

Unhas_dr. Gunawan_paru kerja

by Turnitin Plagiarism Checker

Submission date: 27-Apr-2022 04:26PM (UTC+0900)

Submission ID: 1784731436

File name: Unhas_dr._Gunawan_paru_kerja.pdf (697.9K)

Word count: 5733

Character count: 32326

PERBANDINGAN KADAR PROTEIN SURFAKTAN A SERUM PADA PEKERJA PABRIK SEMEN

Gunawan, Sita Laksmi Andarini, Muhammadllyas, Arif Santoso, Ahmad hudoyo, Irawaty Djaharudin, Harun Iskandar, Nur Ahmad Tabri.

Program Studi Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar

Abstrak

Latar Belakang : Pneumokoniosis terjadi hampir diseluruh dunia dan merupakan masalah yang mengancam para pekerja semen. Beberapa kelainan serologis dapat ditemukan pada pasien pneumokoniosis. Kadar surfaktan (SP-A) serum meningkat pada pekerja yang terpajan silika sehingga mungkin dapat dijadikan sebagai penanda hayati untuk diagnosis awal penyakit paru kerja tetapi penelitian ini belum pernah dilakukan di Indonesia.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan cara pemilihan sampel secara consecutive sampling pada bulan September 2017- Maret 2018. Jumlah total subjek sebanyak 88 subjek terdiri dari 67 subjek penelitian dan 21 subjek kontrol. Pemeriksaan kadar SP-A menggunakan metode ELISA. Subjek penelitian merupakan pekerja semen pada area produksi.

Hasil : Total subjek penelitian yang memenuhi kriteria sebanyak 67 orang dan subjek kontrol sebanyak 21 orang. Rerata kadar SP-A serum pada kelompok subjek penelitian atau kelompok terpajan sebanyak 6.02 ng/ml dan rerata kadar SP-A kelompok kontrol sebanyak 4.50 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kelompok terpajan dan kontrol berbeda namun tidak bermakna dengan nilai $P=0,084$.

Kesimpulan : Kadar surfaktan A serum kelompok terpajan dengan kelompok kontrol berbeda namun tidak bermakna secara statistik.

Kata kunci: Kadar surfaktan A, serum, pekerja semen.

SURFACTANT PROTEIN A SERUM LEVEL IN CEMENT WORKER

Abstract

Background: Pneumoconiosis occurs almost in entire worldwide. Pneumoconiosis had threaten cement workers. Serologic abnormalities had found in pneumoconiosis. Surfactant Protein A (SP-A) levels increased in silica exposed workers. Surfactant Protein A (SP-A) may be useful biomarkers for early diagnosis of pneumoconiosis but It have not yet study in Indonesia.

Method: Design of this study was observational with cross sectional. Sampling of cement exposed workers was done by consecutive sampling. Total subject was 88, approach population of 67 cement exposed workers from September 2017-March 2018 and 17 healthy people as control. Serum level of SP-A was measured by ELISA method. Cement exposed workers is worker in production area and worker in quarry area.

Results : The total number of research subjects who met the criteria was 67 people and control subjects were 21 people. The mean serum SP-A level in the study subject group or the exposed group was 6.02 ng / ml and the mean SP-A level in the control group was 4.50 ng / ml. The difference in SP-A levels between the exposed and control groups was different but not significant with a value of $P = 0.084$.

Conclusion : Serum surfactant A levels in the exposed group and the control group were different but not statistically significant.

Key words: Serum surfactant A, cement workers

Korespondensi: Gunawan

Email: gunawan666un@gmail.com ; Hp: 082334646486

PENDAHULUAN

Dampak negatif dari industri semen adalah pencemaran udara oleh debu, industri semen berpotensi untuk menimbulkan kontaminasi di udara berupa debu. Debu tersebut berasal dari debu yang dihasilkan pada waktu pengadaan bahan baku, selama proses pembakaran, selama pengangkutan bahan baku ke pabrik dan bahan jadi keluar pabrik termasuk pengepakannya. Perlu disadari bahwa perkembangan kegiatan industri secara umum juga merupakan sektor yang sangat potensial sebagai sumber pencemaran yang akan merugikan bagi kesehatan dan lingkungan.¹ Penyakit paru yang disebabkan oleh debu yang berbahaya disebut Pneumokoniosis. Pabrik semen merupakan salah satu industri yang menghasilkan debu. Sebuah studi epidemiologi pada sebuah pabrik semen di Tanzania, mengukur tingkat paparan debu dan ditemukan tingkat paparan debu yang tinggi pada *cranes* (38,64 mg/m³), *packing* (21,30 mg/m³), *crusher* (13,48 mg/m³), paparan debu yang rendah pada *cement mill* (3,23 mg/m³), *kiln* (2,87 mg/m³), *raw mill* (1,85 mg/m³), *maintenance* (1,16 mg/m³) dan administrasi (0,29 mg/m³).⁵ Berdasarkan hasil pengukuran fungsi paru menunjukkan bahwa 31,6% responden mempunyai fungsi paru normal dan sisanya 64,4% telah mengalami gangguan fungsi paru.⁴ Berdasarkan laporan pola penyakit dari Rumah Sakit PT. Semen Tonasa selama 5 tahun berturut-turut, penyakit saluran pernapasan menduduki peringkat pertama.⁴

Data dari *World Health Organization* (WHO) dan *The World Labor Organization* (ILO) pada tahun 2003 dilaporkan bahwa sekitar 1,7 juta pekerja terpapar debu silika dan sekitar 10% dari pekerja tersebut berisiko menderita silikosis di Amerika Serikat, penelitian yang sama menemukan bahwa di Jerman dilaporkan

