

**Kadar Formaldehid di Udara dan Kadar Hemoglobin (Hb)  
pada Pekerja Sortasi *Sheet* Karet**  
(Studi pada PT Perkebunan Nusantara XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember)  
*Air Formaldehyde Levels and Hemoglobin (Hb) Concentration  
on Sorting Workers of Rubber Sheet*  
(A Study on PT. Perkebunan Nusantara XII Glantangan Gardens, Jember District)

Nurul Qomariyah, Anita Dewi Prahastuti Sujoso, Isa Ma'rufi  
Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Jember  
Jalan Kalimantan 37 Jember 68121  
e-mail: [nurulq7893@gmail.com](mailto:nurulq7893@gmail.com)

**Abstract**

*Formaldehyde is used in many industries, one of them is rubber industry which produces latex. Sorting workers of rubber sheet having risk exposure of formaldehyde through inhalation. Exposure of formaldehyde can accumulate in the body and affecting to amount of hemoglobin. This research aim was to analyze the related air formaldehyd levels with hemoglobin (Hb) concertration on sorting workers of rubber sheet in PT Perkebunan Nusantara XII Glantangan Gardens Jember District. This type of research was an observational analytic with cross sectional study design. Total sample were 17 respondent from workers sorting of rubber sheet in PTPN XII Glantangan Kabupaten Jember. Statistic analysis test used univariat, bivariat with Pearson Correlation Test dan Independent Sample T Test. The result of this research showed that the relation variable was working period ( $p=0,009$ ) and sex ( $p=0,035$ ). The conclusion of this research was it had significant relation between working period and sex with hemoglobin concentration.*

**Keywords:** *formaldehyde, hemoglobin, sorting of rubber sheet*

**Abstrak**

Formaldehid digunakan di banyak industri, salah satunya adalah industri karet yang memproduksi lateks. Pekerja sortasi *sheet* karet memiliki resiko terpapar formaldehid melalui inhalasi. Paparan formaldehid dapat terakumulasi dalam tubuh dan mempengaruhi jumlah hemoglobin. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kadar formaldehid di udara dengan kadar hemoglobin (Hb) pada pekerja bagian sortasi *sheet* karet PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain studi *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 17 orang yang berasal dari pekerja sortasi sheet karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling*. Analisis data yang dilakukan adalah univariat, bivariat dengan *Pearson Correlation Test* dan *Independent Sample T Test*. Hasil penelitian diperoleh variabel yang berhubungan adalah masa kerja ( $p=0,009$ ) dan jenis kelamin ( $p=0,035$ ). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah ada hubungan antara jenis kelamin dan masa kerja dengan kadar hemoglobin.

**Kata kunci:** formaldehid, hemoglobin, sortasi *sheet* karet

**Pendahuluan**

PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember memiliki *core bussines* atau bisnis inti pada perkebunan salah satunya adalah karet. Luas keseluruhan perkebunan Glantangan mencapai 3.064,25 Ha, 1.273,77 Ha dari luas tersebut digunakan untuk perkebunan karet. Proses

pengolahan lateks menjadi karet meliputi urutan pekerjaan : penerimaan lateks, pengenceran, penyaringan, pembekuan, penggilingan, pengasapan dan pengeringan, sortasi, dan pengepakan. Sortasi karet adalah pemisahan karet menurut mutu, pemeriksaan mutu karet serta membersihkan karet dari kotoran dan jamur. Pada proses sortasi industri ini menggunakan formaldehid. Penggunaan

formaldehid pada proses sortasi digunakan untuk pembersih karet, namun pemakaian formaldehid dapat menimbulkan potensi bahaya bagi pekerjaanya.

Formaldehid atau metanal adalah senyawa organik dengan rumus kimia  $\text{CH}_2\text{O}$  merupakan suatu senyawa kimia golongan aldehid sederhana. Memiliki berat molekul sekitar 30 g/mol, berat jenis 1.05-1.12 g/ml dengan kelarutan dalam air 100 g / 100 ml pada suhu 20°C [1]. Formaldehid adalah suatu bahan kimia yang memberikan manfaat baik terutama desinfektan dan biosida, namun pada dosis yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menimbulkan efek toksik di dalam tubuh manusia. Menurut Permenakertrans Nomor Per.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, Nilai Ambang Batas formaldehid di tempat kerja adalah 0,3 mg/m<sup>3</sup>[2].

