* kurang
- h.

## METODE PENELITIAN

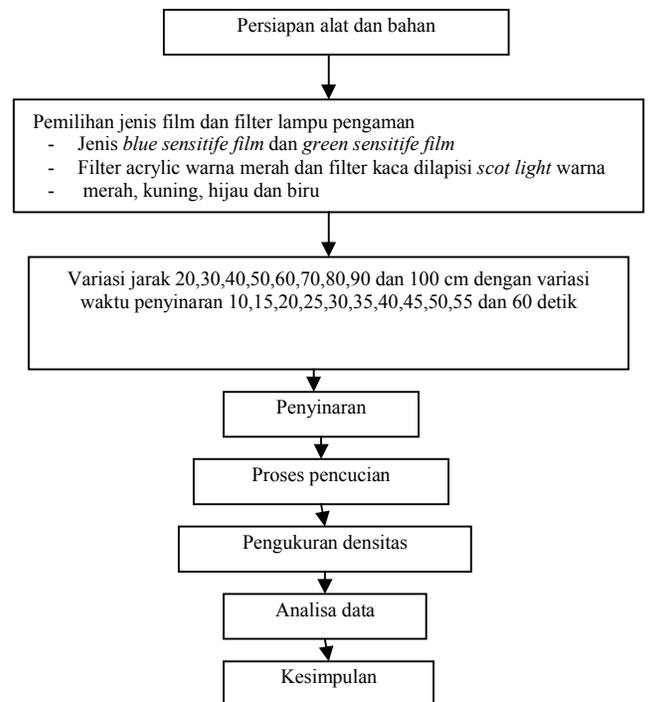
### Alat

- a. Lampu pengaman dengan filter yang terbuat dari acrylic berwarna merah dan kaca bening yang ditempel *scot light* berwarna merah, biru, kuning, hijau dan biru.
- b. Pesawat pencucian film otomatis
- c. Lampu pijar (bolamp)

### Bahan

- a. Film rontgen *blue sensitife film* ukuran 30X40 cm
- b. Film rontgen *green sensitife film* ukuran 30X40 cm

### Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3. Diagram blok penelitian pada *green sensitife film* dan *blue sensitife film*

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Pengaruh Jarak Terhadap Densitas Optik****a. Filter acrylic merah antara blue sensitive film dengan green sensitive film**

Nilai *fog* yang dihasilkan pada *blue sensitive film* lebih kecil dibandingkan dengan *green sensitive film*. Nilai *fog* yang tidak melebihi batas toleransi pada *blue sensitive film* yaitu pada jarak 90 cm dan 100 cm, sedangkan pada *green sensitive film* yaitu pada jarak 100 cm untuk waktu 10 detik.

**b. Filter scot light merah antara blue sensitive film dengan green sensitive film**

Nilai *fog* yang dihasilkan pada *blue sensitive film* lebih kecil dibandingkan dengan *green sensitive film*. Nilai *fog* pada kedua jenis film tersebut pada jarak 20 cm sampai dengan 100 cm tidak melebihi batas toleransi untuk waktu 10 detik. Jadi pada lama penyinaran 10 detik filter *scot light* merah aman untuk digunakan.

**c. Blue sensitive film antara filter scot light merah dengan acrylic merah**

Nilai *fog* filter *scot light* lebih kecil dibandingkan dengan filter acrylic. Hal ini disebabkan karena intensitas cahaya yang diserap oleh *scot light* lebih besar dibanding dengan acrylic. Nilai *fog* pada filter *scot light* pada jarak 20 cm sampai dengan 100 cm tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter acrylic yang tidak melebihi batas toleransi adalah pada jarak 50 cm sampai dengan 100 cm untuk waktu 10 detik.

**d. Blue sensitive film antara filter scot light warna merah, kuning, hijau dan biru**

Nilai *fog* filter scotlat warna merah lebih kecil dibandingkan dengan filter scotlat warna kuning, hijau dan biru. Nilai *fog* pada filter scotlat warna merah dan kuning pada jarak 20 cm sampai 100 cm tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter warna hijau dan biru melebihi batas toleransi untuk waktu 10 detik..

**e. Green sensitive film antara filter acrylic merah dengan scotlat merah**

Nilai *fog* filter *scot light* lebih kecil dibandingkan dengan filter acrylic. Hal ini disebabkan karena intensitas cahaya yang diserap oleh *scot light* lebih besar dibanding dengan acrylic. Nilai *fog* pada filter *scot light* pada jarak 20 cm sampai dengan 100 cm tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter acrylic yang tidak melebihi batas toleransi yaitu pada jarak 50 cm sampai dengan 100 cm untuk waktu 10 detik.

**f. Green sensitive film antara filter scot light warna merah, kuning, hijau dan biru**

Nilai *fog* filter *scot light* warna merah lebih kecil dibandingkan dengan filter *scot light* warna kuning, hijau dan biru. Nilai *fog* pada filter *scot light* warna merah pada jarak 20 cm sampai 100 cm tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter warna kuning, hijau dan biru melebihi batas toleransi untuk waktu 10 detik.

## Pengaruh Waktu Terhadap Densitas Optik

### a. Filter acrylic merah antara *blue sensitife film* dengan *green sensitife film*

Nilai *fog* yang dihasilkan pada *blue sensitife film* lebih kecil dibandingkan dengan *green sensitife film*. Nilai *fog* keduanya melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm..

