



Hubungan Tingkat Kalsifikasi Dengan Densitas Optik Pada Film Foto Thorax Pasien Atherosclerosis

Relationship Calcification Level With Optical Density On The Foto Thorax Film Of Atherosclerotic Patients

Marfiyana¹, Kasman¹ dan Iqbal^{1*}

¹Physics Departement, Mathematics & Sciences Faculty, Tadulako University

ABSTRACT

Research on relationship calcification level with optical density on the foto thorax film of atherosclerotic patients in public hospital I Lagaligo Wotu in the Mangkutana of Luwu Timur regency has been done. The purpose of this research is to find out relationship calcification level with optical density on atherosclerotic patient's photo thorax film. The calcification level and value were measured using a viewer box and software DiCom, respectively, while the optical density was measured using a densitometer. This relationship can be seen using the chi square and spearman correlation tests. Results of statistical tests were the chi square test of X^2 count $< X^2$ table ($4,956 < 14,067$) and the spearman correlation (r) of $-0,937$. These results of this study indicate that there are significant relationship and negatively very strong correlation between the calcification level and optical density on atherosclerotic patient's photo thorax film in public hospital I Lagaligo Wotu in the Mangkutana of Luwu Timur regency. This research is expected to provide information regarding with the relation between the calcification level of atherosclerotic patients and the optical density of radiographs of films resulting from radiographs of patient's thorax photos.

Keywords : *Calcification level, Optical density, and atherosclerotic.*

ABSTRAK

Penelitian tentang hubungan antara tingkat kalsifikasi terhadap densitas radiograf film pada pemeriksaan foto thorax pasien *atherosclerosis* telah dilakukan dengan menggunakan film radiograf hasil foto thorax pasien *atherosclerosis*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara tingkat kalsifikasi terhadap densitas radiograf film. Pengukuran tingkat kalsifikasi dilakukan dengan menggunakan *viewer box* dan pengukuran nilai kalsifikasi dilakukan dengan menggunakan software DiCom sedangkan untuk pengukuran densitas radiograf film foto thorax dilakukan dengan menggunakan alat densitometer. Hubungan antara tingkat kalsifikasi terhadap densitas film dapat dilihat dengan menggunakan uji statistik chi square dan korelasi spearman. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai hasil uji statistik chi square yaitu X^2 hitung $< X^2$ tabel ($4,956 < 14,067$), dan untuk hasil uji statistik korelasi spearman diperoleh nilai r sebesar $-0,937$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan korelasi negatif yang sangat kuat antara tingkat kalsifikasi terhadap densitas radiograf film foto thorax pasien *atherosclerosis* di RSUD I Lagaligo Wotu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai adanya hubungan antara tingkat kalsifikasi pasien *atherosclerosis* terhadap densitas radiograf film yang dihasilkan dari penyinaran foto thorax pasien.

Kata kunci: *Tingkat kalsifikasi, densitas, dan atherosclerosis*

LATAR BELAKANG

Atherosclerosis adalah salah satu penyakit yang merupakan masalah kesehatan terbesar di dunia. Salah satu manifestasi dari *atherosclerosis* adalah penyakit kardiovaskuler seperti penyakit jantung koroner (PJK) (Mirna dan Bachtiar, 2011).

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) pada tahun 2004 menunjukkan bahwa sekitar 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau 31% dari 56,5 juta kematian diseluruh dunia. berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2007, prevalensi dari penyakit PJK nasional tercatat sekitar 7,2% dan sebanyak 16 provinsi di Indonesia memiliki prevalensi PJK yang melebihi prevalensi PJK nasional salah satunya prevalensi PJK yang terdapat di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu sebesar 9,4% (Riskesdas, 2008).

Salah satu daerah di Provinsi Sulawesi Selatan yang tercatat memiliki angka kematian akibat penyakit jantung koroner yaitu Kabupaten Luwu Timur, hal ini dikarenakan sebagian besar penderita penyakit *atherosclerosis* banyak ditemui di daerah tersebut dengan jumlah 3.634 orang pada tahun 2005 dan pada tahun 2006 sebanyak 3.121 orang (Dinkes, 2006).