Formaldehid yang masuk kedalam tubuh manusia akan dimetabolisme menjadi formalin. Selanjutnya formaldehid akan diubah menjadi asam format di dalam tubuh oleh enzim FDH. Asam format berlebih akan dioksidasi menjadi karbondioksida dan air yang menyebabkan kelebihan karbondioksida dan terjadi hipoksia histotoksik[3]. Hipoksia histotoksik mengakibatkan akumulasi karbondioksida dan berkurangnya oksigen. Penurunan oksigen dapat mengakibatkan perubahan struktur dan fleksibilitas sel darah merah yang mengangkut hemoglobin, akibatnya akan menyebabkan sirkulasi aliran darah ke jaringan akan tersumbat, sehingga kemampuan sel darah untuk mengangkut hemoglobin akan berkurang [4].

Kadar hemoglobin yang lebih rendah dari normal mengindikasikan adanya anemia, kekurangan eritropoietin, kerusakan sel darah merah yang berhubungan dengan reaksi transfusi, pendarahan, kurang gizi dan zat toksik [5]. Anemia merupakan suatu keadaan terjadinya kekurangan baik jumlah ataupun ukuran erosit atau banyaknya hemoglobin sehingga pertukarannya oksigen dan karbondioksida antara darah dan jaringan terbatas [6]. Anemia memiliki dampak yang merugikan bagi kesehatan yaitu berupa gangguan tumbuh kembang, penurunan daya tahan tubuh dan daya konsentrasi, serta penurunan kemampuan atau kinerja. Penurunan kapasitas kerja dapat menurunkan produktivitas kerja yang akan berdampak lebih jauh pada berkurangnya upah yang diterima sehingga menyebabkan rendahnya tingkat ekonomi. Anemia tidak menular tetapi tetap berbahaya karena jika tidak segera dilakukan penanganan dapat menjadi anemia kronis yang berdampak pada kematian [7].

Menurut percobaan yang dilakukan oleh Al Hussany (2012), bahwa terjadi perubahan signifikan

pada  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$ , dan  $\text{HCO}_3^-$  yang dapat mempengaruhi pH, Hb, volum paket sel dan jumlah retikulosit pada kelinci yang diberi paparan formaldehid melalui inhalasi selama 6 bulan[8]. Penelitian yang dilakukan oleh Bono *et al.* (2006) dalam ATSDR (2010) menunjukkan hubungan antara paparan formaldehid pada pekerja pabrik kayu lapis dan laminasi (n = 21) dan terjadinya *N-methylvaline* dalam darah. *N-methylvaline* adalah sebuah adisi thatis molekul yang dibentuk oleh reaksi formaldehid dengan hemoglobin[9].

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti, gangguan kesehatan yang sering dialami pekerja (11 dari 17 pekerja) yaitu pusing, mudah lesu, lemah, letih, lelah, dan lalai (5L). Hasil observasi yang dilakukan pada 17 pekerja sortasi *sheet* karet, semua pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja, seperti masker dan sarung tangan. Alasan pekerja tidak menggunakan APD dikarenakan panas dan tidak nyaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara kadar formaldehid di udara dengan kadar hemoglobin (Hb) pada pekerja sortasi *sheet* karet di PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) Kebun Glantangan Kabupaten Jember.

## **Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian analitik observasional dengan pendekatan kuantitatif. Berdasarkan waktu penelitiannya, penelitian ini termasuk penelitian *cross sectional* karena variabel bebas (*variable independent*) yaitu karakteristik responden (usia, jenis kelamin, status gizi dan masa kerja) dan kadar formaldehid di udara variabel terikat (*variable dependent*) yaitu *kadar hemoglobin* akan diteliti pada waktu yang bersamaan. Tempat penelitian dilakukan di PT Perkebunan Nusantara XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember dan waktu penelitian dilaksanakan yakni bulan Juni hingga Oktober 2016. Populasi penelitian sebanyak 21 pekerja sortasi *sheet* karet diambil sampel responden diperoleh 17 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *simple random sampling*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan dokumentasi. Metode pengumpulan data untuk usia, jenis kelamin dan masa kerja dengan lembar kuesioner, sedangkan status gizi, kadar formaldehid dan kadar hemoglobin dilakukan pengukuran. Pengukuran status gizi menggunakan *microtoise* dan *bathroom scale*, pengukuran kadar hemoglobin menggunakan *hemometer digital*, sedangkan