J Respir Indo Vol. xxNo. x Mei 2021

sebanyak 3.000 kasus yang terdiagnosis silikosis setiap tahun sejak tahun 1990an. Jepang melaporkan 1.000 kasus baru setiap tahun, Australia melaporkan lebih dari 1.000 kasus yang diprediksi terjadi setiap tahun. Setiap tahun Perancis melaporkan sekitar 300 kasus baru yang terdiagnosis silikosis, sedangkan Cina melaporkan 10 juta orang terdiagnosis silikosis dan 5.000 kematian diantaranya yang terjadi dari tahun 1991-1995.⁵

Sebuah penelitian menemukan kadar surfaktan A (SP-A) dan surfaktan D (SP-D) meningkat pada pasien dengan *Idiopatik Fibrosis Paru* (IPF) dengan pasien *Progresif Systemic Sclerosis* (PSS)^{7,8}, sedangkan penelitian Shi xin *et al* tahun 2007 menemukan kadar protein Surfaktan A (SP-A) serum meningkat pada pekerja yang terpapar silika. Kadar SP-A serum mungkin dapat digunakan sebagai biomarker untuk diagnosis dini silikosis.⁷

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah ditemukan di atas maka dapat disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- Adakah ada hubungan perbandingan antara Peningkatan Kadar Serum Surfaktan Protein A (SP-A) para pekerja pabrik Semen yang terpapar debu?
- Apakah ada hubungan perbandingan peningkatan Kadar Serum Surfaktan Protein A (SP-A) antara pekerja semen yang terpapar debu dengan kontrol?

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum.

Mengetahui perbandingan kadar SP-A serum pekerja pabrik semen dengan populasi normal serta faktor-faktor resiko yang mempengaruhi kadar SP-A Serum.

Tujuan Khusus

- Mengetahui hubungan antara kadar SP-A serum terhadap umur pada pekerja pabrik semen.
- Mengetahui hubungan antara kadar SP-A serum dengan lama kerja pada pekerja pabrik semen.
- Mengetahui hubungan antara kadar SP-A serum dengan riwayat merokok para pekerja pabrik semen.
- Mengetahui hubungan antara kadar SP-A serum dengan Indeks Brinkman pada pekerja pabrik semen.
- Mengetahui hubungan antara kadar SP-A serum dengan penggunaan masker sebagai APD pada pekerja pabrik semen.
- Mengetahui kadar debu lingkungan pabrik semen.

Manfaat Penelitian

Manfaat untuk Ilmu pengetahuan

- Menambah pengetahuan dan meningkatkan kompetensi mengenai cara berpikir ilmiah dan membuat penelitian ilmiah.
- Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data dan informasi untuk penelitian selanjutnya.

Manfaat untuk pihak manajemen

Sebagai bahan masukan dalam melakukan upaya pengendalian lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja bagi karyawan.

Manfaat untuk karyawan

Sebagai informasi terkait sumber risiko bahaya ditempat kerja, terutama yang berhubungan dengan paparan debu, selain itu dapat memberikan rekomendasi agar tetap disiplin dalam penggunaan APD.

Manfaat Klinis

Sebagai alat penanda awal untuk memantau gangguan respirasi secara dini Sebagai Evaluasi rutin Kesehatan paru pada pekerja semen di PT.X

METODE PENELITIAN

Disain penelitian

Disain penelitian ini adalah studi potong lintang.

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT.X Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan, yang dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2019. Pengambilan data subjek kontrol di lakukan di Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dilaksanakan pada bulan November 2019.

Populasi penelitian

Populasi target adalah seluruh pekerja pabrik di PT.X Populasi terjangkau adalah seluruh populasi target yang bekerja di area bahan baku dan area produksi yang telah bekerja ≥ 5 tahun dibandingkan dengan kontrol subjek. Kontrol subjek adalah populasi normal yang tidak bekerja di pabrik semen dan tidak bermukim di lingkungan pabrik semen. Sampel diambil pada bulan September– Oktober 2019.

Pemilihan dan pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling*. Subjek yang diteliti bekerja di area bahan baku dan area produksi.

Kriteria penelitian

Kriteria penerimaan subjek penelitian

- Pekerja pabrik PT. X pada area kerja bahan mentah dan produksi yang telah bekerja minimal 5 tahun
- Jenis kelamin laki-laki
- IMT normal.
- Bersedia ikut dalam penelitian dan menandatangani surat persetujuan.
- Bersedia dilakukan pengambilan sampel darah.

Kriteria penerimaan subjek kontrol

- Tidak bekerja di pabrik semen
- Tidak bermukim di lingkungan pabrik semen
- Bersedia ikut dalam penelitian dan menandatangani surat persetujuan
- Bersedia dilakukan pengambilan sampel darah.
- IMT normal
- Foto Toraks Normal

Kriteria Eksklusi

- Menolak sebagai Subjek Penelitian
- Mempunyai riwayat TB paru, asma, PPOK dan tumor paru

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian potong lintang untuk mengetahui perbedaan kadar SP-A serum pekerja semen dengan populasi normal. Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling*. Jumlah subjek pada penelitian ini adalah sebanyak 73 subjek penelitian dan 21 subjek kontrol. Subjek *drop out* sebanyak 2 subjek penelitian, 4 subjek penelitian tereksklusi karena rusak pada pelabelan serum. Total subjek penelitian yang memenuhi kriteria sebanyak 67 orang dan subjek kontrol sebanyak 21 orang

