

Hubungan Karakteristik Responden dan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dengan Kelelahan Kerja pada Operator SPBU (Studi di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember) (Correlation between Respondent Characteristic and Blood Lead Level with Occupational Fatigue at Refueling Station Operator)

Novita Firdaus, Anita Dewi Prahastuti Sujoso, Ragil Ismi Hartanti
Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember 68121
e-mail korespondensi: novitaakm2010@gmail.com

Abstract

One of the negative consequences of lead exposure in work area is occupational fatigue. Lead inhibit the synthesis of red blood cells to carry oxygen and result in fatigue. One of the areas with highest air pollution is Public Refueling Station. Operators have a high risk of contaminated lead by motor vehicle exhaust emissions are queuing to refuel, departs after refueling, and passing on the highway. The aims of this research were to determine the relationship between the respondent characteristic and blood lead level with occupational fatigue by using observational analytic method and cross sectional design. Sample of this research were 21 operators at Public Refueling Station Sempolan and Arjasa District of Jember. The data was analyzed by Spearman's rho Test and Lambda Test. The statistic analysis with α (0,05) showed that there were a relationship between age ($p=0,000$), the years of service ($p=0,010$), body mass index ($p=0,012$) with occupational fatigue; and there were no relationship between smoking habits ($p=0,116$), alcohol consumption ($p=0,137$), and blood lead level ($p=0,314$) with occupational fatigue.

Keywords: blood lead level, respondent characteristic, occupational fatigue.

Abstrak

Salah satu dampak negatif paparan timbal di tempat kerja yaitu kelelahan kerja. Timbal menghambat sintesis sel darah merah untuk transportasi oksigen dan mengakibatkan terjadinya kelelahan. Salah satu tempat kerja dengan paparan timbal tertinggi yaitu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Operator SPBU berisiko tinggi terpapar timbal yang berasal dari emisi gas buang kendaraan bermotor baik dari kendaraan bermotor yang sedang mengantri untuk mengisi bensin, kendaraan bermotor yang berangkat setelah mengisi bensin, serta kendaraan bermotor yang melintasi jalan raya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara karakteristik responden dan kadar timbal dalam darah dengan kelelahan kerja menggunakan metode analitik observasional dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian ini adalah 21 operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Data dianalisis menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* dan Uji Korelasi *Lambda*. Hasil dari analisis statistik dengan α (0,05) menunjukkan bahwa ada hubungan antara umur ($p=0,000$), masa kerja ($p=0,010$), dan Indeks Massa Tubuh ($p=0,012$) dengan kelelahan kerja; serta tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok ($p=0,116$), kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol ($p=0,137$), dan kadar timbal dalam darah ($p=0,314$) dengan kelelahan kerja.

Kata kunci: kadar timbal (Pb) dalam darah, karakteristik responden, kelelahan kerja.

Pendahuluan

Salah satu dampak negatif dari kemajuan industrialisasi yaitu pencemaran logam berat. Timbal

(Pb) adalah logam paling toksik kelima setelah Hg, Cd, Ag, Ni. Pb lebih tersebar luas dibandingkan dengan logam toksik yang lain. Percepatan pertumbuhan sektor transportasi, kepadatan arus lalu

lintas, serta tingginya volume kendaraan bisa menyebabkan tingginya tingkat polusi udara. Hal ini dikarenakan sumber Pb berasal dari bahan bakar minyak yang diemisikan dalam bentuk partikel [1,2,3]. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas udara ambien terhadap parameter Pb yang dilakukan oleh Kantor Lingkungan Hidup (KLH) Kabupaten Jember tahun 2014 pada beberapa titik di Kabupaten Jember seperti di Alun-Alun Kota Jember yaitu sebesar $0,000942 \text{ mg/Nm}^3$, sedangkan di titik lainnya yaitu $<0,00004 \text{ mg/Nm}^3$. Meskipun hasil pengukuran tersebut masih di bawah standar baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan oleh Gubernur Jawa Timur dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur untuk parameter timah hitam (Pb) yaitu sebesar $0,06 \text{ mg/Nm}^3$, namun Pb mempunyai sifat kumulatif dan karsinogenik dalam tubuh manusia, sehingga dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan pada manusia [1].

