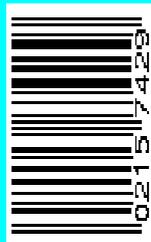




No. 121 Triwulan I Januari - Maret 2014

1. Deskripsi Perkiraan Umur Nyamuk *Anopheles Spp* Yang Diduga Sebagai Vektor Di Tujuh Desa Endemis Malaria Kabupaten Banyumas Tahun 2012
Oleh : Ika Ayuningtyas, Aris Santjaka, Priyo Santoso
2. Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013
Oleh : Ema Setianingrum, Agus Subagiyo, Sumiyati
3. Kajian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja PT. Arumbai Kasembadan Somagede Kabupaten Banyumas Tahun 2013
Oleh : Amrizal Nur Fahmi, Yulianto, Teguh Widiyanto
4. Studi Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya H₂s Di FOC I (Fuel Oil Complex) I PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit IV Cilacap Tahun 2013
Oleh : Dian Amrina, Zaeni Budiono, Asep Tata Gunawan
5. Kualitas Kimiawi Pada Bakso Yang Dijual Di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2014
Oleh : Naeni Istiqomah, Khomsatun, Budi Utomo





Terbit pertama kali April 1982

Warta perkembangan kesehatan lingkungan & masyarakat

No. 121 Triwulan I Januari - Maret 2014

Susunan Redaksi :

- Pembina : Sugiyanto, S.Pd., M.App.Sc
(Direktur Politeknik Kesehatan Semarang)
- Penanggung Jawab : Sugeng Abdullah, SST., M.Si
(Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto)
- Ketua Redaksi : Nur Hilal, SKM., M.Kes
- Redaksi Pelaksana : Tri Cahyono, SKM., M.Si
Teguh Widiyanto, S.Sos., M.Kes
- Administrasi : Lilis Suryani, A.Md
- Diterbitkan Oleh : Unit Penelitian, Pengembangan, dan Pengabdian Masyarakat
Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto
Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang
- Alamat : Kampus Karangmangu, Kotak Pos No. 148
Jl. Raya Baturraden KM. 12 Telp./Fax. 0281-681709
Purwokerto

DESKRIPSI PERKIRAAN UMUR NYAMUK *Anopheles Spp* YANG DIDUGA SEBAGAI VEKTOR DI TUJUH DESA ENDEMIS MALARIA KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2012

Ika Ayuningtyas *), Dr. Aris Santjaka, SKM., M.Kes, Priyo Santoso, SKM, MKes **)

Abstract

Malaria is one of the health problems cause of death. Mosquito longevity is an important factor to estimate the transmission. How to estimate the age of the mosquitoes with the condition of mosquito ovaries. The reseach was conducted in the seven villages malaria endemic of Banyumas Regency that is Karangsalam village, Karanggintang, Ketanda, Bogangin, Selanegara, Banjarpanepen and Watuagung to know about describe the lifetime of the mosquito Anopheles Spp in the seven villages malaria endemic, describing delatasi, parity rate, life chances and the age estimation of mosquito Anopheles Spp.

The method used is descriptive by describe te lifetime of the mosquito Anopheles Spp. The data used in this research is a secondary data obtained from health center and the BPS Banyumas regency.

The result showed the age estimation of Anopheles Spp mosquitos in the seven village malaria endemic that is Karangsalam, Ketanda, Selanegara, Banjarpanepen and Watuagung unknown. In the Karanggintang village the age estimation An. balabacensis mosquito is 4,24 days, whereas in the Bogangin village the age estimation An. vagus mosquito is 2,16 days.

Conclusion from the research is illustration lifetime Anopheles Spp in the seven village malaria endemic is overall obatained the age estimation highest of 4,24 days is An. balabacensis mosquito. So, An. balabacensis mosquito have the ability to live in the wild longer than other Anophles Spp mosquitos were found. From the result expected for the government to increase attention to the case of malaria, especially in malaria endemic areas.