Karakteristik Subjek penelitian berdasarkan subjek

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Terpapar (67)		Kontrol (21)		Total (88)	
	n	%	n	%	n	%
Jenis kelamin						
Laki-Laki	67	100	21	100	88	100
Perempuan	0	0	0	0	0	0

Umur

≥ 40 tahun	49	73,1	0	0	49	55,7
< 40 tahun	18	26,9	21	100	39	44,3

Tingkat pendidikan

Rendah	6	9	0	0	6	6,8
Sedang	51	76,1	0	0	51	58
Tinggi	10	14,9	21	100	31	35,2

Lama bekerja

≥10 tahun	50	74,6	0	0	50	56,8
< 10 tahun	17	25,4	0	0	17	19,3

Riwayat merokok

Perokok	18	26,9	0	0	18	20,5
Bekas perokok	7	10,4	0	0	7	8
Bukan perokok	42	62,7	21	100	63	71,6

Indeks Brinkman

Ringan	12	48	0	0	12	13,6
Sedang	13	52	0	0	13	14,8
Berat	0	0	0	0	0	0

Penggunaan APD

Buruk	3	4,5	0	0	3	3,4
Sedang	57	85,1	0	0	57	64,8
Baik	7	10,4	0	0	7	8

Keluhan respirasi

Ada	2	3	0	0	2	2,3
Tidak ada	65	97	21	100	86	97,7

Riwayat radangsaluranpernafasan

Ada	2	3	0	0	2	2,3
Tidak ada	65	97	0	0	65	73,9

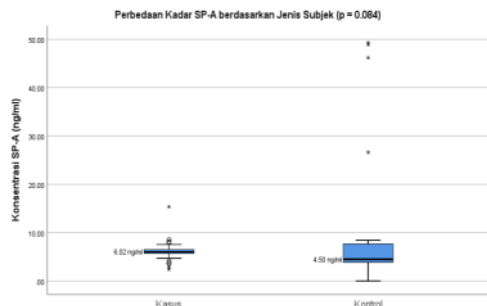
Gunawan : Perbandingan Kadar Protein Surfaktan A Serum Pada Pekerja Pabrik Semen

Area kerja

Cement packer	8	11,9	0	0	8	9,1
Kiln	5	7,5	0	0	5	5,7
Crusher	14	20,9	0	0	14	15,9
Finish mill	10	14,9	0	0	10	11,4
Kuari	5	7,5	0	0	5	5,7
Raw mill	8	11,9	0	0	8	9,1
Silica crusher	9	13,4	0	0	9	10,2
Lain-lain	8	11,9	0	0	8	9,1

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Jenis Subjek pada semua kelompok terpajan

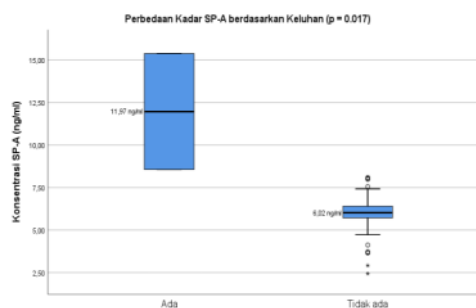
Pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada kelompok subjek penelitian atau kelompok terpajan dengan rerata sebanyak 6.02 ng/ml dan kelompok subjek kontrol dengan rerata 4.50 ng/ml. Grafik *box plot* yang menjelaskan kadar SP-A pada kelompok terpajan dan kelompok kontrol. Perbedaan kadar SP-A antara kelompok terpajan dan kontrol berbeda namun tidak bermakna dengan dengan nilai $P = 0,084$



Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Keluhan Repirasi pada kelompok yang terpajan

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan keluhan respirasi pada kelompok yang terpajan, pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada dua kelompok, kelompok yang mempunyai keluhan respirasi dengan rerata sebanyak 11.97 ng/ml dan kelompok tidak mempunyai keluhan respirasi dengan rerata 6.02 ng/ml. SP-A pada

kelompok dengan yang memiliki keluhan respirasi dan tidak memiliki keluhan respirasi. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok didapatkan berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,017$



Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Keluhan Repirasi pada kelompok yang terpajan

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan keluhan respirasi pada kelompok yang terpajan, pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada dua kelompok, kelompok yang mempunyai keluhan respirasi dengan rerata sebanyak 11.97 ng/ml dan kelompok tidak mempunyai keluhan respirasi dengan rerata 6.02 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok didapatkan berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,017$

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Riwayat Radang Saluran Pernapasan pada kelompok yang terpajan.

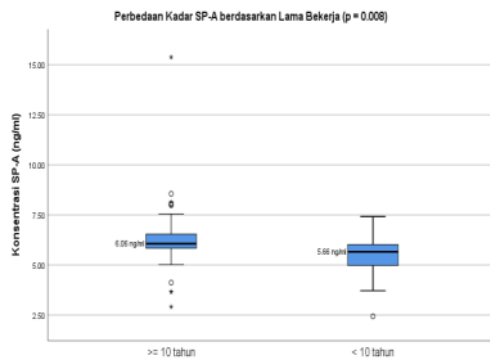
Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan riwayat radang saluran pernapasan pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada dua kelompok, kelompok yang memiliki riwayat radang saluran pernapasan dengan rerata sebanyak 6,51 ng/ml dan kelompok tidak mempunyai riwayat radang saluran pernapasan dengan rerata 6.02 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok

Gunawan : Perbandingan Kadar Protein Surfaktan A Serum Pada Pekerja Pabrik Semen

tersebut didapatkan hasil tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,418$

