

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Hubungan Polimorfisme Gen Interleukin-10 1082G/A dengan Lama Awitan Nefrotoksisitas Akibat Obat Anti-tuberkulosis pada Pasien *Multidrug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB)

Studi Longitudinal Faktor Prediksi Indeks BODE pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik di Rumah Sakit Persahabatan Jakarta

Polifarmaka Meningkatkan Nilai *Asthma Control Test* dan Ekspresi Relatif miR-126 Serum serta Menurunkan Kadar Eosinofil Darah Pada Pasien Asma

Perbedaan Karakteristik Demografi dan Klinis Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan *Mycobacterium bovis* dari Bronchoalveolar Lavage Subjek Tuberkulosis Paru

Perbaikan Kontrol Kecemasan, Batuk, Sesak Napas dan Nyeri Pada Penatalaksanaan Bronkoskopi dengan Menambahkan Alprazolam

Proporsi Tuberkulosis Laten Pada Pasien Kanker Paru di Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan Jakarta

Proporsi dan Gambaran Radiologi Pneumokoniosis Pada Pekerja Yang Terpapar Debu di Tempat Kerja

Dasar-dasar Pembacaan Foto Toraks sesuai Klasifikasi International Labour Organization (ILO) untuk Pneumokoniosis

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

---

## **SUSUNAN REDAKSI**

### **Penasehat**

M. Arifin Nawas  
Faisal Yunus

### **Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi**

Feni Fitriani

### **Wakil Pemimpin Redaksi**

Winariani

### **Anggota Redaksi**

Amira Permatasari Tarigan  
Jamal Zaini  
Farih Raharjo  
Mia Elhidsi  
Ginangjar Arum Desianti  
Irandi Putra Pratomo  
Fanny Fachrucha

### **Sekretariat**

Yolanda Handayani  
Suwondo  
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI  
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

### **Alamat Redaksi**

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung  
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845  
Email : [editor@jurnalrespirologi.org](mailto:editor@jurnalrespirologi.org)  
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

### **Diterbitkan Oleh**

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)  
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

### **Jurnal Respirologi Indonesia**

Akreditasi A  
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia  
Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015  
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 39, NOMOR 4, Oktober 2019

---

## DAFTAR ISI

---

### Artikel Penelitian

- Hubungan Polimorfisme Gen Interleukin-10 1082G/A dengan Lama Awitan Nefrotoksisitas Akibat Obat Anti-tuberkulosis pada Pasien *Multidrug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) 215  
**Harsini, Reviono, Umarudin**
- Studi Longitudinal Faktor Prediksi Indeks BODE pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik di Rumah Sakit Persahabatan Jakarta 220  
**Isep Supriyana, Faisal Yunus, Budhi Antariksa, Aria Kekalih**
- Polifarmaka Meningkatkan Nilai *Asthma Control Test* dan Ekspresi Relatif miR-126 Serum serta Menurunkan Kadar Eosinofil Darah Pada Pasien Asma 231  
**I Dewa Putu Ardana, Susanthy Djajalaksana, lin Noor Chozin, Alidha Nur Rakhmani**
- Perbedaan Karakteristik Demografi dan Klinis Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan *Mycobacterium bovis* dari Bronchoalveolar Lavage Subjek Tuberkulosis Paru, Indonesia 238  
**Budi Yanti, Soetjipto, Ni Made Mertaniasih, Muhammad Amin**
- Perbaikan Kontrol Kecemasan, Batuk, Sesak Napas dan Nyeri Pada Penatalaksanaan Bronkoskopi dengan Menambahkan Alprazolam 245  
**Yanny Octavia Sally Ride, Yusup Subagio Sutanto, Debree Septiawan**
- Proporsi Tuberkulosis Laten Pada Pasien Kanker Paru di Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan Jakarta 256  
**Erlina Burhan, Ririen Razika Ramdhani, Jamal Zaini**
- Proporsi dan Gambaran Radiologi Pneumokoniosis Pada Pekerja Yang Terpajan Debu di Tempat Kerja 266  
**Mukhtar Ikhsan**

