COMPARISON OF OPTICAL DENSITY AND CONTRAST ON CHEST RADIOGRAPHS OF COVID-19 AND TUBERCULOSIS

Ayu Wita Sari[1)], Anita Nur Mayani[1)], dan Maizza Nadia Putri[1)]

[1]Radiologi Program diploma tiga, STIKES Guna Bangsa, Jl. Padjajaran Ring-Road Utara Condong-Catur Depok, Sleman-Yogyakarta
E-mail: ayu.0221@gmail.com

ABSTRACT

COVID-19 is a type of pneumonia that is currently affecting people around the world. Covid-19 and tuberculosis are lung diseases that are dangerous and very fast in transmission to other humans. Chest radiography is one of the main modalities used in the management of suspected COVID-19 and tuberculosis patients, because it provides radiological information on lung infections that can be used as diagnostic guidelines and patient care. This study aims to make it easier to identify between covid-19 and tuberculosis, especially in optical density and image contrast. The method used is processing secondary data from positive COVID-19 and tuberculosis positive patients using ImageJ software which is easy to obtain and operate by anyone. After processing, the density and contrast were analyzed, especially the lungs. Based on image processing using ImageJ, the average density for Covid-19 radiographs is 1,066 while for Tuberculosis radiographs the average is 1,519. The average contrast value for Covid-19 radiographs is 0,37 and the average contrast for tuberculosis radiographs is 1.3. From the results, it can be concluded that the contrast of the Covid-19 radiograph is lower than the contrast of the tuberculosis radiograph because the opacity on the chest radiograph of the lungs is more evenly distributed.

Keywords: *Radiology, Optical Density, Contras, Covid-19, Tuberculosis*

PERBANDINGAN DENSITAS OPTIK DAN KONTRAS PADA RADIOGRAF TORAK COVID-19 DAN TUBERKULOSIS

ABSTRAK

Covid 19 merupakan salah satu jenis penyakit pneumonia yang saat ini sedang melanda warga di dunia. Covid-19 dan tuberkulosis adalah penyakit paru yang berbahaya dan sangat cepat penularannya ke manusia yang lain. Radiografi thoraks menjadi salah satu modalitas utama yang digunakan pada penatalaksanaan pasien terduga covid-19 dan tuberkulosis, karena memberikan informasi radiologis infeksi paru yang dapat menjadi pedoman diagnostik dan perawatan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan densitas optik dan kontras radiograf pada kasus Covid-19 dan Pneumonia Tuberkulosis sehingga dapat menemukan kharakteristik spesifik dari penyakit Covid-19 dan Tuberkulosis. Metode yang digunakan yaitu pengolahan data sekunder dari pasien positif Covid-19 dan positif Tuberkulosis menggunakan software imageJ yang mudah didapatkan dan dioperasikan oleh siapa saja. Setelah diolah kemudian dianalisis densitas dan kontras khususnya bagian paru-paru. Berdasarkan dari pengolahan citra menggunakan ImageJ untuk densitas radiograf Covid-19 rata-rata 1.066 sedangkan untuk radiograf Tuberkulosis rata-rata 1.519. Nilai rata-rata kontras radiograf Covid-19 adalah 0,37 dan rata-rata kontras radiograf Tuberkulosis adalah 1.03. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa kontras radiograf Covid-19 lebih rendah dibandingkan kontras radiograf tuberkulosis. Selisih densitas optik pada radiograf kasus Tuberkulosis dengan Covid-19 yaitu 0,5 karena opasitas pada radiograf toraks paru pasien Covid-19 merata keseluruh permukaan paru.