Adanya akumulasi Pb di dalam tubuh dipengaruhi oleh faktor karakteristik responden (umur, masa kerja, indeks massa tubuh, kebiasaan merokok, dan kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol) sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kelelahan sebagai salah satu dampak toksisitas Pb [1]. Umur yang meningkat akan diikuti dengan proses degenerasi dari organ sehingga kemampuan organ akan menurun sehingga dapat menyebabkan kelelahan [4]. Masa kerja mempengaruhi akumulasi Pb dalam darah karena telah lama menghirup udara yang telah terkontaminasi oleh emisi gas buang kendaraan [5]. Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan. Seorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik, begitu juga sebaliknya. Pada keadaan gizi buruk, dengan beban kerja berat akan mengganggu kerja dan menurunkan efisiensi dan ketahanan tubuh sehingga mempercepat timbulnya kelelahan. Salah satu indeks antropometri yang sering digunakan dalam menilai status gizi adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) [6]. Merokok merupakan salah satu penyebab yang dapat mempercepat absorpsi timbal dalam tubuh, asap rokok bersifat iritan dan bisa menyebabkan kakunya silia atau rambut getar pada saluran pernapasan sehingga saluran pernapasan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Disamping itu, rokok yang bahan bakunya diambil dari tembakau dalam proses penanganannya sering menggunakan pestisida yang juga mengandung bahan dasar timbal [7]. Rokok mengandung $2,4 \mu\text{g}$ timbal per batang dan 5% nya terdapat pada asap rokok. Orang yang merokok dan menghirup asapnya akan terpapar timbal pada level

yang lebih tinggi daripada orang yang tidak terpapar asap rokok [8]. Kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol dapat menyebabkan meningkatnya kadar Pb dalam darah. Konsumsi ethanol 30 ml per hari dapat meningkatkan $1,5 \mu\text{g/dl}$ kadar Pb dalam darah. $\pm 95\%$ dari Pb yang terdapat di dalam tubuh diikat oleh sel-sel darah merah [1,7,9]. Pb dapat menghambat sintesis sel darah merah untuk transportasi oksigen dan mengakibatkan terjadinya metabolisme anaerob dimana *adenosine triphosphate* (ATP) dan kreatin fosfat menurun, namun asam laktat dan ion hidrogen meningkat sehingga terjadi kelelahan [10].

Salah satu tempat kerja dengan paparan Pb adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum (SPBU) [11]. Operator SPBU berisiko tinggi terpapar Pb yang berasal dari emisi gas buang kendaraan bermotor baik dari kendaraan bermotor yang sedang mengantri untuk mengisi bensin, kendaraan bermotor yang berangkat setelah mengisi bensin, serta kendaraan bermotor yang melintasi jalan raya. Operator SPBU yang berada di tempat kerja dalam waktu yang lama dan terkena paparan emisi Pb dari sisa pembakaran mesin kendaraan bermotor secara terus-menerus akan mengakibatkan Pb terakumulasi di dalam tubuh mereka. Keadaan lingkungan kerja yang tercemar bahan kimia berbahaya juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi timbulnya kelelahan kerja [4]. PT. Pertamina (Persero) selaku penanggung jawab SPBU, menentukan lokasi pada penelitian ini dilakukan di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik responden dan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember untuk menciptakan keselamatan dan kesehatan kerja di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*, yang dilakukan di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember pada bulan Desember 2014. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator SPBU yang berjumlah 37 orang. Sampel sejumlah 21 orang diambil dari 2 SPBU secara proporsional. Data dikumpulkan dengan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan SPSS secara univariat (deskriptif) dan bivariat. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* dan Uji Korelasi *Lambda*.

Instrumen penelitian terdiri dari Kuesioner Karakteristik Responden meliputi umur, masa kerja, kebiasaan merokok, serta kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol, alat ukur Indeks Massa Tubuh (IMT), uji laboratorium kadar timbal (Pb) dalam darah menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS), dan alat ukur kelelahan kerja menggunakan alat ukur *reaction timer*.

