

Hubungan Fungsi Paru dengan Kadar Interleukin-6 (IL-6) Pada Penduduk Yang Berada Di Sekitar Pabrik Karet Gandus Dan Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Sukawinatan Palembang

Novita Adela¹, Mohammad Zulkarnain², Rostika Flora³

Program Studi Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang
adelanovita25@yahoo.com

ABSTRAK

Paparan dari polusi udara dapat mengganggu kapasitas fungsi paru dan sistem imun tubuh. Kapasitas fungsi paru merupakan penjumlahan dari dua volume paru atau lebih. Interleukin-6 (IL-6) merupakan mediator inflamasi pada patogenesis pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah jenis korelasi atau *explanatory* yaitu mengkaji hubungan antara variabel. Sampel sebanyak 72 dan dibagi menjadi 2 kelompok : kelompok di wilayah Pabrik Karet Gandus dan kelompok di wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Sukawinatan Palembang. Uji fungsi paru diukur menggunakan spirometri dan kadar Interleukin-6 diukur menggunakan pemeriksaan ELISA. Hasil uji *Chi square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 0,001) antara fungsi paru pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sampah Sukawinatan. Dan tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 0,337) antara kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sampah Sukawinatan. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 0,626) antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 1,000) antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar TPA Sampah Sukawinatan Palembang. Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa Tidak terdapat hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kadar Interleukin-6 dan Fungsi Paru pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang.

Kata kunci: polusi udara, fungsi paru, interleukin-6

ABSTRACT

Air pollution could affect the capacity of lung function and immune system of the body. The capacity of lung function is the sum of two or more lung volumes. Interleukin-6 (IL6) is an inflammatory mediator on pathogenesis of respiration. This research was conducted to identify the correlation between lung function and interleukin-6 (IL6) level of the people living around rubber factory gandus and landfill Sukawinatan Palembang. The method used was correlational study or explanatory to identify the correlation between variables. The design used was cross sectional. The sample in this research were 72 people divided into two groups: the first group was in rubber factory gandus and the second was in landfill sukawinatan palembang. The test of lung function was measured by using spirometer and Interleukin-6 (IL6) level was measured by using ELISA test. Chi square test showed that there was no significant correlation (p value=0,001) between lung function of the people living around rubber factory and landfill sukawinatan and also no significant correlation (p value = 0,337) between interleukin-6 (IL6) level and of the people living around rubber factory gandus and landfill sukawinatan. Chi square test also showed that there was no significant correlation (p value = 0,626) between lung function and interleukin-6 (IL) level of the people living around rubber factory gandus and no significant correlation (p value = 1,000) between lung function and interleukin-6 (IL) level of the people living around landfill sukawinatan. To conclude, the result of the research showed that there was significant correlation ($p < 0,05$) between lung function and interleukin-6 (IL) level of the people living around rubber factory gandus and landfill sukawinatan

Keywords : air pollution, lung function, interleukin-6

PENDAHULUAN

Udara merupakan faktor penting dalam kehidupan sehari-hari yang terdiri dari

berbagai gas pada permukaan bumi. Berbagai kondisi dan aktivitas manusia dalam menunjang kehidupan pada umumnya menghasilkan dan mengeluarkan zat atau partikel yang ditebarkan ke udara. Akibat dari aktivitas tersebut akan berdampak pada timbulnya pencemaran udara¹. Pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi dan material karena ulah manusia².

Pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu. Sumber pencemaran udara dapat bersumber dari kegiatan yang bersifat alami (natural) dan aktivitas manusia (kegiatan antropogenik). Sumber pencemaran alami adalah letusan gunung berapi, kebakaran hutan, dekomposisi biotik, debu spora tumbuhan dan lain sebagainya, sedangkan pencemaran udara akibat aktivitas manusia secara kuantitatif cenderung lebih besar seperti polutan yang berasal dari transportasi, industri, pertambangan, pabrik karet dan sampah baik akibat dekomposisi ataupun pembakaran dan rumah tangga³.