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Lama Bekerja

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan lama kerja pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada dua kelompok, kelompok yang lama kerja diatas ≥ 10 tahun dengan rerata sebanyak 6.06 ng/ml dan kelompok yang lama kerja < 10 tahun dengan rerata 5.66 ng/ml. Grafik *box plot* yang menjelaskan kadar SP-A pada kedua kelompok dengan lama kerja. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok lama kerja tersebut didapatkan hasil berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,008$



Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Riwayat Merokok

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan riwayat merokok pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada tiga kelompok, kelompok perokok dengan rerata sebanyak 6.07 ng/ml, kelompok bebas perokok dengan rerata sebanyak 5.84 ng/ml dan kelompok yang bukan perokok dengan rerata 6.01 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara ketiga kelompok riwayat merokok tersebut didapatkan hasil yang tidak

berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,819$

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Indeks Brinkman

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Indeks Brinkman pada ketiga kelompok, namun pada IB berat tidak ada sampel dan kelompok dengan IB sedang dengan rerata sebanyak 5.98 ng/ml dan kelompok dengan IB rendah dengan rerata 5.91 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok berdasarkan IB didapatkan hasil tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,480$

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Penggunaan APD

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan penggunaan APD penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada tiga kelompok, kelompok dengan APD buruk dengan rerata sebanyak 6.40 ng/ml, kelompok dengan APD sedang dengan rerata sebanyak 5.99 ng/ml dan kelompok dengan APD baik dengan rerata 6.32 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara ketiga kelompok penggunaan APD tersebut didapatkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,277$

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Area Kerja

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan area kerja dengan hasil kadar serum SP-A pada delapan kelompok, kelompok dengan area kerja cement packer dengan rerata sebanyak 6.13 ng/ml, kelompok dengan area kerja *kiln* dengan rerata sebanyak 5.82 ng/ml, kelompok dengan area kerja *crusher* dengan rerata sebanyak 6.20 ng/ml, kelompok dengan area kerja *finish*

mill dengan rerata sebanyak 5.72 ng/ml, kelompok dengan area kerja *kuari* dengan rerata sebanyak 5.71 ng/ml, kelompok dengan area kerja *raw mill* dengan rerata sebanyak 5.60 ng/ml, kelompok dengan area kerja *silica crusher* dengan rerata sebanyak 6.37 ng/ml kelompok dengan area kerja *lain-lain* dengan rerata sebanyak 6.38 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedelapan kelompok berdasarkan area kerja tersebut didapatkan hasil yang tidak berbeda bermakna.

Kadar debu total lingkungan kerja menurut area kerja

Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar debu tertinggi pada area *cement packer* sebanyak 31.45 mg/m³ diikuti area *Crusher* sebanyak 9.78 mg/m³, area *finish mill* sebanyak 4.41 mg/m³ dan area *raw mill* sebanyak 0.52 mg/m³.

PEMBAHASAN

Penelitian SP-A serum sebagai penanda penyakit paru kerja terhadap pekerja semen ini merupakan penelitian yang jarang di Indonesia. Penelitian sebelumnya telah dilakukan sebagai penanda untuk berbagai penyakit paru, diantaranya pemeriksaan kadar serum SP-A terhadap penyakit Interstitial lung disease, pneumonia interstitial, sarkoidosis penyakit fibrosis paru, ARDS, TB paru, Pneumonia, Bronkiektasis, PPOK dan silikosis.³⁶

Karakteristik Subjek Penelitian

Umur

Pada penelitian lain melaporkan hubungan antara peningkatan SP-A dengan umur dikaitkan pada laju klirens mukosilier lebih

J Respir Indo Vol. xxNo. x Mei 2021

lambat jika dibandingkan dengan dewasa muda serta penurunan fungsi paru. Penurunan kualitas pada imunitas humoral, yang ditandai oleh hilangnya antibodi high affinity blocking dan naiknya antibodi self-reactive telah dilaporkan pada lansia, mengakibatkan penurunan kadar IL 13 akan memicu transkripsi matriks metalloproteinase (MMP)-2, 9, 12, dan 14, menurunkan sintesis MMP-1, dan secara sinergis dengan TGF- β meningkatkan TIMP-1 fibroblas yang merupakan suatu mekanisme pro fibrosis.³⁸

Keluhan Respirasi

Pada penelitian ini berdasarkan keluhan respirasi, kelompok yang mempunyai keluhan respirasi dengan rerata sebanyak 11.97 ng/ml dan kelompok tidak mempunyai keluhan respirasi dengan rerata 6.02 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok didapatkan berbeda bermakna dengan dengan nilai $P=0,017$. Penelitian yang lain Hasil pada penelitian ini berbeda dengan hasil yang dilakukan oleh Hideo Kobayashi dkk tahun 2008 pada pasien dengan COPD yang memiliki keluhan respirasi, kadar serum SP-A meningkat secara bermakna ($p=0.01$), berbeda dengan penelitian Yoshio Kuroki pada tahun 1998 dengan hasil kadar SP-A berbeda secara bermakna antara pasien dengan keluhan respirasi dan control ($p<0.001$)⁴⁶ Menurut penelitian Aparna Akella tahun 2013 pada pasien PPOK, Asma, Bronkiektasis atau gangguan respirasi yang lainnya dikaitkan penurunan fungsi surfaktan dikarenakan oleh aktivitas alveolar makrofag dan pelepasan protein, enzim proteolitik, mediator inflamasi, spesies oksigen dan nitrogen reaktif, semua agen kimia tersebut dapat menurunkan

avabilitas dari penurunan sitesis kapasitas fungsional.⁵³

Riwayat merokok

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan riwayat merokok pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada tiga kelompok, kelompok perokok dengan rerata sebanyak 6.07 ng/ml, kelompok bebas perokok dengan rerata sebanyak 5.84 ng/ml dan kelompok yang bukan perokok dengan rerata 6.01 ng/ml, didapatkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,819$.