### Tinjauan Pustaka

- Dasar-dasar Pembacaan Foto Toraks sesuai Klasifikasi International Labour Organization (ILO) untuk Pneumokoniosis 272  
**Agus Dwi Susanto**

# Proporsi dan Gambaran Radiologi Pneumokoniosis Pada Pekerja yang Terpapar Debu di Tempat Kerja

Mukhtar Ikhsan

Bagian Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta

## Abstrak

**Latar Belakang:** Salah satu penyakit akibat kerja paling umum yang ditemukan di tempat kerja adalah pneumokoniosis. Penyakit paling umum adalah silikosis, yaitu penyakit paru yang disebabkan penghirupan debu yang mengandung silika kristalin bebas yang menimpa puluhan juta pekerja di pekerjaan berbahaya dan membunuh ribuan orang di seluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi dan gambaran radiologi pneumokoniosis pada pekerja yang terpapar debu di berbagai proses industri dan pertambangan.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain potong lintang, dilakukan tahun 2017 sampai September 2019 pada berbagai pekerja industri dan pertambangan yang terpapar debu. Dilakukan foto toraks dengan radiografi digital yang dibaca secara Klasifikasi Internasional Radiografi Pneumokoniosis dari ILO versi 2011 oleh seorang spesialis penyakit paru yang bersertifikat International Labour Organization (ILO) dan The Asian Intensive Reader of Pneumoconiosis Project (AIR Pneumo).

**Hasil:** Dilakukan pembacaan foto toraks secara ILO pada 810 foto toraks. Berbagai gambaran radiologis pneumokoniosis didapatkan pada 132 foto toraks (16,2%), sebagian besar kelainan di parenkim 87,1%. Kelainan parenkim sebagian besar berupa perselubungan halus bulat (p/p) dengan kerapatan 0/1 (89,6%). Zona terbanyak di kanan bawah (58,1%). Kelainan pleura (2%) sebagian besar berupa obliterasi sinus kostofrenikus 64,8%. Kelainan lain sebanyak 61/810 (7,24%), sebagian besar berupa kelainan diafragma 15/61 (27,9%). Gambaran yang relevan dengan tuberkulosis paru (infiltrat) 8/810 (0,9%).

**Kesimpulan:** Proporsi pneumokoniosis adalah 16,2%, sebagian besar berupa kelainan parenkim (87,1%). Kelainan parenkim yang terjadi masih dalam fase dini, zona terbanyak adalah kanan bawah (58,1%), kelainan pleura 2%, kelainan lain 7,24% dan kelainan yang relevan dengan tuberkulosis paru 0,9%. (*J Respir Indo. 2019; 39(4): 266-71*)

**Kata kunci:** proporsi, pneumokoniosis, pekerja, debu, tuberkulosis

## The Proportion and Radiological Features of Pneumoconiosis in Workers Exposed to Dust in The Workplace

## Abstract

**Background:** One of the most common occupational diseases found in workplace is pneumoconiosis. The most disease is silicosis, which is lung disease caused by inhalation of dust containing free crystalline silica which afflicts tens of millions of workers in hazardous work and kill thousands of people worldwide. This study aimed to determine proportion and radiologic appearance of pneumoconiosis in workers exposed to dust in various industrial and mining processes.

**Method:** This research used cross-sectional design, was conducted 2017 until September 2019 for various industrial and mining workers exposed to dust. Chest X-ray with digital radiography was read in International Classification of Pneumoconiosis Radiography from ILO version 2011, by a lung specialist who certified by The International Labor Organization (ILO) and The Asian Intensive Reader of Pneumoconiosis Project (AIR Pneumo).

**Results:** ILO chest X-ray readings were carried out on 810 chest photos. Various radiological features of pneumoconiosis were obtained in 132 chest X-rays (16.2%), mostly abnormalities in parenchyma 87.1%. Parenchymal abnormalities are mostly of small round (p/p) with a profusion of 0/1 (89.6%). The most zones were lower right (58.1%). Pleural disorders (2%) mostly of costophrenic sinus obliteration 64.8%. Other disorders were 61/810 (7.24%), mostly of diaphragm abnormalities 15/61 (27.9%). Relevant appearance with pulmonary tuberculosis (infiltrates) was 8/810 (0.9%).