pengukuran kadar formaldehid di udara menggunakan *minipump*, *impinger* dan absoben. Teknik analisis data menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat dengan menggunakan *Correlation Pearson Test* dan *Independent Sample T Test*. *Correlation Pearson Test* digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel usia, status gizi, masa kerja, kadar formaldehid di udara dengan kadar hemoglobin. *Independent Sample T Test* digunakan untuk menganalisis hubungan antara jenis dengan kadar hemoglobin.

**Hasil Penelitian**

**Gambaran Umum PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember**

Kegiatan pokok PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) Kebun Glantangan yaitu terdiri dari proses tanam, proses panen (penyadapan), proses produksi, dan pengiriman. Proses sortasi merupakan salah satu tahapan dari proses produksi. Proses sortasi pada industri ini menggunakan formaldehid. Penggunaan formaldehid pada proses sortasi digunakan untuk pembersih karet, namun pemakaian formaldehid dapat menimbulkan potensi bahaya bagi pekerjaanya. Formaldehid digunakan dengan cara disemprotkan pada *sheet* karet lalu disikat sampai jamur dan kotoran pada *sheet* karet bersih. Pekerja tidak menggunakan APD seperti makser dan sarung tangan saat bekerja. APD digunakan untuk mencegah masuknya formaldehid ke tubuh pekerja melalui inhalasi dan kontak kulit. Alasan pekerja tidak menggunakan APD dikarenakan panas dan tidak nyaman. Hal tersebut dapat memperbesar peluang formaldehid untuk masuk ke dalam tubuh pekerja. Selain itu ventilasi pada ruang sortasi hanya terhadapat satu pintu depan yang dibuka saat proses sortasi. Terdapat jendela kaca pada dinding ruang sortasi yang berfungsi sebagai sumber pencahayaan, sehingga jendela tersebut tidak dibuka. Ventilasi yang kurang menyebabkan sirkulasi udara kurang sehingga uap formaldehid dalam ruangan dapat masuk ke tubuh pekerja melalui inhalasi. PTPN XII sudah memiliki balai pengobatan untuk melayani pengobatan pekerjaanya secara gratis. Peningkatan kesehatan kerja sudah dilakukan pada beberapa bagian akan tetapi pada bagaian sortasi sortasi *sheet* karet belum dilakukan. Salah satu program tersebut adalah pemberian suplemen pada pekerja.

**Analisis Hubungan Karakteristik Responden dengan Kadar Hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember**

Tabel 1. Hubungan usia dengan kadar hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Karakteristik Responden	Kadar Hemoglobin				r <sub>p</sub>	p-value
	Normal		Tidak Normal			
	n	%	n	%		
<b>Usia</b>						
15-24 tahun	1	100	-	-		
25-34 tahun	4	80	1	20		
35-44 tahun	3	60	2	40	-0,456	0,066
45-54 tahun	3	50	3	50		
≥55 tahun	-	-	-	-		

Hasil uji statistik menggunakan Uji Korelasi Pearson diperoleh hasil bahwa  $p > \alpha$  yaitu 0,066, sehingga  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember.

Tabel 2. Hubungan jenis kelamin dengan kadar hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Karakteristik Responden	Kadar Hemoglobin				p-value
	Normal		Tidak Normal		
	n	%	n	%	
<b>Jenis kelamin</b>					
Laki-laki	4	100	-	-	0,035
Perempuan	7	53,8	6	26,2	

Hasil uji analisis dengan menggunakan *Independent Samples Test* menghasilkan signifikansi sebesar 0,035 ( $p < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kadar hemoglobin dalam darah pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember.