Indonesia merupakan produsen karet alam dunia yang menduduki peringkat kedua terbesar setelah Thailand. Karet alam ini merupakan salah satu komoditas ekspor yang memiliki peranan penting sebagai devisa negara sub-sektor perkebunan. Pada rangkaian proses pembuatan karet akan menghasilkan gas bau (pencemar) yaitu gas amoniak (NH_3) dan (H_2S). Tidak hanya di Pabrik karet, tempat pembuangan akhir (TPA) sampah dengan sistem *open dumping* juga menimbulkan polusi udara. Tumpukan sampah akan mengalami dekomposisi secara alamiah sehingga menghasilkan gas H_2S , metana, dan amonia. Bau ini dapat menyebar

di TPA dan sekitarnya sehingga menurunnya kualitas udara⁴.

Hidrogen Sulfida (H_2S) merupakan suatu gas tidak berwarna, sangat beracun, mudah terbakar dan memiliki karakteristik bau telur busuk. Paparan H_2S dengan konsentrasi rendah dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan efek permanen seperti gangguan saluran pernapasan, sakit kepala, dan batuk kronis. Sistem jaringan saraf berhubungan dengan jantung terutama sekali peka kepada gangguan metabolisme oksidasi, sehingga terjadi kematian dan terhentinya pernapasan⁵.

Sejumlah gangguan akibat terpaparnya polusi udara, dapat menyebabkan perubahan yang berbahaya di paru-paru dan saluran pernapasan. Dampak paparan polusi udara yang terus menerus dapat mengakibatkan menurunnya fungsi faal paru berupa obstruktif². Untuk mendeteksi beberapa kelainan yang berhubungan dengan gangguan pernapasan dapat dilakukan uji Spirometri⁶.

Mediator inflamasi yang memegang peranan paling banyak pada patogenesis pernapasan adalah interleukin-6 (IL-6)⁷. Penelitian yang dilakukan oleh Jaqueline (1998) menunjukkan bahwa, pada saat terpapar polusi udara sitokin yang mengkode IL-6 akan menghasilkan sel epitel yang terlibat dalam menginduksi pernafasan. Penelitian yang dilakukan oleh Zheng *et al* (2002) tentang peran IL-6 pada peradangan paru tikus yang diberi paparan ozon, didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peradangan akibat paparan ozon dengan kadar IL-6.

Palembang merupakan kota besar yang padat penduduknya dan tinggi tingkat polusi udara. Polusi udara tersebut dapat berasal dari pabrik karet dan TPA sampah. Salah satu pabrik karet terbesar di Palembang adalah Pabrik Karet MKII dan TPA sampah terbesar di Palembang adalah TPA Sukawinatan yang bertempat di daerah padat penduduk. Berdasarkan studi pendahuluan yang penulis lakukan di salah satu pabrik karet dan TPA

sampah terbesar di Palembang yaitu Pabrik Karet dan TPA Sukawinatan, didapatkan bahwa adanya keluhan penduduk setempat terhadap bau yang ditimbulkan dari pabrik karet dan TPA tersebut yang mengganggu sistem pernapasan. Akan tetapi belum diketahui apakah polusi udara yang mengganggu sistem pernapasan tersebut berdampak terhadap kapasitas paru dan proinflamatori. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui fungsi faal paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang tinggal di daerah sekitar pabrik karet dan TPA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Sukawinatan Palembang.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah jenis korelasi atau *explanatory* yaitu mengkaji hubungan antara variabel. Desain yang dipergunakan adalah *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Pabrik Karet Gandus, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Sukawinatan Palembang dan Laboratorium Bio Sains Riset Palembang pada bulan Januari - Juni 2016.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk yang bermukim di wilayah sekitar Pabrik Karet Gandus dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Sukawinatan Palembang.

Sampel responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berusia 18 - 30 tahun, bersedia menjadi responden, tidak merokok, tidak mengkonsumsi obat-obatan anti inflamasi dan telah bermukim minimal 3 tahun. Masyarakat yang sesuai kriteria inklusi yang berada disekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sampah Sukawinatan masing-masing berjumlah 40 orang. Responden yang terpilih

dalam penghitungan besar sampel sebanyak 72 responden.