Kata Kunci: *Radiologi, Densitas Optik, Kontras, Covid-19, Tuberkulosis*

PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan penyakit menular yang menjadi wabah mendunia. Covid-19 pertama kali didapatkan di Kota Wuhan Negara China pada akhir tahun 2019. Penyakit ini kemudian meluas sangat cepat keseluruh dunia dengan perantara manusia[1,2]. Karena penyakit ini berinang di paru-paru manusia sehingga penularannya melalui tetesan kecil dari hidung atau mulut dari orang-orang yang sebelumnya pernah terinfeksi melalui bersin dan batuk berdasarkan paparan dari WHO. Covid-19 termasuk salah satu penyakit berbahaya yang sudah merenggut nyawa jutaan manusia diseluruh dunia dalam kurun waktu 2 tahun [3,4]. Penyakit ini disebabkan oleh virus yaitu virus Novel corona sehingga disebut Covid-19 tetapi mirip dengan jenis virus yang menyebabkan SARS (*Servere Acute Respiratory Syndrome*). Sampai saat ini belum ditemukannya obat khusus untuk membasmi Virus Corona, untuk tatalaksana penyembuhannya dengan cara meningkatkan imun tubuh pasien yang diberi vitamin dan perawatan lainnya. Ada beberapa metode saat ini untuk screening penyakit Covid-19 yaitu dengan tes sweb antigen, Genose, PCR, cek darah dan pemeriksaan radiologi thorak [5]. Setiap metode screening tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga tidak hanya satu metode saja akan tetapi bisa mencoba semua metode screening tersebut. Di Indonesia paling banyak untuk kasus Covid-19 yaitu di Pulau Jawa khususnya Jakarta, Jawa tengah, Jawa Barat, Jawa Timur dan Yogyakarta [3].

Tuberkulosis (TB) paru adalah suatu penyakit infeksi kronik yang sudah sangat lama dikenal pada manusia, dan sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan yang masih sulit dipecahkan. Pada bulan Maret 1993 World Health Organization [7] mendeklarasikan TB sebagai global health emergency [8]. TB dianggap sebagai masalah kesehatan dunia yang penting karena kurang sepertiga penduduk dunia terinfeksi oleh Mycobacterium tuberculosis [9]. Menurut Laporan WHO sekitar 9,6 juta orang diperkirakan menderita TB pada tahun 2014 yang terdiri dari 5,4 juta pria , 3.2 juta wanita dan 1 juta anak. Secara global 12% dari 9,6 juta kasus TB paru yang ditemukan tersebut juga terdeteksi dengan infeksi Human Imunodefisiensi Virus (HIV). Laporan WHO juga

menyatakan dari 60% kasus TB paru di seluruh dunia berasal dari 6 negara berikut yaitu India, Indonesia, Cina, Nigeria, Pakistan, dan Afrika Selatan [10].

Penyakit Tuberkulosis di Indonesia menurut perkiraan adalah sebesar 700.000 – 1.400.000 dengan point estimated 100.000 atau 647 per 100.000 penduduk. Angka insiden tersebut menempatkan Indonesia di urutan ke-4 dunia untuk kasus insiden terbanyak di tahun 2014 setelah India (2.000.000 - 2.300.000 kasus), Cina (860.000-1.000.000 kasus), dan Afrika Selatan (400.000 - 510.000 kasus). Prevalensi pneumonia tuberkulosis di Indonesia adalah 1.600.000 (range 1. 300.000 – 2.000.000) [10]. Jumlah kematian akibat Tuberkulosis adalah 100.000 orang (41/100.000 penduduk) atau dalam setiap harinya terdapat 175 orang yang meninggal akibat TB [11].

Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar [12], lima provinsi dengan jumlah prevalensi diagnosis Tuberkulosis paru tertinggi adalah Jawa Barat (0,7%), Papua (0,6%), DKI Jakarta (0,6%), Gorontalo (0,5%), Banten (0,4%) dan Papua Barat (0,4%) per 100 juta penduduk. Sedangkan untuk Sumatera utara adalah 0,2%, dimana dari 33 kabupaten/kota, yang memiliki angka penemuan kasus TB Paru BTA (+) tertinggi di Kab/Kota Palas yaitu 144,9% dan terendah di Kab/Kota Nias Barat sebesar 12,9% [12].

Untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru, gambaran radiologis tidak selalu khas dan sangat bervariasi, tetapi foto toraks merupakan pemeriksaan penunjang pertama yang membantu untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru, memonitor respons pengobatan, dan membantu dalam menghambat penyebaran infeksi. Selain itu, foto toraks merupakan cara yang praktis, cepat, dan mudah untuk menemukan lesi tuberkulosis. Foto toraks juga dapat memberikan gambaran radiologis tuberkulosis paru pada tuberkulosis paru basil tahan asam (BTA) positif ataupun BTA negatif, sehingga foto toraks dapat menyokong klinisi dalam menegakkan diagnosis tuberkulosis paru [13].