Hasil pada penelitian ini berbeda dengan hasil yang dilakukan oleh Hideo Kobayashi dkk tahun 2008 dengan variable yang sama yaitu kelompok perokok, mantan perokok dan bukan perokok. Hasil yang didapatkan berbeda secara bermakna antara perokok aktif dan mantan perokok ($p < 0,05$), hasil perbandingan antara kelompok perokok aktif dan yang tidak merokok ($p < 0,01$), dan perbandingan antara riwayat merokok dan tidak pernah merokok tidak berbeda secara bermakna.⁴⁰ Pada penelitian Jose Manuel Fernandez dkk yang menghubungkan antara kadar Sp-A dengan variable metabolit didapatkan hasil yang sama pada kelompok yang merokok dan tidak merokok.⁴¹

Indeks Brinkman

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan Indeks Brinkman pada ketiga kelompok, namun pada IB berat tidak ada sampel dan kelompok dengan IB sedang dengan rerata sebanyak 5.98 ng/ml dan kelompok dengan IB rendah dengan rerata 5.91 ng/ml. Perbedaan kadar SP-

A antara kedua kelompok berdasarkan IB didapatkan hasil tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,480$

Pada penelitian Hideo Kobayashi dkk tahun 2008 menemukan ada hubungan kadar serum SP-A dan indeks brinkman pada perokok aktif namun tidak berbeda secara bermakna ($r = 0,39$, $p < 0,01$) pada penelitian H. Nomori pada tahun 1998 menemukan hasil ada hubungan namun tidak berhubungan secara bermakna antara serum SP-A dengan indeks brinkman ($r = 0,53$)^{41,47}.

Penggunaan APD

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan penggunaan APD penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada tiga kelompok, kelompok dengan APD buruk dengan rerata sebanyak 6.40 ng/ml, kelompok dengan APD sedang dengan rerata sebanyak 5.99 ng/ml dan kelompok dengan APD baik dengan rerata 6.32 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara ketiga kelompok penggunaan APD tersebut didapatkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,277$. Penelitian Mengkidi pada tahun 2006 melaporkan tidak ada hubungan yang bermakna antara penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru pada pekerja semen.⁶ Penelitian yang lain melaporkan, untuk penggunaan APD tergantung dari konsentrasi paparan debu yang tinggi, pada penelitian ini debu yang berukuran < 5 mikron diwajibkan dipakai pada saat berkerja di Kawasan pabrik.

Lama kerja

Pada subjek penelitian dikelompok menjadi dua yaitu pekerja diatas ≥ 10 tahun

dengan rerata sebanyak 6.06 ng/ml dan kelompok pekerja < 10 tahun dengan rerata 5.66 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kedua kelompok lama kerja tersebut didapatkan hasil berbeda bermakna dengan dengan nilai $P = 0,008$. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Dutt dkk pada tahun 2015 yang mendapatkan hasil bahwa, Pekerja yang baik secara langsung maupun tidak langsung yang terlibat dalam kegiatan penambangan, sebagian besar terpapar debu silika setelah bekerja lebih dari 20 tahun dikarenakan Persentase sel T yang menghasilkan IL-13 menunjukkan penurunan sesuai dengan bertambahnya usia, hal ini menimbulkan penurunan fungsi neutrofil dalam kemotaksis.⁴²

Area Kerja

Perbedaan Kadar SP-A berdasarkan area kerja dengan hasil kadar serum SP-A pada delapan kelompok, kelompok dengan area kerja cement packer dengan rerata sebanyak 6.13 ng/ml, kelompok dengan area kerja kiln dengan rerata sebanyak 5.82 ng/ml, kelompok dengan area kerja crusher dengan rerata sebanyak 6.85 ng/ml, kelompok dengan area kerja finish mill dengan rerata sebanyak 5.72 ng/ml, kelompok dengan area kerja kuari dengan rerata sebanyak 5.71 ng/ml, kelompok dengan area kerja raw mill dengan rerata sebanyak 5.60 ng/ml, kelompok dengan area kerja silika crusher dengan rerata sebanyak 6.37 ng/ml kelompok dengan area kerja dll dengan rerata sebanyak 6.38 ng/ml.

Berdasarkan area kerja pada 8 kelompok. Perbedaan kadar SP-A antara kedelapan kelompok berdasarkan area kerja tersebut

didapatkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan dengan nilai. Pembuatan semen menggunakan campuran pasir silika yang mengandung silika bebas dengan kadar yang bervariasi besarnya, sehingga silikosis dapat terjadi pada pekerja di area bahan mentah, petugas kebersihan, pekerja di ruangan tertutup dan di penggilingan terak.¹³