Pengukuran fungsi paru dalam penelitian ini menggunakan spirometri digital. Pada pemeriksaan ini responden harus dalam keadaan sehat, tidak ada flu atau infeksi saluran pernapasan bagian atas, pasien harus menghindari memakai pakaian yang ketat dan makan makanan berat dalam waktu 2 jam, pasien tidak merokok dalam waktu 1 jam dan tidak mengkonsumsi alkohol dalam waktu 4 jam, pasien dalam posisi duduk atau berdiri, lakukan pernapasan biasa tiga kali berturut-turut, dan langsung menghisap sekuat dan sebanyak mungkin udara ke dalam paru-paru, dan kemudian dengan cepat dan sekuat-kuatnya dihembuskan udara melalui mouth piece. Penilaian meliputi apakah ada gangguan fungsi paru (obstruksi dan restriksi) dan tidak ada gangguan (normal) dengan melihat nilai persentase perbandingan FVC/ FVC Prediksi dan FEV₁/FVC⁸.

Pengukuran kadar Interleukin-6 (IL-6) dalam penelitian ini menggunakan ELISA Reader. Responden yang diambil sampel darah harus sehat, tidak merokok, dan tidak mengkonsumsi obat anti inflamasi.

HASIL

Pada penelitian ini yang menjadi responden adalah penduduk di sekitar Pabrik Karet Gandus dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Sukawinatan. Variabel dalam penelitian ini yaitu variabel independen fungsi paru dan variabel dependen kadar Interleukin-6 (IL-6). Selengkapnya karakteristik dari penduduk di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sampah Sukawinatan tergambar pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Karakteristik penduduk berdasarkan usia, tinggi dan berat badan

Karakteristik	Pabrik Karet	TPA Sampah
	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD
Umur	24,42 ± 4,265	24,25 ± 4,600
Tinggi Badan	156,42 ± 7,338	156,36 ± 6,770
Berat Badan	59,44 ± 11,920	53,14 ± 10,968

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan bahwa, rerata umur penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang berada pada rentang 24,25-24,42 tahun, tinggi badan lebih dari 156,36-156,42 cm, serta berat badan berada pada rentang 53,14-59,44 kg.

Mengukur kadar H₂S pada penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu pabrik karet dan TPA Sampah Sukawinatan. Pengukuran dilakukan dengan metode *biru metilen*. Adapun hasil pengukuran ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 Konsentrasi H₂S Pada Pabrik Karet dan TPA Sampah Sukawinatan

No.	Wilayah	Konsentrasi H ₂ S (ppm)
1.	Pabrik Karet	0,332
2.	TPA Sampah	0,482

Tabel 2 menunjukkan bahwa, konsentrasi H₂S di TPA Sampah lebih tinggi dibandingkan konsentrasi H₂S di Pabrik Karet.

Nilai fungsi paru dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan alat spirometri dengan kode *Espirometro CMS SP10 Contec*. Berdasarkan nilai- nilai dikelompokkan nilai kapasitas vital paru menjadi 2 kelompok yaitu ada gangguan dan tidak ada gangguan. Hasil pengukuran kapasitas vital paru ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Nilai Fungsi Paru pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinata Palembang

NO	WILAYAH	ADA GANGGUAN		TIDAK ADA GANGGUAN		TOTAL	
		n	%	n	%	n	%
1.	PABRIK KARET	21	58,3%	15	41,7%	36	100%
2.	TPA	33	91,7%	3	8,3%	36	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa, dari 36 penduduk disekitar Pabrik karet Gandus yang mengalami gangguan fungsi paru sebesar 58,3% dan yang normal sebesar 41,7%. Sedangkan dari 36 penduduk disekitar TPA Sukawinatan yang mengalami gangguan fungsi paru sebesar 91,7% dan yang normal sebesar 8,3%. Dengan demikian di simpulkan bahwa penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinatan yang mengalami gangguan fungsi paru lebih tinggi dibandingkan pada penduduk disekitar Pabrik karet Gandus.