Begitu pula dengan penyakit Covid-19 pemeriksaan foto Thoraks merupakan modalitas pencitraan utama untuk menegakkan COVID-19, akan tetapi pemeriksaan Foto Thoraks kurang sensitif untuk mendeteksi *Ground Glass Opacities* (GGO) yang menjadi ciri khas utama pasien Covid-19[6]. Hasil pemeriksaan foto thoraks bisa normal atau ringan pada awal gejala penyakit, yaitu hanya terlihat infiltrat pada bagian bawah lapang paru. Setelah 10-12 hari setelah timbulnya gejala, foto thoraks akan semakin memberat yaitu

terlihat *Ground Glass Opacities* dan konsolidasi yang meluas pada kedua lapang paru [14]. Radiografi toraks bisa dipertimbangkan bila pasien asimptomatis atau dengan gejala ringan yang direkomendasikan masuk rumah sakit, untuk dilakukan *follow up*. Pemeriksaan radiografi toraks dilakukan untuk menilai ada tidaknya pneumonia COVID-19 dan kelainan lain selain pneumonia. Pasien (ODP) Orang Dalam Pengawasan dengan keluhan gejala demam atau respirasi dimungkinkan untuk dilakukan pemeriksaan radiografi toraks.

Thoraks merupakan organ target utama untuk infeksi Covid-19 dan Pneumonia Tuberkulosis yang menyerang area pernapasan sehingga diperlukan pemeriksaan pada area ini. Pemeriksaan radiologi yang sering digunakan yaitu foto thoraks konvensional dan *CT Scan* Thoraks yang tentunya membutuhkan proses pemeriksaan yang cepat, mengingat pasien butuh tindakan segera dan memastikan apakah benar Covid-19 atau penyakit pneumonia lainnya seperti Tuberkulosis. Pemeriksaan konvensional Thoraks dilakukan sebagai diagnosis awal pasien terutama pasien Covid-19 dan pasien Tuberkulosis yang memiliki tingkat sensitivitas lebih rendah sehingga tidak sebaik CT Scan yang 98% [15]. Sehingga pemeriksaan thoraks konvensional ini sebagi penentu diawal, maka harus benar-benar diperhatikan mengenai kualitas radiograf yang dihasilkan.

Menghasilkan kualitas radiograf yang berkualitas banyak parameter yang mempengaruhi antara lain adalah cara penyimpanan film yang baik, *processing film*, keamanan *safety light*, faktor eksposi dan lain – lain [16] Sebagai radiografer yang baik harus bisa membuat radiograf yang berkualitas yang bagus, sehingga hasil dari radiograf bisa memberikan banyak informasi kepada dokter radiolog yang sebagai mitra kerja, sehingga diagnosa menjadi lebih tepat dan efektif. Apabila kualitas yang dihasilkan radiografer tidak bagus maka dokter akan sulit dalam mendiagnosa suatu penyakit atau bahkan bisa salah diagnosa, maka bagi dokter radiolog akan sulit untuk menentukan tindakan yang cocok untuk suatu diagnosa penyakitnya. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbedaan kualitas radiograf pada kasus Covid-19 dan Pneumonia khususnya Tuberkulosis dalam pemeriksaan radiologi thorak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observational analitik tentang perbedaan densitas dan kontras pada foto thoraks Covid-19 dan foto Thoraks Pasien tuberkulosis di Rumah Sakit RSPAU dr. Hardjolukito Yogyakarta tahun 2021. Data penelitian yang digunakan yaitu data sekunder berupa rekam medis dan hasil radiograf yang masih tersimpan mulai tahun 2020-2021. Pengambilan data dilakukan setelah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan. Waktu pengambilan data selama 2 minggu. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien foto thoraks dan sampel yang digunakan yaitu 10 foto thoraks pasien Covid-19 dan 10 pasien Tuberkulosis pada pemeriksaan kedua kalinya. Kriteria inklusi yaitu menggunakan pemeriksaan thoraks konvensional sehingga belum adanya pengeditan pada radiograf faktor Eksposi dipilih yang sama seperti arus, waktu dan kV yang tidak terlalu berbeda. Pengolahan data menggunakan aplikasi *ImageJ* untuk pengolahan citra yang lebih mudah digunakan dan mudah didapatkan. Pertama kali dengan melakukan kalibrasi *Optical Density* supaya bisa mendapatkan nilai densitas optik dan kontras pada radiograf yang akan diukur.