References : 24 (1985-2012)

Keywords : *Anopheles Spp* mosquito

Classification : -

*) Alumni Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

**) Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan yang dilaksanakan di Indonesia adalah pembangunan kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan, bagi sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis (UU Kesehatan No 36 Pasal 3 Tahun 2009).

H.L Blum (Slamet Ryadi dan Wijayanti, 2011, h.22) menyatakan, status kesehatan masyarakat di suatu tempat dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu faktor hereditas, faktor pelayanan kesehatan, faktor perilaku masyarakat dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan merupakan faktor yang berperan paling besar pengaruhnya terhadap peningkatan status kesehatan masyarakat.

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi yaitu bayi, anak balita, ibu hamil, selain itu malaria secara langsung menyebabkan anemia dan dapat menurunkan produktivitas kerja. Infeksi

malaria pada kehamilan sangat merugikan bagi ibu dan janin yang dikandungnya, karena dapat meningkatkan morbiditas (kesakitan) dan mortalitas (kematian) ibu maupun janin. Pada ibu, malaria dapat menyebabkan anemia, malaria serebral, edema paru, gagal ginjal bahkan dapat menyebabkan kematian. Pada janin, dapat menyebabkan abortus, persalinan prematur, berat badan lahir rendah, dan kematian janin (Depkes RI, Epidemiologi Malaria di Indonesia, 2011).

Indonesia merupakan salah satu negara yang masih berisiko terhadap malaria. Pada tahun 2007 di Indonesia terdapat 396 Kabupaten endemis dari 495 Kabupaten yang ada, dengan perkiraan sekitar 45% penduduk berdomisili di daerah yang berisiko tertular malaria. Jumlah kasus pada tahun 2006 sebanyak 2.000.000 dan pada tahun 2007 menurun menjadi 1.774.845 (Pedoman Eliminasi Malaria di Indonesia). Profil data kesehatan di Indonesia tahun 2011, API (*Annual Parasite Incidence*) per 1000 penduduk di provinsi Jawa Tengah pada tahun 2010 sebesar 0,10 dan mengalami penurunan menjadi 0,01 pada tahun 2011. API (*Annual Parasite Incidence*) merupakan angka kesakitan per seribu penduduk

berisiko malaria dalam satu tahun sedangkan AMI (*Annual Malaria Incidence*) merupakan angka kesakitan malaria klinis per seribu penduduk dalam satu tahun.

Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas kasus malaria pada tahun 2008-2010 menunjukkan peningkatan yang signifikan pada tahun 2008 berjumlah 122 kasus, tahun 2009 berjumlah 289 kasus, dan tahun 2010 berjumlah 623 kasus. Sedangkan pada tahun 2011-2012 terjadi penurunan kasus malaria pada tahun 2011 berjumlah 423 kasus dan pada tahun 2012 berjumlah 214 kasus (DKK Banyumas tahun 2012).

Data API di wilayah Puskesmas Kemranjen 1 mengalami penurunan yaitu dari 0,47 tahun 2011 menjadi 0,18 tahun 2012. Pada wilayah Puskesmas Sumpiuh 1 yaitu dari 3,69 tahun 2011 menjadi 0,96 tahun 2012. Wilayah Puskesmas Sumpiuh 2 yaitu dari 3,60 tahun 2011 menjadi 1,16 tahun 2012. Wilayah Puskesmas Tambak 1 dari 4,27 tahun 2011 menjadi 2,41 tahun 2012 (DKK Banyumas tahun 2012).

Panjang umur nyamuk adalah suatu faktor yang penting untuk memperkirakan penularan. Waktu penularan ini untuk penyakit malaria sangat penting untuk menentukan endemisitas malaria di suatu daerah. Berbagai cara telah dikembangkan untuk memperkirakan umur nyamuk dan salah satu cara adalah dengan melihat bentuk ujung-ujung tracheolus pada kandung telur (ovarium) nyamuk (Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor, 2001).