Hasil Penelitian

Gambaran Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa umur responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember yaitu antara 22-42 tahun, namun sebagian besar responden berada pada kelompok umur 31-35 tahun. Masa kerja antara 2-10 tahun, namun sebagian besar responden berada pada kelompok masa kerja >5 tahun. Terdapat responden dengan kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) kekurangan berat badan tingkat berat dan kelebihan berat badan tingkat berat, namun sebagian besar responden dalam kategori berat badan normal. Sebagian besar responden termasuk dalam kategori perokok sedang, serta terdapat responden yang mengonsumsi minuman beralkohol.

Gambaran Kadar Timbal (Pb) dalam Darah

Berdasarkan hasil uji laboratorium kadar timbal (Pb) dalam darah responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember, diketahui bahwa dari 21 responden, terdapat 12 responden yang memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah >6 µg/dl, sebanyak 7 orang terdapat di SPBU Sempolan Kabupaten Jember, dan 5 orang lainnya terdapat di SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Sedangkan untuk kadar timbal (Pb) dalam darah tertinggi yaitu sebesar 7,178 µg/dl dimiliki oleh responden di SPBU Arjasa Kabupaten Jember, dan kadar timbal (Pb) dalam darah terendah yaitu sebesar 4,869 µg/dl dimiliki oleh responden di SPBU Sempolan Kabupaten Jember.

Gambaran Kelelahan Kerja Responden

Berdasarkan hasil pengukuran kelelahan kerja pada responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember dengan menggunakan alat ukur *reaction timer*, diketahui bahwa dari 21 responden, terdapat 13 responden yang mengalami kelelahan kerja ringan, sebanyak 6 orang terdapat di SPBU Sempolan Kabupaten Jember, dan 7 orang lainnya terdapat di SPBU Arjasa Kabupaten Jember.

Analisis Hubungan antara Umur dengan Kelelahan Kerja

Tabel 1. Tabulasi Silang Hubungan antara Umur dengan Kelelahan Kerja

Umur	Tingkat Kelelahan Kerja				T ot al	Perse ntase (%)		
	Normal		Ringan					
	N	%	N	%				
21-25 tahun	2	50,0	2	50,0	-	-	4	100
26-30 tahun	-	-	6	100	-	-	6	100
31-35 tahun	-	-	5	55,6	4	44,4	9	100
36-40 tahun	-	-	-	-	1	100	1	100
41-45 tahun	-	-	-	-	1	100	1	100
Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok umur 31-35 orang, sebanyak 5 orang dengan persentase 55,6% mengalami kelelahan kerja ringan dan sebanyak 4 orang dengan persentase 44,4% mengalami kelelahan kerja sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel umur dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel umur dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang kurang dari α ($p=0,000$).

Analisis Hubungan antara Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

Tabel 2. Tabulasi Silang Hubungan antara Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

Masa Kerja	Tingkat Kelelahan Kerja				T ot al	Perse ntase (%)		
	Normal		Ringan					
	N	%	N	%				
<5 tahun	2	66,7	1	33,3	-	-	3	100
>5 tahun	-	-	12	66,7	6	33,3	18	100
Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok masa kerja

>5 tahun, sebanyak 13 orang dengan persentase 61,9% mengalami kelelahan kerja ringan, sebanyak 6 orang dengan persentase 28,6% mengalami kelelahan kerja sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel masa kerja dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel masa kerja dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang kurang dari α ($p=0,010$).

Analisis Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kelelahan Kerja

Tabel 3. Tabulasi Silang Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kelelahan Kerja

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Tingkat Kelelahan Kerja						Total	Persentase (%)
	Normal		Ringan		Sedang			
	N	%	N	%	N	%		
Kekurangan berat badan tingkat berat (<17,0)	-	-	1	100	-	-	1	100
Kekurangan berat badan tingkat ringan (17,0-18,5)	1	33,3	2	66,7	-	-	3	100
Normal (>18,5-25,0)	-	-	8	88,9	1	11,1	9	100
Kelebihan berat badan tingkat ringan (>25,0-27,0)	1	16,7	2	33,3	3	50,0	2	100
Kelebihan berat badan tingkat berat (>27,0)	-	-	-	-	2	100	1	100
Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok Indeks

Massa Tubuh (IMT) normal, sebanyak 8 orang dengan persentase 88,9% mengalami kelelahan kerja ringan, dan 1 orang dengan persentase 11,1% mengalami sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang kurang dari α ($p=0,012$).