Prosedur pengukuran densitas optik yaitu dengan merubah warna RGB (Red Green Blue) pada foto thoraks menjadi *Greylevel.* Kemudian menggunakan tool *free hand selection* untuk menggambar luasan kedua paru yang akan diukur densitas optik dan kontras dari radiograf. Selanjutnya pengukuran kontras dengan mengukur densitas maksimal dan minimal yang terdapat pada area kedua paru. Selisih densitas tersebut akan dibandingkan tingkat kontras dan densitas optik antara foto thoraks pasien Covid-19 dengan foto thoraks pasien tuberkulosis. Kemudian dianalisis dengan pendekatan teori dan referensi yang sudah ada.

Menurut [16] densitas optik film adalah ukuran tingkat kegelapan dari suatu film. Secara teknik, hal ini disebut transmitted density yang terjadi pada film berbahan dasar transparan yang diukur sejak saat cahaya ditransmisikan melewati film. Densitas merupakan fungsi logaritma yang menjelaskan suatu perbandingan dari dua pengukuran, secara spesifik merupakan perbandingan antara intensitas cahaya yang masuk kefilm (I_o) terhadap intensitas cahaya yang keluar melewati film (I_t) seperti pada persamaan (1).

$$D = Log_{10} \frac{I_o}{I_t} \quad \text{.....(1).}$$

Kontras subjek radiografi merupakan perbedaan densitas antara dua area pada gambar radiografi. Kontras memudahkan identifikasi ciri-ciri yang berbeda pada area inspeksi seperti goresan, patahan dan sebagainya. Semakin terlihat perbedaan antara warna putih dan gelap maka dikatakan *high contras*, sedangkan perbedaan warna antara putih dan gelap nya tidak terlalu jelas dikatakan *low contras.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Densitas Optik Radiograf Pada Kasus Covid-19

Setelah dilakukan pengolahan radiograf pasien Covid-19 menggunakan aplikasi ImageJ diperoleh nilai densitas optik yang berbeda-beda dengan faktor eksposi yaitu mAs dan Jarak fokus ke citra tetap atau konstan. Seperti yang terdapat pada table 1, hal ini dikarenakan ketebalan pasien dan tingkat keparahan pasien yang berbeda-beda. Faktor eksposi dengan 78 kV memiliki densitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan faktor eksposi 68 kV. Densitas kiri lebih tinggi dibandingkan dengan densitas paru kanan. Rata-rata densitas optik paru pada pasien Covid-19 yaitu 1,066 masuk kedalam kategori densitas yang rendah atau radioopak karena kondisi paru-paru dipenuhi oleh virus dan suplai oksigen berkurang. Dimana paru normal densitas yang terukur yaitu sebesar 2,15 tergolong radiolucent karena berisi oleh udara bersih.

Tabel 1. Nilai densitas optik paru pasien Covid-19 menggunakan modalitas konvensional

			Densitas Optik Paru-Paru		
	Faktor Eksposi				Rata-rata
Pasien	Kv	mAs	Kanan	Kiri	
A	68	3,2	0,963	0,994	0,978
B	78	3,2	1,160	1,111	1,135
C	68	3,2	1,087	1,083	1,085
D	68	3,2	1,050	1,152	1,101
E	78	3,2	1,118	1,150	1,134
F	68	3,2	0,958	0,983	1,146
G	78	3,2	1,116	1,189	1,153
H	68	3,2	1,050	1,073	1,062
I	68	3,2	0,971	0,931	0,951
J	68	3,2	0,850	0,972	0,911

	Rata-rata	1,066

B. Hasil Kontras Radiograf Pada Kasus Covid-19

Pengukuran kontras radiograf pada kasus Covid-19 dengan 10 pasien dan faktor eksposi jarak fokus ke citra dan mAs yang sama didapatkan nilai rata-rata 0,371. Kontras optimal didapatkan ketika mampu menampakkan perbedaan densitas disetiap organ. *High contras* belum tentu baik begitupun dengan *Low Contras* belum tentu baik[16]. Pada kasus Covid-19 densitas diseluruh paru-paru selisihnya tidak terlalu besar tergolong *low contras* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai kontras radiograf pasien Covid-19 menggunakan modalitas konvensional