Tabel 3. Hubungan status gizi dengan kadar hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Karakteristik Responden	Kadar Hemoglobin				r <sub>p</sub>	p-value
	Normal		Tidak Normal			
	n	%	n	%		
<b>Status gizi</b>						
Kurang BB	3	100	-	-	-0,151	0,564
Normal	5	50	5	50		

Praobes	-	-	-	-
Obes 1	2	66,7	1	33,
Obes 2	1	100	-	3
				-

Hasil uji statistik menggunakan Uji Korelasi Pearson diperoleh hasil bahwa  $p > \alpha$  yaitu 0,564, sehingga  $H_0$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember.

Tabel 4. Hubungan masa kerja dengan kadar hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Karakteristik Responden	Kadar Hemoglobin				$r_p$	$p$ -value
	Normal		Tidak Normal			
	n	%	n	%		
<b>Masa Kerja</b>						
≤ 5 tahun	5	83,3	1	16,	-	
> 5 tahun	6	54,5	5	7	0,611*	0,611
				45,	*	
				5		

Berdasarkan uji statistik menggunakan Uji Korelasi Pearson diperoleh hasil bahwa  $p < \alpha$  yaitu 0,009, sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Nilai korelasi ( $r_p$ ) yaitu sebesar 0,611 menunjukkan bahwa variabel masa kerja memiliki korelasi yang kuat dengan kadar hemoglobin.

#### Analisis Hubungan Kadar Formaldehid di Udara dengan Kadar Hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Tabel 5. Hubungan kadar formaldehid di udara dengan kadar hemoglobin pada PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember

Variabel	Mean SD	$p$ -value
<b>Kadar formaldehid</b>	0,0724 ± 0,01312	0,263

Berdasarkan uji statistik menggunakan Uji Korelasi Pearson diperoleh hasil bahwa  $p > \alpha$  yaitu 0,263, sehingga  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara

kadar formaldehid dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember.

#### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi menggunakan *Pearson* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara variabel jenis usia dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Adiwijantanti (2015) yang menunjukkan hasil analisis korelasi *T test* dengan nilai  $p < 1,96$ . Hal tersebut berarti bahwa tidak terdapat hubungan antara usia dengan kadar hemoglobin. Rentangan usia remaja dan dewasa dalam penelitian ini tidak terlalu terlihat, sehingga tidak memperlihatkan perbedaan kadar hemoglobin antar kelompok usia [10]. Selain itu, jumlah sampel yang terlalu sedikit yaitu sebesar 17 sampel diperkirakan kurang mewakili adanya korelasi.

Hasil analisis uji korelasi menggunakan *Independent Samples T Test* menunjukkan bahwa ada hubungan antara variabel jenis kelamin dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember dengan. Nilai rerata (*Mean*) pada jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan, yaitu sebesar 15,650. Hal ini menunjukkan bahwa responden berjenis kelamin laki-laki memiliki kadar hemoglobin lebih besar dibandingkan dengan responden berjenis kelamin perempuan. Kadar normal hemoglobin dalam darah pada laki-laki sebesar 13-18 g/dl sedangkan wanita sebesar ≥ 12-16 g/dl [11]. Dalam keadaan normal, laki-laki memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi daripada perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh fungsi fisiologis dan metabolisme laki-laki yang lebih aktif daripada perempuan. Kadar hemoglobin perempuan lebih mudah turun, karena mengalami siklus menstruasi yang rutin setiap bulannya. Ketika perempuan mengalami menstruasi banyak terjadi kehilangan zat besi, oleh karena itu kebutuhan zat besi pada perempuan lebih banyak daripada laki-laki [5]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sihombing (2009:122), jenis kelamin berpengaruh secara bermakna terhadap kejadian kekurangan hemoglobin. Berdasarkan penelitian tersebut perempuan menderita anemia 7,9 kali dibanding laki-laki [12].

Hasil analisis uji korelasi menggunakan *Pearson* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara variabel status gizi dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun

Glantangan Kabupaten Jember. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sihombing (2009:120) diperoleh bahwa  $p\text{-value} > 0,05$  yang artinya tidak ada hubungan IMT dengan kadar hemoglobin. Hipotesis dalam penelitian tersebut adalah indeks massa tubuh (IMT) responden yang kurus berpeluang menderita anemia (kekurangan hemoglobin) dibanding dengan yang tidak kurus, namun hasil analisis menunjukkan hubungan yang tidak bermakna[12].