Analisis Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Kelelahan Kerja

Tabel 4. Tabulasi Silang Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Kelelahan Kerja

Kebiasaan Merokok	Tingkat Kelelahan Kerja						Total	Persentase (%)
	Normal		Ringan		Sedang			
	N	%	N	%	N	%		
Tidak pernah	-	-	1	25,0	3	75,0	4	100
Perokok ringan (1-10 batang rokok/hari)	-	-	2	66,7	1	33,3	3	100
Perokok sedang (11-20 batang rokok/hari)	2	18,2	8	72,7	1	9,1	11	100
Perokok berat (>20 batang rokok/hari)	-	-	2	66,7	1	33,3	3	100
Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok perokok sedang, sebanyak 8 orang dengan persentase 72,7% mengalami kelelahan kerja ringan, dan sebanyak 1 orang dengan persentase 9,1% mengalami kelelahan kerja sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel kebiasaan merokok dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel kebiasaan merokok dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang lebih dari α ($p=0,116$).

Analisis Hubungan antara Kebiasaan Mengonsumsi Minuman Beralkohol dengan Kelelahan Kerja

Tabel 5. Tabulasi Silang Hubungan antara Kebiasaan Mengonsumsi Minuman Beralkohol dengan Kelelahan Kerja

Kebiasaan Mengonsumsi Minuman Beralkohol	Tingkat Kelelahan Kerja						Total	Persentase (%)
	Normal		Ringan		Sedang			
	N	%	N	%	N	%		
Tidak mengonsumsi minuman beralkohol	-	-	9	64,3	5	35,7	14	100
Mengonsumsi minuman beralkohol	2	28,6	4	57,1	1	14,3	7	100
Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok yang tidak mengonsumsi minuman beralkohol, sebanyak 9 orang dengan persentase 64,3% mengalami kelelahan kerja ringan, dan sebanyak 5 orang dengan persentase 35,7% mengalami kelelahan kerja sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Lambda* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang lebih dari α ($p=0,137$).

Analisis Hubungan antara Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dengan Kelelahan Kerja

Tabel 6. Tabulasi Silang Hubungan antara Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dengan Kelelahan Kerja

Kadar Timbal (Pb) dalam Darah	Tingkat Kelelahan Kerja						Total	Persentase (%)
	Normal		Ringan		Sedang			
	N	%	N	%	N	%		
$\leq 6 \mu\text{g/dl}$	1	11,1	4	44,4	4	44,4	9	100
$> 6 \mu\text{g/dl}$	1	8,3	9	75,0	2	16,7	12	100

Total	2	9,5	13	61,9	6	28,6	21	100
--------------	----------	------------	-----------	-------------	----------	-------------	-----------	------------

Hasil dalam tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami kelelahan kerja terdapat pada kelompok kadar timbal (Pb) dalam darah $> 6 \mu\text{g/dl}$, sebanyak 9 orang dengan persentase 75,0% mengalami kelelahan kerja ringan, dan sebanyak 2 orang dengan persentase 16,7% mengalami kelelahan kerja sedang.

Hasil uji hubungan antara variabel kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kelelahan kerja menggunakan Uji Korelasi *Spearman's rho* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi yang lebih dari α ($p=0,314$).

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa variabel umur mempunyai hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada operator di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Penelitian oleh Atiqoh *et al.* (2014) dan Ramadhani (2010) menyatakan bahwa, variabel yang berhubungan dengan kelelahan kerja adalah umur [12,13]. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya. Hal tersebut dikarenakan pada usia yang semakin meningkat akan diikuti proses degenerasi dari fungsi organ sehingga kemampuan organ akan menurun dan menyebabkan tenaga kerja akan semakin mudah mengalami kelelahan. Dengan adanya penurunan kemampuan organ seperti kapasitas respirasi, kapasitas paru, dan kapasitas kardiovaskuler, serta terjadi penebalan pembuluh darah, maka hal ini akan menyebabkan tenaga kerja akan mengalami kelelahan. Selain itu, diketahui bahwa keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia 40 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya usia. Semakin tua usia seorang tenaga kerja maka akan semakin tinggi tingkat kelelahannya.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa variabel masa kerja mempunyai hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada operator di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Atiqoh *et al.* (2014) mengemukakan bahwa, ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja [12]. Dengan demikian, hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember dapat disebabkan oleh pembebanan kerja yang berlebihan, siklus tidur yang terganggu, dan pekerjaan yang bersifat monoton,