Kontras Paru-Paru			
Pasien	D1	D2	D2-D1
A	0,813	1,149	0,336
B	1,030	1,423	0,393
C	0,980	1,293	0,313
D	1,047	1,444	0,397
E	0,858	1,435	0,577
F	0,935	1,115	0,180
G	1,441	1,902	0,461
H	0,903	1,266	0,363
I	0,880	1,105	0,225
J	0,797	1,258	0,461
	Rata-rata		0,371

C. Hasil Densitas Optik Radiograf Pada Kasus Pneumonia (Tuberkulosis)

Adapun hasil densitas optik pada radiograf pasien pneumonia selain Covid-19 yaitu kasus positif tuberkulosis diperoleh nilai rata-rata untuk densitas optik paru-paru yaitu 1,519 seperti yang ditampilkan pada tabel 3. Tuberkulosis sering memberikan gambaran yang bermacam-macam terutama gambaran radiologis, sehingga dikatakan *tuberculosis is the greatest imitator* [17]. Dalam menilai radiografi thoraks untuk menilai kekuatan pencahayaan dapat dilihat dari tulang belakang torakal bawah, film diambil saat inspirasi (diafragma setinggi iga ke-5

atau ke-6 di bagian anterior) dan rotasi (prosessus spinosus dari vertebra torakal bagian atas berasa di tengah ujung medial dari klavikula). Berdasarkan hasil bacaan dokter radiolog pada radiograf kasus Tuberkulosis kebanyakan mendiagnosis berupa infiltrat pada apeks paru unilateral atau adanya kavitas, efusi pleura, infiltrat pada lobus inferior dan gambaran limfadenopati tanpa dijumpainya gambaran berupa kavitasi dan infiltrat pada lobus atas paru, gambaran limfadenopati yang merupakan manifestasi paling umum dari Tuberkulosis. Gambaran ini terbentuk karena adanya kompleks primer yaitu gabungan antara fokus primer, kelenjar limfe regional yang membesar (limfadenitis) dan saluran limfe yang meradang (limfangitis) [18].

Tabel 3. Nilai densitas optik pada radiograf Kasus Tuberkulosis dengan modalitas konvensional

			Densitas Paru-Paru		
	Faktor Eksposi				
Pasien	Kv	mAs	Kanan	Kiri	Rata-rata
K	68	3,5	1,497	1,612	1,555
L	68	3,5	1,433	1,346	1,389
M	68	3,5	1,582	1,292	1,437
N	68	3,5	1,301	1,249	1,275
O	68	3,5	1,503	1,499	1,501
P	68	3,5	1,581	1,637	1,609
Q	68	3,5	1,434	1,366	1,400
R	68	3,5	1,532	1,772	1,652
S	68	3,5	1,466	1,537	1,502
T	68	3,5	1,861	1,888	1,874
Rata-rata densitas optik					1,519

D. Hasil Kontras Radiograf Pada Kasus Pneumonia (Tuberkulosis)

Pengukuran kontras radiograf pada kasus Tuberkulosis dengan 10 pasien dan faktor eksposi jarak fokus ke citra, mAs dan tegangan yang sama didapatkan nilai rata-rata 1,028. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 4 untuk nilai kontras kasus Tuberkulosis lebih tinggi dibandingkan dengan kontras kasus Covid-19. Hal ini dikarenakan perbedaan densitas maksimum dan densitas minimum pada area paru kasus Tuberkulosis sangat signifikan. Untuk lokasi bercak putih atau gambaran

opasitasnya tidak merata diseluruh area paru. Tampilan warna putih atau opasitas di area paru menunjukkan adanya bakteri yang masuk ke area alveoulus sehingga membentuk lendir dan dalam bahasa kedokteran dikatakan konsolidasi fibrosis.