Status gizi seseorang dapat diketahui melalui nilai IMT (Indeks Massa Tubuh). Nilai IMT merupakan suatu indikator status gizi seseorang bagi pemantauan berat badan orang dewasa. Nilai IMT rendah akan beresiko tinggi terhadap infeksi dan juga menyebabkan penurunan kapasitas kerja dan peningkatan kejadian berbagai macam penyakit kronis sebagai akibat kekurangan kalori. Menurut Murray *et al.* (2002:262) katabolisme lemak di dalam darah menyebabkan peningkatan asam lemak bebas. Asam lemak dengan jumlah yang meningkat akan diambil oleh hati dan produksi VLDL (*very low density lipoprotein*). Produksi VLDL tidak dapat mengikuti kecepatan aliran masuk (influks) asam lemak bebas sehingga terjadi penimbunan triasilgliserol yang menyebabkan perlemakan hati. Peroksida lipid akan terbentuk dan mempengaruhi proses metabolisme besi yang mengakibatkan radikal bebas[13]. Hal tersebut dapat mengakibatkan sintesis hemoglobin terganggu. Jumlah hemoglobin akan menurun serta eritrosit mengecil sehingga menyebabkan kekurangan hemoglobin (anemia) [14].

Hasil analisis uji korelasi menggunakan *Pearson* menunjukkan bahwa ada hubungan antara variable masa kerja dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Nilai korelasi ( $r_p$ ) yaitu sebesar 0,611 menunjukkan bahwa variabel masa kerja memiliki korelasi yang kuat dengan kadar hemoglobin. Selain itu, variabel masa kerja memiliki korelasi yang bersifat negatif terhadap kadar hemoglobin, yang artinya hubungan antara masa kerja dengan kadar hemoglobin bersifat berlawanan arah. Hal ini menunjukkan bahwa responden yang memiliki masa kerja  $> 5$  tahun maka kadar hemoglobin pekerja akan semakin tinggi. Akan tetapi, hasil tersebut tidak sesuai dengan teori terdahulu yang menyebutkan bahwa formaldehid yang terakumulasi dalam waktu lama menyebabkan kadar formaldehid dalam darah menjadi tinggi dan dapat mengakibatkan kadar Hb darah menurun.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marlina (2015) diperoleh bahwa  $p\text{-value}$  sebesar 0,019 yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan

kadar hemoglobin[15]. Masa kerja adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun pertama bekerja hingga saat penelitian dilakukan dihitung dalam tahun. Semakin lama orang tersebut bekerja maka semakin bertambah jumlah pajanan yang diterima[10]. Pekerja dapat mengalami gangguan kesehatan akibat paparan formaldehid yang diterima pekerja semakin lama.

Hasil analisis uji korelasi menggunakan *Pearson* adalah tidak ada hubungan antara variabel kadar formaldehid di udara dengan kadar hemoglobin pada pekerja sortasi *sheet* karet PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember. Menurut hasil pengukuran dapat diketahui bahwa rata-rata kadar formaldehid di udara sortasi *sheet* karet  $\leq 0,3$  ppm yaitu sebesar 0,0724 ppm. Hal ini dikarenakan pengukuran formaldehid dilakukan pada saat musim kemarau sehingga jamur yang tumbuh pada *sheet* karet sedikit, sehingga penggunaan formaldehid berkurang. Paparan formaldehid yang sangat sedikit dapat diekskresikan oleh tubuh, sehingga tidak mempengaruhi kadar hemoglobin pada pekerja. Menurut IARC (2006) menyatakan bahwa asam format berlebih akan dioksidasi menjadi karbondioksida dan air. karbondioksida dan air kemudian diekskresi melalui urin 10%, feases 1%, dan karbondioksida 40%[16]. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2009) menunjukkan bahwa pemberian formaldehid 100 ppm belum memberikan pengaruh terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Kondisi tersebut disebabkan karena zat yang diberikan mampu dimetabolisme dan diekskresikan sehingga tidak mengganggu proses hematopoiesis dan eritropoiesis[17].