Tabel 4 Perbandingan Fungsi Paru pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang

NO	WILAYAH	ADA GANGGUAN		TIDAK ADA GANGGUAN		TOTAL		p*
		n	%	n	%	n	%	
1	TPA	33	91,7%	3	8,3%	36	100%	0,001
2	PABRIK KARET	21	58,3%	15	41,7%	36	100%	

p* *uji chi square*

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan bahwa, terdapat perbedaan bermakna fungsi paru pada penduduk di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan ($p < 0,05$). Penduduk sekitar TPA Sukawinatan lebih banyak yang mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus. Hal ini kemungkinan ada hubungan dengan konsentrasi H₂S yang lebih tinggi di sekitar TPA Sukawinatan dari pada konsentrasi H₂S di sekitar Pabrik Karet Gandus.

Kadar Interleukin-6 pada penduduk yang di wilayah sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang didapatkan melalui pemeriksaan dengan metode ELISA, menggunakan *ELISA Kit Interleukin-6 for human*. Untuk mendapatkan kadar Interleukin-6 terlebih dahulu dibuat kurva standar. Kurva standar dibuat dengan menggunakan sederetan kadar Interleukin-6 mulai dari konsentrasi 90 pg/mL, 60 pg/mL, 20

pg/mL, 10 pg/mL, 5 pg/mL. Hasilnya diperoleh hubungan linear antara absorbansi pada panjang gelombang 450 nm dengan berbagai kadar Interleukin-6.

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinata Palembang

NO	WILAYAH	NORMAL		TINGGI		TOTAL	
		n	%	n	%	n	%
1.	'ABRIK KARET	4	11,1%	32	88,9%	36	100%
2.	TPA	2	5,6%	34	94,4%	36	100%

Tabel 5 menunjukkan bahwa, dari 36 penduduk disekitar Pabrik karet Gandus kadar Interleukin-6 yang normal sebesar 11,1% dan kadar Interleukin-6 yang tinggi sebesar 88,9%. Sedangkan 36 penduduk disekitar TPA Sukawinata yang kadar Interleukin-6 yang normal sebesar 5,6% dan kadar Interleukin-6 yang tinggi sebesar 94,4%. Dengan demikian disimpulkan bahwa penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinata kadar Interleukin-6 yang tinggi lebih banyak dibandingkan pada penduduk disekitar Pabrik karet Gandus.

Tabel 6 Perbandingan Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinata Palembang

NO	WILAYAH	ADA GANGGUAN		TIDAK ADA GANGGUAN		TOTAL	p*
		n	%	n	%		
1	PABRIK KARET	4	11,1%	32	88,9%	36	100%
2	TPA	2	5,6%	34	94,4%	36	100%

p* *uji chi square*

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan bahwa, tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$) kadar Interleukin-6 pada penduduk sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinata. Hal ini diduga karena bervariasinya faktor luar yang muncul pada kegiatan penduduk sekitar seperti pekerjaan, polusi udara karena kendaraan dan sampah air sungai.

Tabel 7 Hubungan Fungsi Paru dan Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus

NO	FUNGSI PARU	INTERLEUKIN-6		TOTAL	p*
		NORMAL	TINGGI		
1.	TIDAK ADA GANGGUAN	1	14	15	0,626
2.	ADA GANGGUAN	3	18	21	
JUMLAH		4	32	36	

p* *uji chi square*

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan bahwa, tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$) antara hubungan Fungsi Paru dan Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar Pabrik Karet Gandus

Tabel 8 Hubungan Fungsi Paru dan Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar TPA Sukawinata

NO	FUNGSI PARU	INTERLEUKIN-6		TOTAL	p*
		NORMAL	TINGGI		
1.	TIDAK ADA GANGGUAN	0	3	3	1,000
2.	ADA GANGGUAN	2	31	33	
JUMLAH		2	34	36	

p* *uji chi square*

Tabel 8 didapatkan bahwa, tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$) antara hubungan Fungsi Paru dan Kadar Interleukin-6 pada Penduduk yang Berada di sekitar TPA Sukawinata