serta operator SPBU dalam melakukan pekerjaannya harus bergerak ke beberapa arah misalnya mesin SPBU, motor yang akan diisi BBM, laci penyimpanan uang, serta bekerja pada posisi berdiri yang statis. Lamanya masa kerja dapat memberikan pembebanan otot secara statis, jika hal ini dipertahankan dalam jangka waktu lama, maka akan mengakibatkan timbulnya nyeri otot, tulang, dan tendon yang diakibatkan oleh pekerjaan. Semakin lama bekerja, maka tingkat kelelahan yang dirasakan juga akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. keadaan gizi yang baik merupakan salah satu ciri kesehatan yang baik, sehingga tenaga kerja yang produktif terwujud. Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan. Seorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik, begitu juga sebaliknya. Pada keadaan gizi buruk, dengan beban kerja berat akan mengganggu kerja dan menurunkan efisiensi dan ketahanan tubuh sehingga mudah terjangkit penyakit sehingga mempercepat timbulnya kelelahan. IMT merupakan salah satu indikator status gizi pada orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan [6]. Dengan demikian, hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Kondisi tersebut didukung oleh karena adanya kebijakan dari perusahaan dalam mengganti uang makan dengan uang tunai sebesar Rp 10.000,00/hari. Namun, sebagian besar responden tidak membelikan uang tersebut dengan makanan, serta tidak disediakan makanan tambahan bagi pekerja yang masuk pada *shift* malam, hal tersebut dapat mempengaruhi kondisi kecukupan gizi pekerja dikarenakan pola makan yang kurang baik.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa variabel kebiasaan merokok tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran pernapasan dan jaringan paru-paru sehingga suplai oksigen ke jaringan otot akan berkurang, sehingga jumlah oksigen di dalam otot orang yang merokok lebih sedikit jika dibandingkan dengan orang yang tidak merokok, sehingga mengakibatkan terjadinya metabolisme anaerob dimana *adenosine triphosphate* (ATP) dan kreatin fosfat menurun, namun asam laktat dan ion hidrogen meningkat sehingga terjadi seseorang yang merokok akan lebih mudah lelah daripada orang yang tidak merokok [14,9]. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan

hasil penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini, terdapat 17 responden yang mengonsumsi rokok, sebagian besar responden tergolong dalam kategori perokok sedang dan rata-rata responden mengonsumsi rokok sebanyak 13 batang/hari. Menurut peneliti, hal ini dikarenakan tidak semua responden mempunyai kebiasaan merokok dan responden yang merokok masih dalam kategori perokok sedang, sehingga hal ini menyebabkan uji hubungan antara kebiasaan merokok dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember memiliki hubungan yang tidak bermakna secara statistik.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa variabel kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Dalam penelitian yang dilakukan pada hewan, timbal dan konsumsi alkohol secara sinergis menghambat aktivitas enzim *δ-aminolevulinic acid dehydratase* (ALAD) dalam eritroblas sumsum tulang dan eritrosit pada sintesis heme. Produksi heme dihambat oleh ethanol (alkohol) yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas inhibitor translasi globin yang diatur hemin. Ethanol (alkohol) menyebabkan peningkatan fragilitas eritrosit dengan kecenderungan terjadinya hemolisis osmotik. Hal ini mengakibatkan terhambatnya sintesis sel darah merah untuk transportasi oksigen. Setelah kadar oksigen dalam darah menurun, maka akan terjadi reaksi anaerob dimana *adenosine triphosphate* (ATP) dan kreatin fosfat menurun, namun asam laktat dan ion hidrogen meningkat dan mengakibatkan terjadinya kelelahan [10,5]. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Menurut peneliti, hal ini dikarenakan tidak semua responden mengonsumsi minuman beralkohol, dan responden yang mengonsumsi minuman beralkohol tersebut tidak mengonsumsi minuman beralkohol secara terus-menerus setiap hari, sehingga hal ini menyebabkan uji hubungan antara kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember memiliki hubungan yang tidak bermakna secara statistik.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa variabel kadar timbal (Pb) dalam darah tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Hal tersebut tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Parinding (2013) yang menyatakan bahwa, ada hubungan yang signifikan antara kadar