Penyakit *Atherosclerosis* tidak memiliki gejala awal dan hanya bisa di

ketahui melalui adanya pemeriksaan foto *thorax* yang di tandai dengan adanya gambaran putih yang disebut dengan kalsifikasi (pengapuran) dengan menggunakan suatu alat yakni pesawat rontgen dengan memanfaatkan sinar-X. Kalsifikasi (pengapuran) merupakan akumulasi kalsium garam dalam jaringan tubuh. Kalsifikasi terjadi akibat penumpukkan kalsium yang mengeras dalam suatu jaringan tubuh yang dapat terjadi pada hampir setiap bagian tubuh seperti pada arteri. Kalsifikasi terjadi tanpa gejala dan hanya dapat didiagnosis dengan melakukan foto roentgen. Kalsifikasi memiliki tingkat dan nilai yang bervariasi yaitu kecil 0,03 cm, sedang 0,2 cm dan besar 0,5 cm (Mulyani, 2012).

Selain kalsifikasi, sinar-X juga mempengaruhi densitas radiograf yang merupakan tingkat kehitaman bayangan radiograf sebagai akibat dari banyaknya intensitas radiasi yang mengenai emulsi suatu film. Nilai densitas radiograf suatu film pada pemeriksaan foto *thorax* pasien *atherosclerosis* akan menghasilkan suatu tingkat keabuan (*grey scale*) yang berbeda dimana film yang terpapar sinar-X akan menghasilkan suatu densitas terang dari bagian objek yang memiliki koefisien atenuasi tinggi sehingga sebagian besar sinar-X banyak diserap oleh jaringan dari objek tersebut sedangkan film dengan densitas yang hitam dihasilkan dari

transmisi sinar-X yang menembus objek dengan koefisien atenuasi rendah (Merideth, 1977).

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan adanya penelitian mengenai hubungan suatu kalsifikasi pasien *atherosclerosis* terhadap densitas film radiograf yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah film radiograf dan objek (pasien), adapun tingkat kalsifikasi diamati dengan menggunakan *viewer box* dan nilai kalsifikasi diukur dengan menggunakan komputer yang dilengkapi dengan Computed Radiography (CR) Tech. Radiology X-Ray System, serta nilai densitas diukur dengan menggunakan densitometer selanjutnya data yang diperoleh diuji menggunakan uji statistik chi square dan korelasi spearman.

HASIL

Data penelitian diambil berdasarkan kategori dengan usia pasien dari umur 34-90 tahun dengan jumlah total pasien sebanyak 45 orang yang menunjukkan kalsifikasi pada *arcus aorta*. Hasil foto *thorax* dibagi berdasarkan tingkat kalsifikasi dan tingkat densitas film dari masing-masing pasien berturut-turut yaitu kecil (0,01-0,03) cm, sedang (0,1-0,3) cm, dan besar (0,6-0,7) cm untuk tingkat

kalsifikasi sedangkan gelap (0,74-0,76), sedang (0,62-0,64, dan terang (0,57-0,61) untuk level densitas optik. Selanjutnya data diolah menggunakan uji statistik SPSS dimana hasil uji normalisasi yaitu 0,162, uji chi square yaitu 4,956 dan uji korelasi spearman yaitu -0,937.

PEMBAHASAN

1. Kalsifikasi

Hasil pengukuran nilai kalsifikasi dari film foto *thorax* pasien *atherosclerosis* di RSUD I Lagaligo Wotu memiliki perbedaan berturut-turut yaitu kalsifikasi kecil (40%), sedang (31%), dan kalsifikasi besar (29%) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

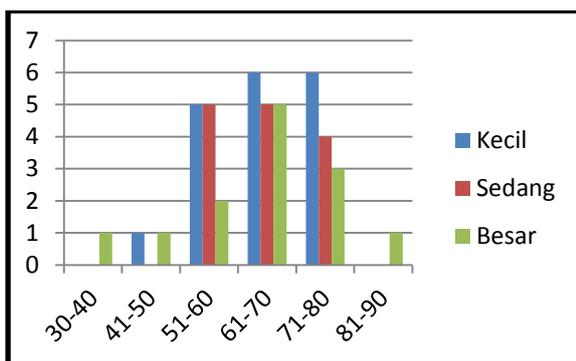
Tabel 1 Distribusi sampel pasien berdasarkan usia dan tingkat kalsifikasi

Usia (Tahun)	Tingkat Kalsifikasi						Jumlah Pasien (Orang)
	Kecil	%	Sedang	%	Besar	%	
30-40	0	0	0	0	1	2	1
41-50	1	2	0	0	1	2	2
51-60	5	11	5	11	2	4	12
61-70	6	13	5	11	5	11	16
71-80	6	13	4	8	3	6	13
81-90	0	0	0	0	1	2	1
Total	18	40	14	31	13	29	45

Adapun perbedaan dari tingkat kalsifikasi yang dimiliki oleh pasien tersebut dikarenakan pola hidup yang

dijalani oleh masing-masing pasien berbeda.