**Conclusion:** The proportion of pneumoconiosis was 16.2%, mostly of parenchymal abnormalities (87.1%). Parenchymal abnormalities that occurred still in the early phase, most zones were lower right (58.1%), pleural disorders 2%, other abnormalities were 7.24% and those that relevant to pulmonary tuberculosis 0.9%. (*J Respir Indo. 2019; 39(4): 266-71*)

**Keywords:** proportion, pneumoconiosis, workers, dust, tuberculosis

## PENDAHULUAN

Proses industrialisasi yang semakin meningkat banyak menimbulkan penyakit akibat kerja. Pneumokoniosis adalah salah satu jenis penyakit akibat kerja. Pneumokoniosis disebabkan oleh inhalasi debu yang banyak berasal dari proses industri, pertambangan maupun pertanian.<sup>1</sup> Usaha-usaha maksimal telah dilakukan melalui penelitian, pencegahan primer dan penatalaksanaan medis. Para dokter dan *hygienist* telah melaporkan bahwa sampai saat ini pneumokoniosis masih menjadi masalah di negara industri dan negara berkembang. Bukti kuat menunjukkan bahwa ada tiga mineral yang sering menimbulkan pneumokoniosis yaitu serat asbestos, batubara dan silika.<sup>2</sup>

Pada tahun 1999 *World Health Organization* (WHO) mencatat terdapat 1 juta kematian pada pekerja yang 5% di antaranya disebabkan oleh pneumokoniosis. Pada tahun 2013 *International Labour Organization* (ILO) mencatat 30-50% pekerja di negara berkembang menderita pneumokoniosis.<sup>3</sup>

Di Indonesia belum diketahui berapa angka kejadian pneumokoniosis secara nasional, oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar masalah pneumokoniosis di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi dan gambaran radiologi pneumokoniosis pada pekerja yang terpapar debu pada berbagai proses industri dan pertambangan, tanpa dihubungkan dengan variabel-variabel faktor risiko.

## METODE

Penelitian dilakukan secara potong lintang. Sejak tahun 2017 sampai bulan September 2019 pada berbagai pekerja industri dan pertambangan yang terpapar debu dilakukan foto toraks dengan mesin radiografi digital. Foto toraks dibaca oleh seorang spesialis penyakit paru yang bersertifikat ILO dan *The Asian Intensive Reader of Pneumoconiosis Project* (AIR Pneumo) secara Klasifikasi Internasional Radiografi Pneumokoniosis dari ILO versi 2011.

## HASIL

Telah dibaca sebanyak 810 foto toraks dengan distribusi umur dan jenis kelamin seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Golongan Umur dan Jenis Kelamin

No	Kelompok umur (th)	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	20 – 30	228	4	232
2.	31 – 40	192	-	192
3.	41 – 50	330	-	330
4.	51 – 60	56	-	56
	Total	806	4	810

Gambaran radiologis pneumokoniosis (kelainan di parenkim dan pleura) didapatkan pada 132 dari 810 foto toraks (16,2%), yang terbanyak adalah kelainan di parenkim sejumlah 87,1%, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Kelainan Pneumokoniosis

No.	Jenis Kelainan	Jumlah
1.	Parenkim	115 (87,1%)
2.	Pleura	17 (12,9%)
	Total	132/810 (16,2%)

Gambaran pneumokoniosis berdasarkan golongan umur terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Diagnosis Pneumokoniosis Berdasar Golongan Umur

No.	Golongan Umur	Jumlah Foto toraks	Jumlah Pneumokoniosis
1.	20 – 30	232	27 (11,6%)
2.	31 – 40	192	42 (21,8%)
3.	41 – 50	330	51 (15,4%)
4.	51 – 60	56	12 (21,4%)
	Total	810	132 (16,2%)