timbal (Pb) dalam darah dengan kelelahan kerja [8]. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Menurut peneliti, hal ini dikarenakan kadar timbal (Pb) dalam darah pada responden tergolong dalam keadaan normal yaitu $<25 \mu\text{g/dl}$ sehingga tidak signifikan dalam mengakibatkan terjadinya kelelahan pada responden operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Faktor lain yang ikut berpengaruh terhadap kadar timbal (Pb) dalam darah operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember yaitu masa kerja. Hal ini dikarenakan masa kerja responden antara 2 tahun hingga 10 tahun, apabila masa kerja responden lebih lama atau lebih dari 10 tahun dimungkinkan jumlah akumulasi timbal (Pb) di dalam tubuh responden akan lebih banyak. Meskipun uji hubungan antara kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kelelahan kerja pada penelitian ini memiliki hubungan yang tidak bermakna secara statistik, tetapi pada golongan usia dewasa dengan kadar timbal (Pb) dalam darah $<5 \mu\text{g/dl}$ dapat mengakibatkan terhambatnya aktivitas enzim *δ -aminolevulinic acid dehydratase* (ALAD) dalam eritoblas sumsum tulang dan eritrosit pada sintesis heme yang dapat menghambat produksi hormon erythropoietin sehingga menyebabkan pematangan sel darah merah tidak memadai yang kemudian menyebabkan terjadinya anemia. Sedangkan pada golongan usia dewasa dengan kadar timbal (Pb) dalam darah $<10 \mu\text{g/dl}$ dapat mengakibatkan terhambatnya laju filtrasi glomerulus melalui beberapa mekanisme yang ditandai dengan penurunan kreatinin dan peningkatan konsentrasi serum kreatinin yang dapat mengganggu fungsi ginjal, serta terjadinya tekanan darah tinggi atau hipertensi [7].

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa umur responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember yaitu antara 22-42 tahun, namun sebagian besar responden berada pada kelompok umur 31-35 tahun. Masa kerja antara 2-10 tahun, namun sebagian besar responden berada pada kelompok masa kerja >5 tahun. Terdapat responden dengan kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) kekurangan berat badan tingkat berat dan kelebihan berat badan tingkat berat, namun sebagian besar responden dalam kategori berat badan normal. Sebagian besar responden termasuk dalam kategori perokok sedang, serta terdapat responden yang megkonsumsi minuman beralkohol. Berdasarkan hasil uji laboratorium kadar timbal (Pb) dalam darah

responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember, diketahui bahwa dari 21 responden, terdapat 12 responden yang memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah $>6 \mu\text{g/dl}$, sebanyak 7 orang terdapat di SPBU Sempolan Kabupaten Jember, dan 5 orang lainnya terdapat di SPBU Arjasa Kabupaten Jember. Sedangkan untuk kadar timbal (Pb) dalam darah tertinggi yaitu sebesar $7,178 \mu\text{g/dl}$ dimiliki oleh responden di SPBU Arjasa Kabupaten Jember, dan kadar timbal (Pb) dalam darah terendah yaitu sebesar $4,869 \mu\text{g/dl}$ dimiliki oleh responden di SPBU Sempolan Kabupaten Jember. Berdasarkan hasil pengukuran kelelahan kerja pada responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember dengan menggunakan alat ukur *reaction timer*, diketahui bahwa dari 21 responden, terdapat 13 responden yang mengalami kelelahan kerja ringan, sebanyak 6 orang terdapat di SPBU Sempolan Kabupaten Jember, dan 7 orang lainnya terdapat di SPBU Arjasa Kabupaten Jember.

Variabel karakteristik responden pada operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember yang bermakna secara statistik dengan kelelahan kerja adalah umur, masa kerja, dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Variabel karakteristik responden yang tidak bermakna secara statistik dengan kelelahan kerja adalah kebiasaan merokok dan kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol. Sedangkan variabel kadar timbal (Pb) dalam darah memiliki hubungan yang tidak bermakna secara statistik dengan kelelahan kerja.