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh subjek pasien yang mengalami tingkat kalsifikasi kecil terbanyak pada usia 61-80 tahun dengan presentasi sebesar 26%, pasien dengan tingkat kalsifikasi sedang terbanyak pada usia 51-70 tahun sebesar 22% sedangkan untuk pasien dengan tingkat kalsifikasi besar terbanyak pada usia 61-70 tahun sebesar 11%. Sementara itu, total dari jumlah keseluruhan pasien dengan tingkat kalsifikasi kecil sebanyak 18 orang (40%), tingkat kalsifikasi sedang sebanyak 14 orang (31%) dan tingkat kalsifikasi besar sebanyak 13 orang (29%). Besarnya tingkat kalsifikasi yang dimiliki oleh setiap pasien tidak bergantung dari usia pasien tersebut.



Gambar 1 Diagram distribusi subjek berdasarkan usia dan tingkat kalsifikasi

2. Densitas

Densitas radiograf merupakan tingkat kehitaman bayangan radiograf akibat banyaknya intensitas radiasi yang

mengenai emulsi film. Penghitaman dihasilkan oleh pengembangan Kristal-kristal perak bromide dalam emulsi film yang sesuai dengan jumlah paparan radiasi yang diterima. Setiap lembar film memiliki tingkat kehitaman dasar yang disebut fog level (tingkat kekabutan). Adapun tingkat kekabutan dasar dari suatu film adalah 0,05 dan tingkat kekabutan akibat pengembangan butir-butir perak penyusun film kurang lebih 0,07 (Bushong, 1988). Intensitas cahaya setelah melewati sebuah dilm radiograf memiliki densitas tertentu dan akan berkurang akibat terjadinya penyerapan oleh film.

Densitas dalam radiografi mempunyai skala 0-4 (Curry dkk., 1984). Adapun untuk mendapatkan informasi yang optimal dari sebuah radiograf maka radiograf tersebut haruslah memiliki rentang densitas tertentu. Sementara itu, di dalam radiodiagnostik berkisar antara 0,25 sampai 2,5 (Meredith, 1977).

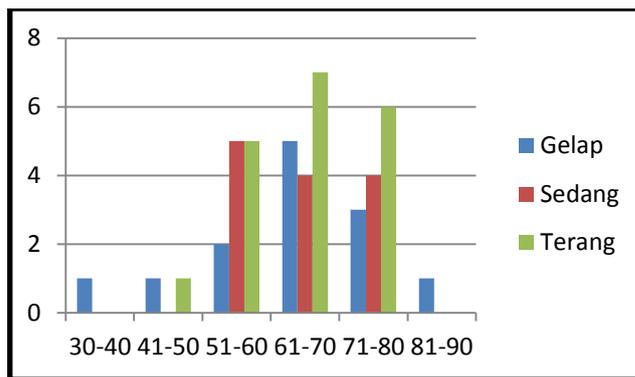
Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa besarnya suatu kalsifikasi sangat memberikan perubahan nilai densitas dimana untuk tingkat kalsifikasi kecil memiliki densitas 0,74 sampai 0,76 cm, tingkat kalsifikasi sedang sebesar 0,62 sampai 0,64 cm sedangkan untuk tingkat kalsifikasi besar diperoleh nilai

densitas 0,57 sampai 0,61 cm sehingga tingkat kalsifikasi yang diperoleh berbanding terbalik dengan densitas yang dihasilkan. Adapun densitas optik gelap (13%), sedang (29%), dan terang (42%) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Distribusi sampel pasien berdasarkan usia dan densitas radiograf film

Usia (Tahun)	Densitas						Jumlah Pasien (Orang)
	Gelap	%	Sedang	%	Terang	%	
30-40	1	2	0	0	0	0	1
41-50	1	2	0	0	1	2	2
51-60	2	4	5	11	5	11	12
61-70	5	11	4	8	7	15	16
71-80	3	6	4	8	6	13	13
81-90	1	2	0	0	0	0	1
Total	13	29	13	29	19	42	45

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh subjek dengan densitas radiograf film foto *thorax* gelap terbanyak pada usia 61-70 tahun dengan presentasi sebesar 11%, densitas sedang terbanyak pada usia 51-60 tahun sebanyak 11% sedangkan densitas terang terbanyak berada pada usia 61-80 tahun dengan presentasi sebesar 28%. Adapun total dari keseluruhan subjek pasien dengan densitas radiograf film foto *thorax* gelap sebanyak 13 orang (29%), densitas sedang sebanyak 13 orang (29%), dan densitas terang sebanyak 19 orang (42%).