Tabel 4. Nilai Kontras Radiograf pada Kasus Tuberkulosis menggunakan modalitas konvensional

Kontras Paru-Paru			
Pasien	D1	D2	Kontras (D2-D1)
K	1,371	2,033	0,662
L	1,344	2,019	0,675
M	1,100	1,834	0,734
N	1,064	1,834	0,770
O	1,263	1,979	0,716
P	1,151	2,431	1,280
Q	1,009	2,071	1,062
R	1,105	2,348	1,243
S	1,184	1,848	0,664
T	1,182	3,661	2,479
Rata-rata Kontras			1,028

Dalam bidang radiologi untuk menunjukkan antara tampilan radiograf dengan tipe jaringan serta densitas optiknya dapat dilihat pada tabel 5. Dimana radiolusen adalah berwarna hitam dan radioopak berwarna putih. Berdasarkan tabel 5 untuk paru-paru normal seharusnya berwarna hitam dengan nilai densitas optiknya yaitu sekitar 2,5 – 3,5. Bila dibandingkan dengan nilai densitas optik pada kasus Covid-19 dan Tuberkulosis cukup jauh nilainya. Sehingga dari pengukuran densitas optik dan kontras radiograf menggunakan ImageJ dapat melihat perbedaan densitas optik dan kontras.

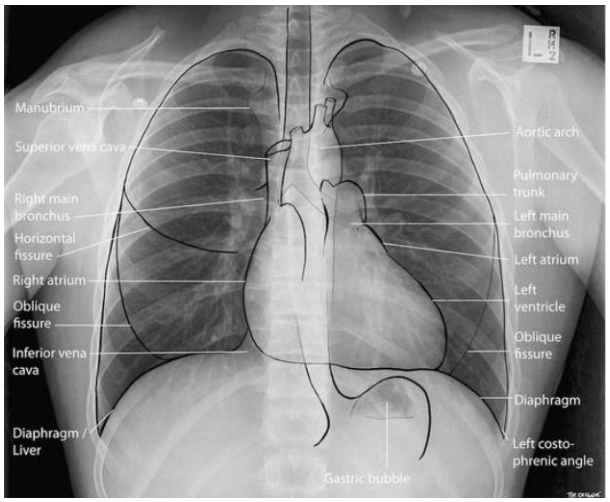
Tabel 5. Nilai Derajat Relatif Radiolusen (Bushong, 2013)

	Derajat relatif Radiolusen		
	Penampilan Radiografi	Tipe Jaringan	Optical Density
Radiolusen	Hitam	Paru-paru	2.5-3.5
		Lemak	2.5-3.5

Radioopak	Putih	Otot	0.25-1.0
		Tulang	0.20-1.0

E. Penilaian Film Thoraks

Berdasarkan (Patel, 2007) sudut pandangan standar yang digunakan adalah proyeksi posteroanterior (PA), dengan bagian depan dada pasien berlawanan dengan film dan pancaran sinar-X diarahkan pada punggung; posisi lainnya. Lateral: mengetahui lokasi yang terlihat pada posisi PA, Anteroposterior (AP): digunakan untuk pasien yang sakit; karena adanya perbesaran sulit untuk menilai ukuran jantung pada proyeksi ini. Supine: berguna pada bayi dan pasien yang sakit; tidak mungkin menilai ukuran jantung pada posisi ini. Tegak: mendeteksi gas di bawah diafragma pada kecurigaan perforasi viskus abdominalis. Adapun teknik dalam penilaian radiograf thoraks pada paru seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Penilaian Radiograf Thoraks (Patel, 2007)

Perbedaan densitas optik antara kasus Covid-19 dengan Tuberkulosis yaitu sekitar 0,5. Pada radiografi nilai 0,5 untuk selisih densitas ini cukup besar. Nilai ini bisa dijadikan rujukan atau rekomendasi pada radiografer untuk mengukur terlebih dahulu sebelum dibacakan radiografnya kepada Dokter Radiolog. Pada penelitian ini masih banyak kekurangannya mengenai standarisasi pada prosesing film.

Sehingga hasil densitasnya banyak yang tidak sama di setiap radiograf. Untuk kedepannya perlu diperhatikan mengenai prosesing film atau bisa menggunakan radiografi digital yang film nya belum dilakukan pengeditan kontras pada *computer radiography*. Kemudian untuk sampel bisa ditambah sesuai dengan populasi yang ada.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada kualitas radiograf pada kasus Covid-19 dengan Tuberkulosis dari densitas optik dan kontras. Selisih densitas pada kasus Covid-19 dengan kontras yaitu sekitar 0,5 sedangkan selisih kontras pada kasus Covid-19 dan Tuberkulosis yaitu 1,0 hal ini terjadi karena opasitas pada radiograf kasus Covid-19 distribusinya merata di area lapangan paru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini ditujukan kepada Dikti yang telah memberikan bantuan dana. Kepada pihak rumah sakit yang telah memberikan ijin untuk pengambilan data dan terimakasih juga atas bantuan para Radiografer dan Radiolog.