Zona kelainan parenkim terbanyak di kanan bawah sebanyak 58,1 %, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Zona Kelainan Parenkim

No.	Lokasi	Jumlah kelainan	Persentase
1.	Kanan atas	5	3,2%
2.	Kanan tengah	29	18,3%
3.	Kanan bawah	90	58,1%
4.	Kiri atas	1	0,6%
5.	Kiri tengah	3	1,9%
6.	Kiri bawah	13	8,3%
	Total	141	100%

Jenis kelainan parenkim dan kerapatan paling banyak adalah p/p, 0/1 sebanyak 89,5%, tampak pada Tabel 5.

Kelainan pleura didapatkan sebanyak 17/810 (2%), sebagian besar adalah obliterasi sinus kostofrenikus 11/17 (64,8%). Selain itu, kelainan lain didapatkan sebanyak 61/810 (7,5%), terbanyak

adalah kelainan diafragma sebanyak 17/61 (27,9%), dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Jenis Kelainan Parenkim dan Kerapatan

No.	Jenis Kelainan	Kerapatan	Jumlah
1.	p/p	0/1	103 (89,5%)
2.	p/t	0/1	1 (0,8%)
3.	q/q	0/1	2 (1,7%)
4.	s/p	0/1	1 (0,8%)
5.	s/s	0/1	7 (6,4%)
6.	t/t	0/1	1 (0,8%)
Total			115 (100%)

Tabel 6. Jenis Kelainan Pleura dan Kelainan Lain

No.	Jenis kelainan	Jumlah	Persentase
Kelainan Pleura (n=17)			
1.	Plak	3	(17,6%)
2.	Obliterasi sinus kostofrenikus	11	(64,8%)
3.	Penebalan pleura	3	(17,6%)
Kelainan Lain (n=61)			
1.	Infiltrat	8	13,2%
2.	Fibrosis	10	16,4%
3.	Kalsifikasi	9	14,8%
4.	Perselubungan	5	8,2%
5.	Kelainan diafragma	17	27,9%
6.	Bekas fraktur	3	4,9%
7.	Skoliosis	7	11,4%
8.	Kardiomegali	1	1,6%
9.	Nodul	1	1,6%

## PEMBAHASAN

Patogenesis silikosis yang pasti belum diketahui, tetapi bukti menunjukkan terdapat interaksi antara makrofag alveolar paru dan pengendapan partikel silika di paru. Permukaan partikel silika menimbulkan aktivasi makrofag. Sel tersebut melepaskan faktor kemotaktik dan mediator inflamasi yang selanjutnya menghasilkan respons seluler oleh lekosit polimorfonuklear, limfosit dan makrofag tambahan. Selanjutnya dilepaskan *fibroblast-stimulating factor* yang menimbulkan hialinisasi dan deposit kolagen. Hasilnya terbentuk lesi patologi silikotik berupa nodul yang terdiri dari zona aselular sentral dengan silika bebas yang dikelilingi oleh lingkaran kolagen dan fibroblas serta zona perifer aktif yang terdiri dari makrofag, fibroblas, sel plasma dan silika bebas tambahan.<sup>2</sup>

Radiografi toraks digunakan untuk menghitung jumlah debu yang mengendap di paru. Pengendapan debu menyebabkan terjadinya bayangan atau perselubungan pada foto toraks. Secara umum dinyatakan bahwa semakin banyak

debu yang mengendap maka semakin banyak perselubungan.