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa, konsentrasi H₂S di TPA Sampah lebih tinggi dibandingkan konsentrasi H₂S di Pabrik Karet. Timbulnya bau menyengat di TPA sampah Sukawinatan dikarenakan sistem pembuangan sampah di TPA Sukawinatan kota Palembang dikelola dengan sistem *open dumping*. Teknik *open dumping* merupakan cara pembuangan sampah yang sederhana, yaitu dengan cara dihamparkan di suatu lokasi luas terbuka. Tumpukan sampah akan mengalami dekomposisi secara alamiah sehingga menghasilkan gas H₂S, metana, dan amonia. Bau ini akan menyebar ke lingkungan sekitarnya, yang berdampak terhadap menurunnya kualitas udara⁹. Sementara konsentrasi H₂S yang ada pada industri pengolahan karet disebabkan oleh kadar air yang tinggi (40-50 %) pada bahan baku yang digunakan¹⁰. Kadar air yang tinggi menyebabkan bahan tersebut mengalami pembusukan karena adanya aktivitas mikroba. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah gas H₂S yang konsentrasinya dapat mencapai 12 ppm. Gas H₂S memiliki bau yang menyengat dan sangat beracun bila terhirup oleh saluran pernapasan¹¹.

Hidrogen Sulfida (H₂S) merupakan suatu gas tidak berwarna, sangat beracun, mudah terbakar dan memiliki karakteristik bau telur busuk⁵. Gas ini dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Gas H₂S dengan cepat dapat diserap oleh paru-paru apabila terpapar terus menerus. Hidrogen sulfida lebih banyak dan lebih cepat diabsorpsi melalui inhalasi dari pada paparan lewat oral.

Hidrogen sulfida yang terserap melalui kulit sangat kecil⁵.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Bilad dkk (2007) yang menemukan bahwa, kadar H₂S pada limbah industri karet sebesar 37,5 ppm. Pembentukan H₂S melalui proses dekomposisi menghasilkan bau busuk (*pungent odor*).

H₂S pada kadar 0,05 ppm dapat dideteksi dari bau, dan pada kadar 0,1 ppm mengakibatkan iritasi dan kehilangan rasa sensoris. Setelah mengalami pemajanan pada kadar diatas 50 ppm, gejala secara bertahap akan naik, conjungtivitis yang nyeri, pusing, anosmia, mual, batuk, radang tenggorokan dan edema paru. Pada kadar 500 ppm akan terjadi kehilangan kesadaran mendadak, depresi pernafasan dan akan meninggal dalam waktu 30-60 menit¹².

Keputusan Menteri Negara Kesehatan Lingkungan Hidup Nomor KEP-50/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebauan, menyebutkan bahwa konsentrasi maksimum H₂S adalah 0,02 ppm. Berdasarkan Keputusan tersebut maka konsentrasi H₂S dalam udara ambien di pabrik karet Gandus dan TPA Sukawinatan Palembang adalah tinggi.

Udara dalam keadaan tercemar partikel polutan ikut terinhalasi dan sebagian akan masuk ke dalam paru. Selanjutnya sebagian partikel akan mengendap di alveoli. Dengan adanya pengendapan partikel dalam alveoli, ada kemungkinan terjadinya penurunan fungsi paru. Menurut Thomas (1985), terdapatnya debu di alveolus akan menyebabkan terjadinya statis partikel debu dan dapat menyebabkan kerusakan dinding alveolus dan merupakan salah satu faktor predisposisi Penyakit Paru Obstruktif Menahun (PPOM).

Polutan udara dapat mengakibatkan gangguan pada saluran pernapasan. Polutan tersebut bersifat mengiritasi saluran pernapasan yang dapat mengakibatkan gangguan fungsi paru. Sejumlah gangguan akibat terpaparnya polusi udara, dapat menyebabkan perubahan yang berbahaya di paru-paru dan saluran pernafasan. Efek paparan yang paling berdampak adalah pada fungsi faal paru terutama pada saluran napas dan elastisitas paru¹³.

Menurut Amin (2000), fungsi paru dapat menjadi tidak maksimal oleh karena faktor dari luar tubuh atau faktor ekstrinsik

yang meliputi kandungan komponen kimiawi dan komponen fisik udara. Dampak paparan polusi udara yang terus menerus dapat mengakibatkan menurunnya fungsi faal paru berupa obstuktif².