DAFTAR PUSTAKA

1. Handayani, D., Hadi, D.R., Isbaniah, F., Burhan, E., Agustin, H. Penyakit Virus Corona 2019. Jurnal Respirologi Indonesia, April 2020, Vol. 40 No. 2.
2. Hani, C., Trieu, N.H., Saab,I. Dangeard, S., Bennani, S., Chassagnon, G., Revel, M.-P. COVID-19 pneumonia : A review of typical CT findings and differential diagnosis. Diagnostic and Intervensional Imaging 101, 2020, 263-268
3. Komite penanganan COVID-19 dan pemulihan ekonomi nasional. Data Sebaran Indonesia. Diakses pada tanggal 5 oktober 2021, 6:43 pm. https://COVID 19.go.id.
4. Komite penanganan COVID-19 dan pemulihan ekonomi nasional. Rekomendasi Standar Pengggunnaan APD untuk Penanganan COVID-19 di Indonesia Revisi 1. Diakses pada tanggal 15 oktober 2021, 11:25 am. https://COVID19.go.id/p/protokol/rekomendasi standar-penanganan-COVID-19-di-indonesia-revisi-1.
5. Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Yuniastuti, E. *Coronavirus Disease 2019*: Tinjauan Literatur Terkini. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, April 2020, 7(1) 45.
6. Dai, H., Zhang, X., Xia, J., Zhang, Tao., Shang, Y., Huang, R., Liu, R., Wang, D., Li, M., Wu, J., Xu, Q., Li, Y. High-resolutin Chest CT Features and Clinical Charactetristics of

Patients Infected with COVID-19 in Jiangsu, China. International Journal of Infectious Diseases 95, April 2020, 106-112.

7. World Health Organization (WHO). 2011, Global Tuberculosis Control 2011. Switzerland : WHO Press

8. Julie, M., Marleen, B., Joseph, S. et al. 2008, Accuracy of Clinical Signs in the Diagnsis of Pulmonary Tuberculosis:Comparison of Three Reference Standards Using Data from a Tertiary Care Centre in Rwanda. The Open Tropical Medicine Journal, ; 1:1-7.

9. Gholamali, G., Gholamhossain, A., Esfahan, A., 2007, Comparison of Clinical Manifestation and Radiology of Pulmonary Tuberculosis in Younger and Elderly Patients. J Med Sci;7(5):888-891.

10. WHO, 2015, Global tuberculosis report 2015, The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference, 1, pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

11. Sumartini, N.,P., 2014, Penguatan Peran Kader Kesehatan Dalam Penemuan Kasus Tuberkulosis (Tb) Bta Positif Melalui Edukasi Dengan Pendekatan Theory of Planned Behaviour (Tpb). Kesehat Prima.;8:1246–63.

12. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Lap Nas 2013. 2013;1–384.

13. Soetikno, R.,D., 2005, Kesesuaian antara Foto Toraks dan Mikroskopis Sputum pada Evaluasi Respons Pengobatan Tuberkulosis Paru setelah Enam Bulan Pengobatan Compatibility between Chest Radiograph and Microscopic Sputum Examination at Response Evaluation of Lungs Tuberculosis af. ;43(3):140–5

14. Purbasari, U. 2020. Berbagai gambaran radiologi pada Pneumonia Covid-19. Tim GerCep Covid-19 RSUP Fatmawati. Bandung.

15. Fang, Y., Zhang, H., Xie, J, Lin, M., Ying, L., Pang, P., ji, W. Sensitifity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. Radiology, Agustus 2020, 296:E115- E117.

16. Bushong S. C 2017 *Radiologic Science for technologists*. Mosby, St Louis

17. Asimov, I., Alaerts, G., Van Erps, J., Pieters, S., Dumarey, M., van Nederkassel, A., M., et al., 2009, Differential spontaneous folding of mycolic acids from Mycobacterium tuberculosis. J Biol Chem [Internet].;1(1):795–801

18. Wesnawa, M. A. D. P., Putra I. N., 2015, profil pasien koinfeksi TB-HIV