Namun, perselubungan radiologis mungkin tidak selalu disebabkan oleh debu itu sendiri, melainkan bisa juga oleh respons fibrogenik terhadap pengendapan debu, sehingga dapat dijadikan asumsi yang masuk akal bahwa semakin banyak debu yang mengendap maka akan semakin banyak fibrosis.<sup>4</sup>

*International Labour Organization* (ILO) bekerjasama dengan panel para ahli telah mengembangkan klasifikasi radiologi penyakit pneumokoniosis, sehingga dapat mengklasifikasi kelainan radiologi secara sistematis penyakit akibat inhalasi debu di toraks. Skema ini dirancang untuk mengklasifikasi kelainan radiologi berdasarkan gambaran anterior posterior.<sup>5</sup>

Klasifikasi radiologi untuk penyakit pneumokoniosis pertama kali digunakan pada *First International Conference of Experts on Pneumoconioses* tahun 1930 di Johannesburg, dengan mengkombinasikan gambaran radiologi dan gangguan fungsi paru. Pada tahun 1958 terjadi perubahan klasifikasi hanya berdasarkan gambaran radiologi (*Geneva Classification 1958*).<sup>5</sup> Sejak saat itu telah dilakukan revisi beberapa kali dan yang terbaru adalah klasifikasi tahun 2011.

Tujuan klasifikasi adalah untuk membuat kodifikasi kelainan radiologi akibat pneumokoniosis secara sederhana dan reproduibel. Klasifikasi tidak menentukan jenis kelainan patologi atau kapasitas kerja. Klasifikasi awalnya bukan bertujuan untuk mendapatkan kompensasi atau berapa kompensasi yang harus dibayarkan, tetapi pada saat ini klasifikasi ILO telah digunakan lebih luas bukan hanya untuk penelitian epidemiologi, surveilans pada pekerja industri dan juga tujuan klinis saja, melainkan juga sebagai bagian dari informasi yang diperlukan untuk menilai kompensasi.<sup>5</sup>

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pekerja yang diteliti sebanyak 810 orang terdiri dari 806 orang laki-



laki (99,5%) dan 4 orang perempuan (0,5%) yang sebagian besar berada dalam rentang umur 41 sampai 50. Hal ini tidak banyak berbeda dengan penelitian Lee dkk yang menemukan bahwa 97,9% pekerja adalah laki-laki dengan umur rata-rata 48,3 tahun.<sup>6</sup>

Tabel 2 menunjukkan sebagian besar jenis kelainan berada di parenkim (87,1%) sedangkan kelainan di pleura sebanyak 12,9%. Pada Tabel 3 terlihat proporsi pneumokoniosis pada penelitian ini adalah 16,2%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nalapraya di Desa Citatah, Kabupaten Bandung Barat. Pada penelitian tersebut, terdapat 11 dari 73 orang (15,1%) pekerja penambang kapur yang mengalami pneumokoniosis.<sup>7</sup> Razi pada penelitiannya mendapatkan hasil insidens pneumokoniosis pada pekerja tambang bagian penggalian BWE system di PT "X" sejak tahun 1992 sampai 2002 adalah 6 orang (3,6%) dari 166 pekerja.<sup>8</sup> Penelitian Bangun dkk tahun 2017 pada pekerja tambang batu PT. A di Bandung menemukan pneumokoniosis sebesar 9,8%.<sup>9</sup> Penelitian Damayanti dkk tahun 2007 di pabrik semen menemukan 4,9% kasus pneumokoniosis dari pemeriksaan foto toraks<sup>10</sup> Rajen dkk menemukan dalam penelitiannya bahwa prevalens pneumokoniosis adalah rendah (2-4%).<sup>11</sup>

Pada Tabel 4 terlihat bahwa zona yang terkena sebagian besar berada di paru kanan bawah (58,1%). Hal ini mungkin berhubungan dengan posisi sudut percabangan bronkus utama kanan yang lebih curam dibandingkan bronkus utama kiri. Faktor-faktor yang menentukan endapan partikel antara lain: (1) anatomi saluran napas atas dan bawah; (2) pola aliran napas dan jenis inhalasi; (3) sifat partikel termasuk diameter, konsentrasi, sifat higroskopis dan muatan listrik.<sup>12</sup>

Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar kelainan pneumokoniosis terjadi di parenkim berupa perselubungan halus bulat (p/p) dengan kerapatan 0/1 sebanyak 89,5%. Hal ini menunjukkan bahwa

pneumokoniosis yang terjadi masih dalam tahap awal. Lee dkk dalam penelitiannya mendapatkan bahwa dari 485 pekerja, kerapatan kategori 1 sebanyak 81,4%, kerapatan kategori 2 sebanyak 15,7% dan kerapatan kategori 3 sebanyak 2,3%.<sup>6</sup> Han dkk dalam penelitiannya menunjukkan bahwa 71,11% dari 495 kasus pneumokoniosis batubara berada pada stadium I.<sup>13</sup> Penelitian oleh Steen dkk menemukan bahwa secara umum prevalens pneumokoniosis dengan profusi >1/0 adalah 26,6-31,0% sedangkan fibrosis progresif masif sebesar 6,8%.<sup>14</sup> Xia dkk dalam penelitiannya menemukan 42,46% dari pneumokoniosis berada dalam stadium ringan dan sedang.<sup>15</sup>

Pada Tabel 6 terlihat bahwa kelainan pleura terjadi pada 17 foto toraks (2%), terbanyak berupa obliterasi sinus kostofrenikus. Kelainan pleura biasanya terjadi akibat pajanan serat asbestos. Obliterasi sinus kostofrenikus juga bisa disebabkan oleh penyebab lain misalnya efusi pleura akibat tuberkulosis.

Pada Tabel 6 terlihat kelainan lainnya pada 61 foto toraks (7,5%), terbanyak berupa kelainan diafragma sebanyak 27,9%. Pada penelitian ini ditemukan gambaran radiologis yang relevan dengan tuberkulosis aktif berupa infiltrat pada 8/810 foto (0,9%). Penderita silikosis rentan terhadap infeksi seperti tuberkulosis dan *Nocardia asteroides*, mungkin berhubungan dengan efek toksik silika terhadap makrofag alveolar. Tuberkulosis aktif pada pekerja bisa melebihi 20% bila prevalensi tuberkulosis di masyarakat tinggi.<sup>2</sup> Penelitian Xia dkk di Hubei, China menemukan bahwa proporsi kasus gabungan antara pneumokoniosis dengan tuberkulosis adalah 6,6% dan insidens tuberkulosis paling tinggi adalah pada pekerja dengan silikosis.<sup>15</sup> Han dkk menemukan dalam penelitiannya bahwa diantara kasus pneumokoniosis batubara, sebanyak 7,27% mengalami komplikasi tuberkulosis paru.<sup>13</sup> Lee dkk menemukan 6,6% kasus tuberkulosis di antara foto toraks yang ditelitinya.<sup>6</sup>

Penelitian ini mempunyai keterbatasan karena pembaca foto toraks hanya satu meskipun sudah bersertifikat ILO dan Air Pneumo. Walaupun telah ada standarisasi untuk membuat dan menilai foto, interpretasi radiografi pada pneumokoniosis masih menjadi masalah. Terdapat variasi intra-pembaca dan variasi antar-pembaca yang nyata, sebagaimana interpretasi foto toraks pada tuberkulosis, barium enema pada kolitis dan elektrokardiogram pada infark miokard. Variasi antar-pembaca biasanya lebih besar daripada intra-pembaca, oleh karena itu penting pada survei epidemiologi untuk membandingkan dan membuat standarisasi interpretasi radiografi.<sup>4</sup>

Dalam studi epidemiologis disarankan setidaknya dua tetapi disukai lebih, masing-masing pembaca mengklasifikasikan semua foto toraks secara independen. Hal ini untuk menghindari kesalahan akibat variasi intra-pembaca dan variasi antar-pembaca. Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pembacaan di antaranya kualitas teknik radiografi, prevalensi kelainan pada radiografi, pengalaman pembaca, tujuan membaca dan lamanya sesi membaca.<sup>16</sup>

## KESIMPULAN

Proporsi pneumokoniosis pada penelitian ini adalah 16,2%, sebagian besar kelainan ditemukan di parenkim. Kelainan parenkim sebagian besar berupa perselubungan halus bulat (p/p) dengan kerapatan 0/1. Zona terbanyak adalah di kanan bawah. Kelainan pleura sebanyak 2%, sebagian besar berupa obliterasi sinus kostofrenikus. Kelainan lain sebagian besar berupa kelainan diafragma. Gambaran yang relevan dengan tuberkulosis paru (infiltrat) sebesar 0,9%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Fishman AJ, Elias JA. Coal worker's lung disease and silicosis. In: Fishman's pulmonary diseases and disorders. 4th ed. Fishman AJ, Elias JA, Grippi MA, Senior RM, Pack AI. Eds.