Gambar 2 Diagram distribusi subjek berdasarkan usia dan densitas radiograf film.

3. Uji Statistik Chi Square dan Korelasi Spearman

Kalsifikasi yang diperoleh pasien *atherosclerosis* dapat mempengaruhi suatu perubahan densitas yang dibuktikan melalui uji Chi Square yang disajikan berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3 Hubungan antara tingkat kalsifikasi dan densitas radiograf film

Tingkat Kalsifikasi	Densitas Radiograf Film						P	X ²	r
	Gelap	%	Sedang	%	Terang	%			
Kecil	8	42	4	21	7	37	0,162	4,956	-0,937
Sedang	3	23	3	23	7	54			
Besar	0	0	7	54	6	46			

Hasil yang diperoleh dari pengujian dengan menggunakan metode chi square untuk pasien dengan tingkat kalsifikasi kecil, sedang dan besar dengan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai X^2_{hitung} sebesar 4,956 sedangkan

untuk nilai X^2_{tabel} sebesar 14, 067 yang berarti nilai X^2_{hitung} yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan nilai X^2_{tabel} yang didapatkan dari uji statistik SPSS sehingga dalam hal ini H_0 diterima yaitu pada kedua data yaitu tingkat kalsifikasi dan densitas radiograf film foto *thorax* yang di uji terdapat hubungan yang sangat signifikan.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai uji korelasi spearman antara kedua data dimana uji korelasi tersebut bertujuan untuk melihat seberapa besar hubungan yang terdapat pada kedua variabel tersebut. Adapun hasil yang diperoleh dari uji korelasi tersebut yaitu -0,937 hal ini menyatakan bahwa hubungan antara kedua variabel yaitu tingkat kalsifikasi dan densitas radiograf film memiliki hubungan negatif yang sangat kuat.

Nilai yang diperoleh dari hasil uji korelasi spearman memberikan tanda negatif (-) yang berarti bahwa kedua data yaitu tingkat kalsifikasi berbanding terbalik dengan densitas radiograf film foto *thorax* pasien dimana pasien yang memiliki tingkat kalsifikasi lebih besar akan menghasilkan perubahan densitas yang kecil, sebaliknya apabila kalsifikasi yang dimiliki pasien sangat

kecil maka densitas yang diperoleh sangat besar.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Direktur RSUD I Lagaligo Wotu yang telah membantu proses pengambilan data pasien dan pengukuran nilai kalsifikasi.
2. Direktur Balai Pengawasan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Makassar yang telah membantu proses penelitian.
3. Pemerintah Kabupaten Luwu Timur yang telah memberikan izin untuk peneliti melakukan penelitian.
4. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Tadulako.
5. Kasman, S.Si.,M.Si.,Ph.d dan H. Iqbal, S.Si.,M.Si, Selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA / REFERENCES

- Bushberg, Jerold. 2002. *The Essential Physics of Medical Imaging 2th ed.* New York: Lippincott William & Wilkins.
- Curry T., James D., Robert M. 1984. *Cristiensen's Physics of Diagnostics Radiology 3rd Edition.* Philadelphia: Lea & Febiger.
- Dinkes. 2006. *Profil Kesehatan.* Kabupaten Luwu Timur.
- Merideth, W. J. 1977. *Fundamental Physics of Radiology, 3rd Editoin.* Britain: John Wright & Sons LTD.

Mirna dan Bachtiar. 2011. *Peranan Ultrasonografi dalam Menilai Kompleks Intima-media Arteri Karotis untuk Diagnosa Dini Atherosclerosis*. Makassar: Unhas

Mulyani. 2012. *Studi penentuan kecepatan aliran darah dan frekuensi terimaan pasien atherosclerosis menggunakan USG Color Doppler*. Makassar: Unhas.

Riskesdas. 2008. *Riset Kesehatan Dasar, Laporan Nasional Riskesdas 2007*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia.

World Health Organization. 2004. *The Atlas Heart Disease and Stroke Volume 84*. New York: WHO