Umur nyamuk merupakan faktor yang penting dalam menentukan *incrimination* (konfirmasi) vektor, sehingga dapat terdeteksi adanya transmisi yang menyebabkan tinggi rendahnya kasus di suatu tempat. Melalui pembedahan ovarium diperoleh proporsi parus masing-masing spesies proporsi tertinggi dari *An. Aconitus* mencapai 0,8 dan terendah menunjukkan pada nilai 0,2 (Amrul Munif dan Moch. Imron TA, 2010).

Tujuh desa yang terdapat di wilayah Puskesmas Kemranjen 1, Sumpiuh 1 dan 2, Tambak 1 termasuk dalam daerah endemis malaria. Tujuh desa tersebut adalah Desa Watuagung, Ketanda, Selanegara, Bogangin, Banjarpanepen, Karangsalam, dan Karanggintung. Dari latar belakang itulah penulis terinspirasi membuat proposal penelitian dengan judul “Deskripsi Perkiraan Umur Nyamuk *Anopheles Spp* yang Diduga Sebagai Vektor di Tujuh Desa Endemis Malaria Kabupaten Banyumas Tahun 2012”.

B. Perumusan Masalah

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang dapat menyebabkan kematian. Indonesia

merupakan salah satu negara yang masih berisiko terhadap malaria. Tahun 2007 terdapat 396 Kabupaten endemis dari 495 Kabupaten yang ada, dengan perkiraan sekitar 45% penduduk berdomisili di daerah yang berisiko tertular malaria.

Panjang umur nyamuk adalah suatu faktor yang penting untuk memperkirakan penularan di suatu daerah. Waktu penularan ini untuk penyakit malaria sangat penting untuk menentukan endemisitas malaria di suatu daerah. Berdasarkan latar belakang tersebut, yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana gambaran umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas?”.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui gambaran umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas

2. Tujuan Khusus

- Mendesripsikan kondisi lingkungan di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas
- Mendesripsikan delatasi nyamuk *Anopheles Spp*
- Menghitung *parity rate* nyamuk *Anopheles Spp*
- Menghitung peluang hidup nyamuk *Anopheles Spp*
- Menghitung perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp*

D. Manfaat

1. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi mengenai umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor

2. Bagi Pemerintah

Sebagai bahan informasi kepada pemerintah mengenai umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor dan menerapkan sistem pengendalian nyamuk *Anopheles Spp* yang tepat.

3. Bagi Almamater

Sebagai bahan tambahan referensi dan pengetahuan mengenai umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor.

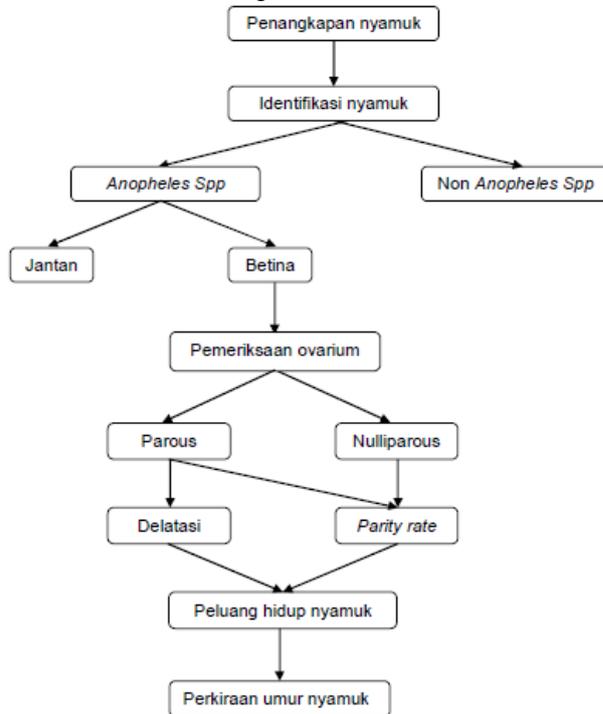
4. Bagi Peneliti

Dapat meningkatkan pengalaman, wawasan dan pengetahuan mengenai umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor.

II. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pikir

1. Gambar Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah penelitian deskriptif, yaitu menggambarkan secara langsung umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas.

C. Ruang Lingkup

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dibagi menjadi :

- Tahap Persiapan : Desember 2012 - Maret 2013
- Tahap Pelaksanaan : April 2013 - Mei 2013
- Tahap Penyelesaian : Mei 2013 - Juli 2013

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di tujuh desa endemis malaria yang meliputi Desa Watugung, Ketanda, Selanegara, Bogangin, Banjarpanepen, Karangsalam, dan Karanggantung di Kabupaten Banyumas.

3. Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah perkiraan umur nyamuk di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas yang meliputi Desa Watugung, Ketanda, Selanegara, Bogangin, Banjarpanepen, Karangsalam, dan Karanggantung.

D. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah Nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis Malaria Kabupaten Banyumas. Penangkapan nyamuk *Anopheles Spp* menggunakan aspirator kemudian dilakukan identifikasi spesies dan pembedahan ovarium untuk memperkirakan umur nyamuk *Anopheles Spp* tersebut.

E. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Umum

Gambaran umum tujuh desa endemis Malaria Kabupaten Banyumas yaitu Desa Watugung, Ketanda, Selanegara, Bogangin, Banjarpanepen, Karangsalam, dan Karanggantung yang meliputi keadaan geografis dan keadaan demografis.

b. Data Khusus

- Identifikasi dan pembedahan ovarium nyamuk *Anopheles Spp*
- Nyamuk yang parous dan nuliparous
- Parity Rate* nyamuk *Anopheles Spp*
- Peluang hidup nyamuk *Anopheles Spp*
- Perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp*

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data :

- Identifikasi dan pembedahan ovarium nyamuk *Anopheles Spp*
- Nyamuk yang parous dan nuliparous
- Hasil perhitungan *parity rate* nyamuk *Anopheles Spp*
- Hasil perhitungan peluang hidup nyamuk *Anopheles Spp*
- Hasil perhitungan perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp*
- Data geografis dan demografis di tujuh desa endemis Malaria Kabupaten Banyumas yang diperoleh dari Puskesmas dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas

3. Cara Pengumpulan Data

a. Dokumen

Yaitu pengumpulan data dengan cara melihat hasil pemeriksaan laboratorium, arsip-arsip di tujuh desa endemis Malaria, Kabupaten Banyumas.

b. Wawancara

Yaitu melakukan wawancara dengan petugas Puskesmas mengenai data geografis dan demografis di tujuh desa endemis Malaria, Kabupaten Banyumas.

c. Perhitungan

Yaitu melakukan penghitungan *parity rate*, peluang hidup nyamuk dan perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp.*

F. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisis secara deskriptif yaitu menggambarkan data yang tertera dalam gambar, tabel hasil dan perhitungan.

III. HASIL

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Keadaan Geografis

a. Desa Karangsalam

Desa Karangsalam terletak di Kecamatan Kemranjen Kabupaten Banyumas dengan luas wilayah 893 Ha. Desa Karangsalam merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 410-525 dpl.

Desa Karangsalam memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Sebelah Utara : Desa Tanggeran
- 2) Sebelah Selatan : Desa Karangrawuh dan Desa Pageralam
- 3) Sebelah Barat : Desa Alasmalang dan Desa Petarangan
- 4) Sebelah Timur : Desa Karanggintung

b. Desa Karanggintung

Desa Karanggintung terletak di Kecamatan Kemranjen, dengan luas wilayah 480 Ha. Desa Karanggintung merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 400-500 dpl.