- New York: McGraw-Hill Medical; 2008. p:933-80.
2. Sebastien P, Begin R. Aetiopathogenesis of Pneumoconioses. In: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol. 1, 4<sup>th</sup> Ed. Stellman JM, Ed. Geneva: ILO Office; 1998.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Internet] Available from: <http://www.depkes.go.id/article/print/15111300003/pekerja-industri-pertambangan-rentan-terkena-pneumoconiosis.html>. Diunduh pada tanggal 20 September 2019.
4. Morgan WKC. Epidemiology and Occupational Lung Disease. In: Occupational Lung Disease. 3<sup>rd</sup> Ed. Morgan WKC, Seaton A. Eds. Philadelphia: WB Saunders Company; 1995.
5. Lesage M. International Classification of Radiographs on Pneumoconiosis. In: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol. 1, 4<sup>th</sup> Ed. Stellman JM, Ed. Geneva: ILO Office; 1998.
6. Lee WC, Yim HW, Lee KJ, Lee SY, Meng KH, Phee YG, et.al. Epidemiologic characteristics of the pneumoconiosis patients in manufacturing industries. Korean J Epidemiol. 1998;20(1): 141-53.
7. Nalapraya WY. Proporsi pneumokoniosis pada pekerja tambang kapur di Desa Citatah Kabupaten Bandung Jawa Barat. [Tesis] Jakarta: Universitas Indonesia; 2019.
8. Razi F. Pengaruh debu batubara terhadap paru pekerja tambang bagian penggalian BWE system di PT "X". [Tesis] Jakarta: Universitas Indonesia; 2004.
9. Bangun U, Widjaya M. Analisis epidemiologis pneumokoniosis berdasarkan X-ray paru klasifikasi standar International Labour Organization (ILO) pada pekerja tambang batu PT. A di Bandung Jawa Barat. [Internet] Available at: <http://lib.ui.ac.id/bo/uiibo/detail.jsp?id=77360&lo kasi=lokal>. Diunduh 28 September 2019.
10. Damayanti T, Yunus F, Ikhsan M, Sutjahyo K. Hubungan penggunaan masker dengan



gambaran klinis, faal paru, dan foto toraks pekerja terpapar debu semen. *Maj Kedokt Indon.* 2007;57(9):289-99.

11. Rajen N, Naidoo AE, Thomas G, Robins AE, Solomon A, Neil White AE, Franzblau A. Radiographic outcomes among South African coal miners. *Int Arch Occup Environ Health.* 2004; 77:471– 81.
12. Clarke SW, Pavia D. Defense Mechanism and Immunology. Deposition and Clearance. In: *Textbook of Respiratory Medicine.* Murray JE, Nadel JA. Eds. Philadelphia: WB Saunders Co; 1988.
13. Han L, Han R, Ji X, Wang T, Yang J, et.al. Prevalence characteristics of coal workers' pneumoconiosis (CWP) in a state-owned mine in Eastern China. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12:7856-67.
14. Steen TW, Gyi KM, White NW, Gabosianelwe T, Ludick S, Mazonde GN, et.al. Prevalence of occupational lung disease among Botswana men formerly employed in the South African mining industry. *Occup Environ Med.* 1997;54:19-26.
15. Xia Y, Liu J, Shi T, Xiang H, Bi Y. Prevalence of pneumoconiosis in Hubei, China from 2008 to 2013. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11: 8612-21.
16. Guideline for the Use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Revised edition 2011. Geneva: International Labour Office; 2011.