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Yulaekah (2007), menyebutkan bahwa paparan polusi udara pada umumnya akan menyebabkan obstruksi pada saluran pernapasan yang ditunjukkan dengan penurunan fungsi paru. Penelitian yang dilakukan oleh Mengkidi (2006), menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara polusi udara (p value= 0,036) dengan gangguan fungsi paru ($p < 0,05$).

Begitu pula hasil pemeriksaan Interleukin-6 pada penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinatan kadar Interleukin-6 yang tinggi lebih banyak dibandingkan dengan penduduk yang berada di sekitar Pabrik karet Gandus. Dari 36 penduduk disekitar Pabrik karet Gandus kadar Interleukin-6 yang normal sebesar 11,1% dan kadar Interleukin-6 yang tinggi sebesar 88,9%, sedangkan dari 36 penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinatan yang kadar Interleukin-6 yang normal sebesar 5,6% dan kadar Interleukin-6 yang tinggi sebesar 94,4%.

Interleukin-6 merupakan salah satu sitokin proinflamasi didalam tubuh manusia yang kadarnya meningkat karena polusi udara¹⁴. Menurut Rubini (2013), Interleukin-6 adalah sitokin multifungsi yang berperan aktif dalam patogenesis penyakit sistem pernapasan dan mekanisme pernapasan.

Interleukin-6 memiliki peran penyebab dalam menentukan peningkatan resistensi saluran napas. Interleukin-6 menentukan dampak yang signifikan terhadap ketahanan sistem pernapasan terhadap peningkatan kerja mekanik pernapasan saat inspirasi. Interleukin-6 diproduksi dibeberapa jenis sel limfoid maupun non limfoid, antara lain sel T, sel B, monosit, fibroblast, keratinosit, sel endotel, sel mesangial, dan beberapa sel tumor, artinya sitokin ini tidak spesifik untuk menunjukkan parameter penyakit tertentu¹⁵.

Sepertiganya IL-6 yang beredar dalam tubuh diperkirakan berasal dari sel adiposa, yang berperan sebagai autokrin dan paracrine¹⁶.

IL-6 sering digunakan sebagai penanda untuk aktivasi sistemik dari sitokin proinflamasi. Seperti banyak sitokin lainnya, IL-6 memiliki kedua sifat, baik proinflamasi, maupun anti-inflamasi. Oleh karena itu, peningkatan jumlah sel-sel peradangan selalu diiringi dengan peningkatan kadar IL-6¹⁷. Interleukin-6 merupakan salah satu sitokin proinflamasi didalam tubuh manusia yang kadarnya meningkat karena polusi udara¹⁴.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik karet Gandus didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna ($p > 0,05$) antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6. Begitu pula pada penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinatan Palembang didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna ($p > 0,05$) antara fungsi paru dan kadar interleukin-6.

Tingginya gangguan fungsi paru dipengaruhi oleh banyak faktor luar salah satunya lingkungan. Dalam proses inflamasi banyak sel dan senyawa yang terlibat, baik yang berasal dari jaringan sekitarnya maupun jaringan yang letaknya lebih jauh dari tempat terjadinya peradangan.

Inflamasi atau peradangan adalah respon dari suatu organisme terhadap patogen dan alterasi mekanis dalam jaringan, berupa rangkaian reaksi yang terjadi pada tempat jaringan yang mengalami cedera¹⁸. Seperti banyak sitokin lainnya, Interleukin-6 memiliki dua sifat, baik proinflamasi maupun anti-inflamasi¹⁹.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, tidak terdapat hubungan yang bermakna antara fungsi paru dengan kadar interleukin-6 pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan adanya hubungan antara peningkatan Interleukin-6 dengan gangguan fungsi paru. Menyatakan

bahwa, reaksi inflamasi sistemik dipicu oleh keluarnya sitokin pro inflamasi yang dominan pada pasien gangguan fungsi paru yaitu TNF- α (Tumor Necrosis Factor- α) dan IL-6 (Interleukin-6) di otot-otot pernapasan dan ekstremitas²⁰.

Tidak terdapatnya hubungan yang bermakna antara fungsi paru dengan kadar interleukin-6 pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan kemungkinan dikarenakan adanya variasi nilai Interleukin-6 yang tinggi.

Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 0,626) antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar Pabrik Karet Gandus. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna (p value = 1,000) antara fungsi paru dan kadar Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk yang berada di sekitar TPA Sampah Sukawinatan Palembang. Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa Tidak terdapat hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kadar Interleukin-6 dan Fungsi Paru pada penduduk yang berada di sekitar TPA Sukawinatan Palembang.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran H₂S pada di wilayah sekitar TPA Sampah Sukawinatan lebih tinggi dibandingkan Pabrik Karet Gandus. Hasil pengukuran nilai fungsi paru pada penduduk di sekitar TPA Sampah Sukawinatan lebih tinggi daripada penduduk di sekitar Pabrik Karet Gandus. Terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antara nilai fungsi paru pada penduduk yang berada di sekitar di Pabrik Karet Gandus dan TPA Sukawinatan. Hasil pengukuran Interleukin-6 (IL-6) pada penduduk di sekitar TPA Sampah Sukawinatan lebih tinggi daripada penduduk di sekitar Pabrik Karet Gandus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sastrawijaya, A.T. 2000. *Pencemaran Lingkungan. Edisi Kedua*. Rineka Cipta. Jakarta.
2. Mukono, 2006. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Airlangga University Press. Surabaya.
3. Soedomo, M. 2001. *Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara*. Bandung: Penerbit Itb.
4. Pahlevi, D. 2007. *Penghilangan Emisi Gas Bau Dari Tempat Penumpukan Leum Industri Karet Remah Dengan Menggunakan Teknik Biofilter*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Ipb, Bogor.
5. Agency For Toxic Substances And Disease Registry (ATSDR) (2000) *Landfill Gas Primer - An Overview For Environmental Health Professionals; Chapter 3: Landfill Gas Safety And Health Issues*.
6. Bellamy, 2005. *Spirometri In Practice. A Practical Guide To Using Spirometri In Primary Care*. London
7. Susanto, Ad. 2011. *Pneumokoniosis*. Departemen Pulmonologi Dan Ilmu Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Rs Persahabatan. Jakarta.
8. Johns, D. P. & Pierce, R. (2007) *Spirometry: The Measurement And Interpretation Of Ventilatory Function In Clinical Practice 2nd Ed. Australia, Mc Graw-Hill*.
9. Soemirat, 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
10. Suwardin.2000. *Biofiltrasi Dalam Penyisihan Limbah Gas H₂S dan NH₃ Aplikasi Teknik*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
11. Manning Safety Services, Inc.,(2000), *Hydrogen Sulfide (H₂S), What you need to know*”, <http://www.h2ssafety.com>. Ottengraf, S. P. P.
12. Ditjen PPM & PL (2001). *Parameter Pencemar Udara & Dampaknya Terhadap*

- Kesehatan Manusia. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
13. Bellamy, 2005. Spirometri In Practice. A Practical Guide To Using Spirometri In Primary Care. London
 14. Mendall Et Al, 1997. Brain Lipid And Disorders In Biological Psychiatry. University Of Abbarden. Scotland.
 15. Tania, Dkk, 2004. Kadar Interleukin 6 (IL-6) Sebagai Indikator Progresivitas Penyakit Reumatoid Arthritis (Ra). Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Surabaya.
 16. Permana P.A., Menge, C., And Reaven, P.D., Macrophage-Secreted Factors Induce Adipocyte Inflammation And Insulin Resistance. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 341, 507-514 (2006)
 17. Baratawidjaja K & Rengganis I. 2009. *Imunologi Dasar. Dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi Iv.* Jakarta
 18. Janeway, 2001. *Immunobiology. The Imune System in Health and disease.* New York
 19. Albinsaid, Gamal. 2013. Sitokin Anti-Inflamasi. [Http://Kesehatan.Kompasiana.Com/Medis.Html](http://Kesehatan.Kompasiana.Com/Medis.Html)
 20. Kim, H.J., Higashimori, T., Park, S.Y., Choi, H., Dong, J., Kim, Y.J., Noh, H.L., Cho, Y.R., Cline, G., Kim, J.H., Bachmann, R.A., And Chen, J., Interleukin-6 And Insulin Resistance. *Vitam. Horm.* 80, 613-633 (2008)