Desa Karanggintung memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Sebelah Utara : Desa Kemawi
- 2) Sebelah Selatan : Desa Petarangan
- 3) Sebelah Barat : Desa Karangsalam
- 4) Sebelah Timur : Desa Ketanda

c. Desa Ketanda

Desa Ketanda terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas, dengan luas wilayah 530,135 Ha. Desa Ketanda merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 500 dpl.

Desa Ketanda memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Sebelah Utara : Desa Karanggintung
- 2) Sebelah Selatan : Desa Lebeng dan Desa Kedungpringi

- 3) Sebelah Barat : Desa Karanggintung dan Desa Petarangan

- 4) Sebelah Timur : Desa Selanegara dan Desa Banjarpanepen

d. Desa Selanegara

Desa Selanegara terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas, dengan luas wilayah 441,726 Ha. Desa Selanegara merupakan daerah perbukitan dan memiliki batas wilayah sebagai berikut::

- 1) Sebelah Utara : Desa Banjarpanepen
- 2) Sebelah Selatan : Wilayah Kerja Puskesmas 1 Sumpiuh
- 3) Sebelah Barat : Wilayah Kerja Puskesmas 1 Sumpiuh
- 4) Sebelah Timur : Desa Bogangin

e. Desa Bogangin

Desa Bogangin terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas, dengan luas wilayah 929,060 Ha. Desa Bogangin merupakan daerah perbukitan dan memiliki batas wilayah sebagai berikut:

- 1) Sebelah Utara : Kabupaten Banjarnegara
- 2) Sebelah Selatan : Desa Selanegara
- 3) Sebelah Barat : Desa Banjarpanepen
- 4) Sebelah Timur : Wilayah Kerja Puskesmas 1 Tambak

f. Desa Banjarpanepen

Desa Banjarpanepen terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas, dengan luas wilayah 1891,423 Ha. Desa Banjarpanepen merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 500 dpl dan memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Sebelah Utara : Desa Kemawi
- 2) Sebelah Selatan : Desa Selanegara
- 3) Sebelah Barat : Wilayah kerja Puskesmas 1 Sumpiuh
- 4) Sebelah Timur : Desa Bogangin

g. Desa Watuagung

Desa Watuagung terletak di Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas, dengan luas wilayah 2241,335 Ha. Desa Watuagung merupakan daerah perbukitan dan memiliki batas wilayah sebagai berikut:

- 1) Sebelah Utara : Desa Gumelem (Kabupaten Banjarnegara)
- 2) Sebelah Selatan : Desa Purwodadi dan Desa Kamulyan
- 3) Sebelah Barat : Desa Bogangin (Kecamatan Sumpiuh)

4) Sebelah Timur : Desa Pagerpandan (Kabupaten Kebumen)

Sebagian besar, tanah di tujuh desa endemis malaria dimanfaatkan sebagai

perkebunan baik perkebunan rakyat maupun negara, pekarangan, dan persawahan. Berikut tabel pemanfaatan tanah di tujuh desa endemis malaria :

Tabel 3.1 : Pemanfaatan Tanah di Desa Karangsalam, Karanggintung, Ketanda, dan Selanegara, Kabupaten Banyumas

No	Pemanfaatan tanah	Desa Karangsalam		Desa Karanggintung		Desa Ketanda		Desa Selanegara	
		Luas (Ha)	Prosentase (%)	Luas (Ha)	Prosentase (%)	Luas (Ha)	Prosentase (%)	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Pekarangan/ bangunan	76,44	8,56	51,52	10,73	93,403	17,62	115,438	26,13
2	Tegal / kebun	340,56	38,14	126,13	26,69	111,514	21,04	90,785	20,55
3	Kolam	0,62	0,07	0,58	0,12	1,75	0,33	7,432	1,68
4	Perkebunan negara /hutan negara	103,40	11,58	0	0	0	0,00	0	0
5	Perkebunan rakyat	347,63	38,93	211,36	44,03	264,143	49,83	86,318	19,54
6	Padang qembala	0	0	0	0	29,211	5,51	19,522	4,42
7	Tanah sawah berpengaliran teknis	0	0	0	0	0	0	79,055	17,90
8	Tanah sawah berpengaliran ½ teknis	0	0	0	0	0	0	16,234	3,68
9	Tanah sawah berpengaliran tadah hujan	0	0	0	0	0	0	8,488	1,92
10	Tanah sawah berpengaliran sederhana	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Lain-lain	24,35	2,73	88,41	18,42	30,114	5,68	18,454	4,18
Jumlah		893	100	480	100	530,135	100	441,726	100