Kadar SP-A berdasarkan Jenis Subjek

Pada penelitian ini ditemukan kadar SP-A pada kelompok subjek penelitian atau kelompok terpajan dengan rerata sebanyak 6.02 ng/ml dan kelompok subjek kontrol dengan rerata 4.50 ng/ml. Perbedaan kadar SP-A antara kelompok terpajan dan kontrol berbeda namun tidak bermakna dengan dengan nilai $P = 0,084$. Berbeda dengan penelitian dari Robert W Spech (tahun 2021) terdapat hubungan secara signifikan antara paparan silika dengan kejadian peningkatan SP-A dengan $P=0.001$.⁴⁹ Penelitian yang berbeda dilakukan oleh Olivier Lesur pada tahun 1993 dengan subjek hewan domba yang terpapar silika dengan kontrol, didapatkan kenaikan dua kali lipat signifikan dari kelompok yang terpapar silika, berdasarkan penelitian tersebut hewan coba dapat merepresentasikan apa yang terjadi pada manusia namun masih dibutuhkan penelitian selanjutnya. Penelitian yang lain memperlihatkan peningkatan SP-A di serum darah meningkat pada pekerja yang terpajan debu silika, diawali dari terjadinya fibrosis yang mengakibatkan kerusakan pada alveolar dan peningkatan vaskuler alveolar yang kemudian terjadi kebocoran vaskuler sehingga didapatkan di serum A berada di serum darah.⁵⁰

Kadar debu total lingkungan berdasarkan area kerja

Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar debu tertinggi pada area *cement packer* sebanyak 31.45 mg/m^3 diikuti area *Crusher* sebanyak 9.78 mg/m^3 , area *finish mill* sebanyak 4.41 mg/m^3 dan area *raw mill* sebanyak 0.52 mg/m^3 . Penelitian sebelumnya di Indonesia didapatkan kadar debu di area *cement packer* 18.47 mg/m^3 , area tambang 20.23 mg/m^3 dan *crusher* 14.98 mg/m^3 sedangkan area *raw mill* dan *finish mill* $< 10 \text{ mg/m}^3$. Pada area *cement packer* terjadi peningkatan kadar debu. Pada penelitian Tunggu AM didapatkan pada penurunan kadar debu total juga terjadi penurunan prevalensi PPOK dan peningkatan fungsi paru di antara pekerja semen.⁴⁸

Menurut penelitian Aparna Akella tahun 2013. Debu silika yang hirup dapat menghambat sekresi surfaktan dalam sel AT-II sehingga meningkatkan kandungan *Phosphatidylcholine* intraseluler. Nilai ambang batas (NAB) adalah standar faktor-faktor lingkungan kerjanya dianjurkan di tempat kerja agar tenaga kerja masih dapat menghadapinya tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Kegunaannya NAB ini adalah untuk mengganti efek negatif dari zat kimia yang terdapat di tempat kerja. Satuan NAB zat kimia di udara tempat kerja dapat dinyatakan dalam mg/m^3 udara. NAB untuk kadar debu silika berdasarkan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja No. 01/MENNAKER/1997 adalah $0,05 \text{ mg/m}^3$ untuk silika kristalin dan tridimit, serta $0,1 \text{ mg/m}^3$ untuk silika kuarsa dan tripoli.³

KESIMPULAN

- Kadar SP-A pada kelompok subjek penelitian atau kelompok terpajan dengan kelompok subjek kontrol, secara statistik berbeda namun tidak bermakna.
- Hubungan kadar SP-A serum dengan keluhan Respirasi, Riwayat saluran pernapasan, lama kerja dan umur pada subjek penelitian didapatkan hasil berbeda bermakna secara statistik.
- Hubungan kadar SP-A dengan kelompok Riwayat merokok dan kelompok IB dengan hasil tidak berbeda bermakna secara statistik.
- Hubungan kadar SP-A dengan kelompok penggunaan APD memperlihatkan hasil tidak berbeda bermakna secara statistik.
- Rerata kadar SP-A serum berdasarkan area kerja tertinggi pada area lain-lain.
- Penggunaan APD sangat penting terutama di area paling tertinggi pada area *cement packer* diikuti oleh *crusher*, *Finish mill* 2/3 dan *Raw mills* 2/3.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bangun U, Widjaya M. Analisis epidemiologis pneumokoniosis berdasarkan X ray paru klasifikasi standar internasional labour organization (ILO) pada pekerja tambang batu P.T. A di Bandung Jawa Barat [Thesis]. Jakarta: Universitas Indonesia; 1998.
2. Mangunnegoro H, Yunus F. Diagnosis penyakit paru kerja. In: Yunus F, Rasmin M, Hudoyo A, Mulawarman A, Swidarmoko B, editor. Pulmonologi klinik. 1st Ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 1992. p. 05-42.