Untuk mengurangi terjadinya kelelahan kerja pada responden operator SPBU di SPBU Sempolan dan SPBU Arjasa Kabupaten Jember, diharapkan pemilik usaha melakukan pembatasan usia pekerja yang dilakukan saat awal pekerja masuk sebagai operator di SPBU. Sebaiknya pemilik usaha bekerja sama dengan PT. Pertamina (Persero) dan Dinas Kesehatan untuk melakukan penyuluhan terkait dengan pengetahuan tentang gizi pekerja. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jember sebaiknya membentuk tim terpadu untuk kesehatan dan keselamatan kerja di SPBU dengan memberikan penyuluhan terhadap operator SPBU tentang bahaya timbal (Pb), bahaya merokok, serta bahaya mengonsumsi minuman beralkohol terhadap kesehatan secara intensif, periodik, serta memberikan evaluasi terkait kesehatan dan keselamatan kerja di SPBU. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya menambah jumlah sampel, menambah variabel independen lain yang dapat dihubungkan dengan kelelahan kerja seperti lingkungan kerja fisik yang terdiri dari debu, kebisingan, dan getaran, serta dapat dihubungkan dengan dampak toksisitas timbal (Pb) bagi kesehatan manusia lainnya seperti anemia, tekanan darah tinggi

atau hipertensi, pemeriksaan fungsi ginjal, pemeriksaan sistem hematopoietik pada operator SPBU.

Daftar Pustaka

- [1] Widowati W, Sastiono A, Jusuf R. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Yogyakarta: ANDI; 2008.
- [2] Astuti AR. Hubungan Kadar Pb Udara, Kandungan Pb dalam Urine dengan Keluaran Maternal & Neonatus pada Pedagang di Terminal Tirtonadi Surakarta Tahun 2002 [Internet]. [Semarang]: Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro; 2000 [cited 2014 September 26]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/13655/1/2002MIKMI400.pdf>
- [3] Palar H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta; 2008.
- [4] Maurits, Lientje SK. Selintas tentang Kelelahan Kerja. Yogyakarta: Amara Books; 2011.
- [5] Bada SSE, Rahim MR, dan Wahyuni A. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Sopir Koperasi Angkutan Kota Mahasiswa dan Umum (KAKMU) Trayek 05 Kota Makassar [Internet]. [Makassar]: Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin; 2013 [cited 2014 Oktober 4]. Available from: <http://222.124.222.229/handle/123456789/10408/SAM%20SAM%20EKA%20BADA%20K11110294.pdf?sequence=1>
- [6] Budiono AM, Sugeng RMS, Jusuf, Pusparini A. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro; 2003.
- [7] Toxicological Profile Lead [Internet]. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2009 [cited 2014 November 28]. Available from: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>
- [8] Parinding GF, Djajakusli R, Russeng SS. Hubungan antara Kadar Timbal dalam Darah dengan Kelelahan Kerja pada Tukang Ojek di Pangkalan Ojek BTP Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar Tahun 2013 [Internet]. [Makassar]: Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin; 2013 [cited 2014 Oktober 4]. Available from: <http://222.124.222.229/handle/123456789/9128/parinding%20K11110294.pdf?sequence=1>
- [9] Siswanto A. Toksikologi Industri. Surabaya: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur; 1994.
- [10] Stryer L. Siklus Asam Sitrat. Jakarta: EGC; 1996.
- [11] Cabaravdi CM, Mijanovic M, Kusturica J, Cabaravdic A. Occupational Exposure of Workers a Gas Station to Inorganic Lead. Med Arh 2010 Sep; 64 (2): 514-525.
- [12] Atiqoh J, Wahyuni I, Lestanyo D. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Konveksi Bagian Penjahitan di CV. Aneka Garment Gunungpati Semarang. Jur Kes Mas 2014 Fer; 2(2): 119-126.
- [13] Ramadhani MT. Hubungan Beban Kerja, Status Gizi, dan Umur dengan Tingkat Kelelahan Kerja Operator Bagian Dyeing di PT. X Salatiga. Jur Kes Mas 2010 Mar; 2(2): 56-63.
- [14] Fadel M, Muis M, Russeng SS. Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja Pengemudi Pengangkutan BBM di TBBM PT. Pertamina Parepare [Internet]. [Makassar]: Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin; 2014 [cited 2015 Januari 19]. Available from: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/10407/MUHAMMAD%20FADEL%20K11110911.pdf?sequence=1>