## **Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa usia, status gizi dan kadar formaldehid merupakan variabel yang tidak memiliki hubungan dengan kadar hemoglobin. Jenis kelamin dan masa kerja merupakan variabel yang memiliki hubungan yang bermakna dengan kadar hemoglobin.

Saran bagi PTPN XII Kebun Glantangan Kabupaten Jember yaitu perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala baik pada pekerja dengan masa kerja  $> 1$  tahun untuk memantau kondisi kesehatan pekerja; menyediakan dan meningkatkan kedisiplinan penggunaan APD berupa sarung tangan dan masker; pengendalian formaldehid di udara dengan mengatur sistem ventilasi di lingkungan kerja; serta melakukan *follow up* terhadap pekerja yang mengalami penurunan hemoglobin setelah bekerja di sortasi *sheet* karet.

## Daftar Pustaka

- [1] Khan, A. Bachaya H.A, Khan M.Z dan Mahmood, F . [Place unknown]: *Pathological Effects of Formaldehyde (37% Formaldehyde) Feeding in Female Japanesequails (Coturnix Coturnix Japonica)*; 2005 [diakses tanggal 28 November 2015]. Available from: <https://www.academia.edu/2663099/>
- [2] Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja; 2011.
- [3] Laymena, E. H. Pengaruh Formalin Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu terhadap Gambaran Histopatologis Otak Tikus Wistar. 2012.
- [4] Uyun, H. F dan Indriawati, R. *Pengaruh Lama Hipoksia terhadap Angka Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Rattus norvegicus*. 2013.
- [5] Nanda, R. *Hematology*. [Place Unkwon]: *Departement of Hematology*; 2005 [diakses tanggal 19 November 2015]. Available from: [www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus).
- [6] Sulistiyani. *Gizi Masyarakat 1 Masalah Gizi Utama di Indonesia*. Jember : Jember University Press; 2011.
- [7] Citrakesumasari. *Anemia Gizi, Masalah dan Pencegahannya*. Yogyakarta: Kalika; 2012.
- [8] Al-Husaany B. F., Reshak A. F., dan Abass T. A. *A Study of Blood Gases (PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>-) Changes After Long Exposure to Formaldehyde Vapor on The Respiratory System of Rabbits*. 2012 : AL-Qadisiya Journal of Vet.Med.Sci. Vol 11 No 1.
- [9] Agency for Toxic Substance and Disease Registry. *Toxicological Profile for Benzene*. Atlanta. [Place Unknown]: 2007 [04 Oktober 2014]. Available from: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3-c8.pdf>. 04 Oktober 2014 (23:14). 2007
- [10] Adiwijatanti, B. R. Hubungan Karakteristik Individu terhadap Kadar Timbal dalam Darah dan Dampaknya pada Kadar Hemoglobin Pekerja Pecetakan di Kawasan Megamall Ciputat Tahun 2015. 2015.
- [11] Sosialine, E. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2011
- [12] Sihombing, M. dan Riyadina, W. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Anemia pada Pekerja di Kawasan Industri Pulo Gadung Jakarta. 2009: volume XIX Nomor 3.
- [13] Murray, R. K., Granner, D.K., Mayes, P. A., dan Rodwell, V. W. Jakarta: Biokimia Harper; 2002.
- [14] Indriantika, N., dan Soekarti, M. Hubungan antara Kelebihan Berat Badan dengan Status Hemoglobin pada Siswi Sekolah Menengah Atas atau Sederajat di Jakarta. 2009.
- [15] Marlina. Jember: Kadar Benzena di Udara Ambien dan Kadar Hemoglobin pada Operator Pompa Bensin. Skripsi. 2015.
- [16] International Agency for Reserch on Cancer (IARC). *Formaldehyde*. [Place Unknown]: 2006 [30 November 2015] . Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/>.
- [17] Rahmawati, H. Dan Tana, S. Pengaruh Pemberian Diazepam, Formalin dan Minuman Beralkohol terhadap Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Mencit Mus Musculus L. 2009