3. Ngurah Rai IB. Pneumokoniosis. Patogenesis dan gangguan fungsi. In: Abdullah A, Patau J, Susilo HJ, Saleh K, Tabri NA, Mappangara, *et al.* Naskah lengkap pertemuan ilmiah khusus (PIK) X Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Makassar: Sub-bagian paru Bagian Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin; 2003. p. 183-33.
4. Mengkidi D. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor yang mempengaruhi pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulaesi Selatan [Tesis] Universitas Diponegoro 2006.
5. International Labour Organization (ILO). Encyclopedia of Occupational health and safety Vol.1, Geneva: ILO 1998: p.10
6. Demedts M, Nemey B, Elnes P. Pneumoconioses. In: Gibson GJ, Gedder DM, Costales U, Sterk PJ, Cervin B, editor. Respiratory Medicine. 3rd ed. London: Elsevier Science; 2003. p. 675-92.
7. Menaldi Rasmin. Kedokteran respirasi, pemahaman sebuah perjalanan. Pidato pada upacara pengukuhan sebagai guru besar tetap dalam bidang Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi
8. Liza Salawati. Silikosis. Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala Vol.17. 1 April 2017* p.20-5
9. Septiana, D.A. (2014). Faktor yang Mempengaruhi Unsafe Action pada Pekerja di Bagian Pengantongan Urea. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Vol 3, No.1: 25-34. Diakses 28 Maret 2017.
10. Macnee W, Vestbo J, Agusti A. Silicosis: pathogenesis and natural history. In: Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, King TE, Lazarus RC, Murray JF, Nadel JA, Slutsky S, editors. Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 6 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016. p. 342-21
11. Mia Technical Module. Silicosis An Industry Guide to Awareness and Prevention. Marble Institute of America. p.1-9
12. Gaharwar AS, Gaurav N, AP Singh, Gariya SH, Bhoora. A Review Article on Manufacturing Process of Cement, Environmental Attributes, Topography and Climatological Data Station: IMD, Sidhi M.P. *Journal of Medicine Plants Studies*. 2016; 4 (4); 47-6.
13. World Health Organization. The Global Occupational Health Network. Elimination of silicosis. *GOHNET* 2007;12;1-4. Bye GC. Introduction and composition of Portland cement in: Portland cement compotition, production and properties. Oxford: Pergamon Press; 1983.p.436-8
14. Duda W. Dust collection in: Cement data book. Berlin: Bauvarlag GmbH; 1985.p.572-29.
15. Prodan L. Cement. Encyclopedia of occupational health and safety. 1983;1: 436-8.
16. Health and Safety Executive. Silicosis and coal workers' pneumoconiosis October 2017 p.1-6 [<http://www.hse.gov.uk/statistics/>]
17. Sirajuddin A, Kanne JP. Occupational lung disease. *J Thorac Imaging* 2009; 24:310-20.

18. Akira M. high resolution CT in evaluation of occupational and environmental disease. *Rad Clin North Am.* 2002; 40:1-13.
19. Hohlfeld JM. Pulmonary Surfactant and lung fluid balance. In: Gibson GJ, Geddes DM, Costabel U, Sterk PJ, Corrin B, editors. *Respiratory medicine.* 3th ed. London: Saunders; 2003. p.93-11.
20. Holmskov, U., Thiel, S., and Jensenius, J. C. (2003). Collections and ficolins: humoral lectins of the innate immune defense. *Annu. Rev.Immunol.* 547-4.
21. Banerjee R. Surface chemistry of lung surfactant system: Techniques for in vitro evaluation. *Current science.* 2002;82:420-8.
22. Halliday HL. Surfactants: Past, present and future. *Journal of perinatology.* 2008;28:47-9.
23. Daniels CB, Orgeig S. Pulmonary surfactant: the key to the evolution of air breathing. *New phisiol sci.* 2003;18:151-7.
24. Zou YY, Possmayer F. How does pulmonary surfactant reduce surface tension to very lower values. *J app physiol.* 2007;102:1733-44.
25. Wardhana, wisnu arya. Dampak pencemaran lingkungan. Universitas negeri yogyakarta. Edisi revisi, yogyakarta. Indonesia 2004.
26. Wright JR. The wisdom of lung surfactant: balancing host defense and surface tension – reducing function. *Am J physiol lung cell mol physiol.* 2006;291:847-50.
27. Schurch S, Lee ZM, Gehr P. Pulmonary surfactant: surface properties and function of alveolar and airway surfactant. *Pure & Appl Chem.* 1992; 64:1745-50.
28. Takahashi H. et al, Serum Levels of Surfactant Proteins A and D Are Useful Biomarkers for Interstitial Lung Disease in Patients with Progressive Systemic Sclerosis. Department of Internal Medicine and Department of Biochemistry. Japan 2000. Vol 162. pp 258-5,
29. Mason RJ, Lewis J. Pulmonary surfactant. In: Mason RJ, Murray JF, Broadduss C, Nadel JA, editors. *Textbooks of respiratory medicine.* 4thed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p.301-21.
30. Whitsett JA, Weaver TE. Hydrophobic surfactant protein in lung function and disease. *N Eng J Med.* 2002;347:2141-8.
31. Macnee W, Vestbo J, Agusti A. Silicosis: pathogenesis and natural history. In: Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, King TE, Lazarus RC, Murray JF, Nadel JA, Slutsky S, editors. *Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine.* 6 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016. p. 342-21
32. Tzorzaki EG, Vlachaki E, Siafakas NM. Pulmonary surfactant. *J Pneumon* 2007;20:364-71.
33. Haagsman HP, Diemel RV. Surfactant-associated proteins: functions and structural variation. *Comp Biochem Physiol A, Mol Integr Physiol* 2001;129(1):91-17
34. Wade, W. A., Petsonk, E. L., Young, B., & Mogri, I. (2011). *Severe Occupational Pneumoconiosis Among West Virginian Coal Miners.* *Chest,* 139(6), 1458-1462. doi:10.1378/chest.10-1326
35. Petsonk EL, Parker JE, Coal worker lung disease and Silicosis. Infishman AP, et al. *Fishman's Pulmonary Diseases and*