### b. Filter *scot light* merah antara *blue sensitive film* dengan *green sensitive film*

Nilai *fog* yang dihasilkan pada *blue sensitive film* lebih kecil dibandingkan dengan *green sensitive film*. Nilai *fog* kedua jenis film tersebut dengan lama penyinaran 10 detik sampai dengan 60 detik tidak melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm. Jadi pada jarak penyinaran 20 cm filter *scot light* merah aman untuk digunakan.

### c. *Blue sensitive film* antara filter acrylic merah dengan *scot light* merah

Nilai *fog* filter *scot light* lebih kecil dibandingkan dengan filter acrylic. Hal ini disebabkan karena intensitas cahaya yang diserap oleh *scot light* lebih besar dibanding dengan acrylic. Nilai *fog* pada filter *scot light* pada waktu 10 detik sampai dengan 60 detik tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter acrylic melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm.

### d. *Blue sensitive film* antara filter *scot light* warna merah, kuning, hijau dan biru

Nilai *fog* filter *scot light* warna merah lebih kecil dibandingkan dengan filter *scot light* warna kuning, hijau dan biru. Nilai *fog* pada filter *scot light* warna merah pada waktu 10

detik sampai 60 detik tidak melebihi batas toleransi. Pada filter kuning tidak melebihi batas toleransi pada waktu 10 detik sampai dengan 35 detik. Sedangkan pada filter hijau dan biru melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm.

### e. *Green sensitive film* antara filter acrylic merah dengan *scot light* merah

Nilai *fog* filter scotlat lebih kecil dibandingkan dengan filter acrylic. Hal ini disebabkan karena intensitas cahaya yang diserap oleh *scot light* lebih besar dibanding dengan acrylic. Nilai *fog* pada filter *scot light* pada waktu penyinaran 10 detik sampai dengan 60 detik tidak melebihi batas toleransi. Pada filter acrylic melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm.

### f. *Green sensitive film* antara filter *scot light* warna merah, kuning, hijau dan biru

Nilai *fog* filter *scot light* warna merah lebih kecil dibandingkan dengan filter *scot light* warna kuning, hijau dan biru. Nilai *fog* pada filter *scot light* warna merah pada waktu 10 detik sampai 60 detik tidak melebihi batas toleransi, sedangkan pada filter warna kuning, hijau dan biru melebihi batas toleransi untuk jarak 20 cm.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Jarak antara lampu pengaman dengan film sangat mempengaruhi timbulnya *densitas fog*. Semakin dekat jarak lampu pengaman dengan film maka *densitas fog* yang dihasilkan semakin tinggi. Pada filter acrylic waktu penyinaran 10 detik dengan lampu pengaman jarak minimal yang diperbolehkan pada *green sensitife film* adalah 100 cm yang

- meningkatkan nilai *fog* sebesar 0,17 dan pada *blue sensitife film* jarak minimal adalah 50 cm yang meningkatkan nilai *fog* sebesar 0,14. Pada filter *scot light* waktu penyinaran 10 detik dengan lampu pengaman baik pada *blue sensitife film* maupun *green sensitife film* jarak 20 cm sampai 100 cm tidak melebihi batas toleransi.
2. Lama penyinaran film mempengaruhi timbulnya *densitas fog* pada film, semakin lama waktu penyinaran maka semakin besar pula *densitas fog* yang dihasilkan. Pada filter acrylic baik *blue sensitife film* maupun *green sensitife film* waktu penyinaran 10 detik sampai 60 detik dengan lampu pengaman melebihi batas toleransi yaitu lebih dari 0,2 pada jarak penyinaran 20 cm sehingga mengganggu kualitas radiograf. Pada filter *scot light* jarak penyinaran 20 cm dengan lampu pengaman baik pada *blue sensitife film* maupun *green sensitife film* waktu penyinaran 10 detik sampai 60 detik tidak melebihi batas toleransi sehingga aman untuk radiograf.
  3. Filter lampu pengaman dengan jenis acrylic menghasilkan *densitas fog* yang sangat tinggi baik untuk jenis

*blue sensitife film* maupun *green sensitife film* sehingga sangat mengganggu radiograf.

4. Filter lampu pengaman dengan bolamp warna merah dan filter *scot light* warna merah sangat aman untuk digunakan dibandingkan dengan warna kuning, hijau dan biru sehingga tidak mengganggu radiograf.

#### **Saran**

Agar radiograf pada film rontgen bebas dari *fog*, sebaiknya pemilihan jarak ditambah, waktu penyinaran yang kecil dan pemilihan warna lampu pengaman dipilih dengan tepat.

Lampu pengaman dengan filter acrylic sebaiknya segera diganti dengan lampu pengaman bolamp warna merah dengan filter yang terbuat dari kaca yang dilapisi *scot light* merah.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Roberts, D. P. dan Smith, N. L, 1988, *Radiographic Imaging*, Churchill Livingtone, Edinburg, London, Melbourne and London.
- [2]. Chesney, D. N dan M. O, 1981, *Radiographic Imaging*. Fourth Edition, Blackwell, Scientific Publication. Oxford, London.