- Disorder*. New York The Mc Graw-Hill Compaines, Inc 2008 p.967-13
36. National Institute for Occupational Safety and Health . Coalworkers' pneumoconiosis and related exposures.In: Division of Respiratory Disease Studies, ed. *Work-Related Lung Disease Surveillance Report 2007* . Morgantown, WV :Department of Health and Human Services , 2008 ; 29 – 51.
 37. Mazur, W., Toljamo, T., Ohlmeier, S., Vuopala, K., Nieminen, P., Kobayashi, H., & Kinnula, V. L. (2011). Elevation of surfactant protein A in plasma and sputum in cigarette smokers. *European Respiratory Journal*, 38(2), p277–7.
 38. Nomori, H., Horio, H., Fuyuno, G., Kobayashi, R., Morinaga, S., & Suemasu, K. (1998). Serum Surfactant Protein A Levels in Healthy Individuals Are Increased in Smokers. *Lung, Saiseikai Central Hospital, Tokyo*, 108-0073, Japan, p.355–6.
 39. Abe S, Honda Y, Ando M, Saita N, Kida K, Jinno S, Kondo A, Kuroki Y, Akino T (1995) Clinical significance of levels of lung surfactant protein A in serum in various lung diseases. *Jap J Thorac Dis (English language abs)* 33:1219–1225)
 40. Yoshio Kuroki, Hiroki Takahashi, Hirofumi Chiba, Toyoaki Akino. Surfactant proteins A and D: disease markers, Department of Biochemistry, Sapporo Medical University School of Medicine, Japung. 25 May 1998, p-335-10
 41. Hideo Kobayashi, Soichiro Kanoh, Kazuo Motoyoshi. Serum surfactant protein-A, but not surfactant protein-D or KL-6, can predict preclinical lung damage induced by smoking. Division of Pulmonary Medicine, Department of Medicine, National Defense Medical College, Tokorozawa, Japan. June-2008; 13(4): p. 385-34
 42. Fernandez J.M, Chico B, Shiratori M, Nara Y, Takahashi H, Raicart W. Circulating Surfactant Protein A (SP-A), a Marker of Lung Injury, Is Associated With Insulin Resistance. *Diabetes Care*, Volume 31 Number 5, May 2008 P.958-5
 43. Dutt, K. L. (2015). Sandstone quarry workers Karauli, Rajasthan, India. Retrieved from, Canberra: Australian National University, June 2015 p.1-21 <http://aravali.org.in/themes/upload/news/351161.pdf>
 44. Yadav, S. P., & Singh, H. Journal of Human Ecology, Awareness and Practices about Silicosis among the Sandstone Quarry Workers in Desert Ecology of Jodhpur, Rajasthan, India. *J Hum Ecol*, 33(3), p.191-4.
 45. Akasaka, H., Ohnishi, H., Narita, Y., Kameda, M., Miki, T. Takahashi, H. The Serum Level of KL-6 Is Associated with the Risk of Insulin Resistance and New-onset Diabetes Mellitus: The Tanno-Sobetsu Study. *Internal Medicine*, (2017), p.8716-16
 46. Yoshio Kuroki, Hiroki Takahashi, Hirofumi Chiba, Toyoaki Akino. Surfactant proteins A and D: disease markers, Department of Biochemistry, Sapporo Medical University School of Medicine, Japung. 25 May 1998, p-335-10
 47. Nomori, H., Horio, H., Fuyuno, G., Kobayashi, R., Morinaga, S., & Suemasu, K.. *Serum Surfactant Protein A Levels in Healthy Individuals Are Increased in*

Smokers. Lung, Saiseikai Central Hospital, Tokyo, 108-0073, Japan (1998) 176(6), p.355–6

48. Johnsen HL, Bugge MD, Foreland S, Kjuus H, Kongerud J, Soyseth V. Dust exposure is associated with increased lung function loss among workers in the Norwegian silicon carbide industry. Downloaded from <http://oem.bmj.com/> on March 4, 2015
- Robert w. Spech, paul wisniowski, diane I Kachel, jo rae wright, and william j. Martin, Surfactant protein A prevents silica-mediated toxicity to rat alveolar macrophages. Division of Pulmonary, Allergy, Critical Care, and Occupational Medicine, Department of Medicine, Indiana University School of Medicine, North Carolina, 2000 p. 713-5
50. Lesur, O, Veldhuizen, R. A. W., Whitsett, J. A., Hull, W. M., Possmayer, F., Cantin, A., & Bgin, R. *Surfactant-associated proteins (SP-A, SP-B) are increased proportionally to alveolar phospholipids in sheep silicosis. Lung*, (1993) 171(2), 63–11.
51. Agudelo, Christina W., Ghassan Samaha, and Itsaso Garcia-Arcos. "Alveolar Lipids in Pulmonary Disease. A Review." *Lipids in Health and Disease* 19, no. 1 (June 3, 2020): 122. <https://doi.org/10.1186/s12944-020-01278-8>.
52. Barrera, G. Oxidative Stress and Lipid Peroxidation Products in Cancer Progression and Therapy. *ISRN Oncology*, 2012, 1–21. doi:10.5402/2012/137289
53. Resti Yudhawati, Yuyus Dwi Prasetyo : Imunopatogenesis Penyakit Paru Obstruktif Kronik. *Jurnal Respirasi*. Vol 4 No. 1 2018 p:19-6

Unhas_dr. Gunawan_paru kerja

ORIGINALITY REPORT

55%

SIMILARITY INDEX

55%

INTERNET SOURCES

20%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.unhas.ac.id

Internet Source

52%

2

jurnal.unissula.ac.id

Internet Source

<1%

3

www.jurnalrespirologi.org

Internet Source

<1%

4

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1%

5

jurnalrespirologi.org

Internet Source

<1%

6

pt.scribd.com

Internet Source

<1%

7

www.scribd.com

Internet Source

<1%

8

core.ac.uk

Internet Source

<1%

9

123dok.com

Internet Source

<1%

10 www.researchgate.net <1 %
Internet Source

11 repository.ipb.ac.id <1 %
Internet Source

12 citramokolomban.blogspot.com <1 %
Internet Source

13 journal.uad.ac.id <1 %
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off