Sumber : Statistik Kecamatan Kemranjen dan Sumpiuh dalam Angka 2012

Tabel 3.2 : Pemanfaatan Tanah di Desa Bogangin, Banjarpanepen dan Watuagung Kabupaten Banyumas

No	Pemanfaatan tanah	Desa Bogangin		Desa Banjarpanepen		Desa Watuagung	
		Luas (Ha)	Prosentase (%)	Luas (Ha)	Prosentase (%)	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Pekarangan/ bangunan	102,628	11,05	104,34	5,52	69,74	3,11
2	Tegal / kebun	158,800	17,09	162,50	8,59	659,85	29,44
3	Kolam	4,200	0,45	150	7,93	0,90	0,04
4	Perkebunan negara /hutan negara	407,200	43,83	1100	58,16	1.369	61,08
5	Perkebunan rakyat	201,612	21,70	203,143	10,74	25	1,12
6	Padang qembala	15,350	1,65	0	0	9,840	0,44
7	Tanah sawah berpengaliran teknis	27,510	2,96	0	0	0	0
8	Tanah sawah berpengaliran ½ teknis	0	0	0	0	0	0
9	Tanah sawah berpengaliran tadah hujan	0	0	0	0	0	0
10	Tanah sawah berpengaliran sederhana	0	0	0	0	88	3,93
11	Lain-lain	11,760	1,27	319,94	16,92	19,005	0,85
Jumlah		929,060	100	1.891,423	100	2.241,335	100

Sumber : Statistik Kecamatan Sumpiuh dan Tambak Dalam Angka 2012

2. Keadaan Demografis

Jumlah penduduk di tujuh desa endemis malaria tertinggi terdapat di Desa Watuagung sejumlah 9.559 jiwa dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 4.891 dan perempuan sebanyak 4.668, sedangkan terendah terdapat di Desa Karanggintung sejumlah 3.309 jiwa dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 1.687 dan perempuan sebanyak 1.622. Kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Desa Selanegara dan terendah terdapat di Desa Banjarpanepen.

Tabel 3.3 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk di Tujuh Desa Endemis Malaria, Kabupaten Banyumas

No	Desa	Penduduk		Jumlah penduduk (Jlwa)	Kepadatan penduduk (per km ²)
		laki-laki (Jlwa)	Perempuan (Jlwa)		
1	Karangsalam	2.508	2.356	4.864	545
2	Karanggintung	1.687	1.622	3.309	689
3	Ketanda	2.181	2.093	4.274	455
4	Selanegara	2.745	2.648	5.393	2.657
5	Bogangin	2.939	2.741	5.679	1.048
6	Banjarpanepen	2.239	2.134	4.373	276
7	Watuagung	4.891	4.668	9.559	427

Sumber : Statistik Kecamatan Kemranjen, Sumpiuh dan Tambak Dalam Angka 2012

Jumlah penduduk dilihat dari mata pencaharian di tujuh desa endemis malaria dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.4 : Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencahariaan di Desa Karangsalam, Karanggintung, Ketanda dan Selanegara Kabupaten Banyumas

No	Jenis Pekerjaan	Desa Karangsalam		Desa Karanggintung		Desa Ketanda		Desa Selanegara	
		Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)	Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)	Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)	Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)
1	Petani sendiri	2.424	53,82	1.131	36,33	1.074	25,13	735	13,63
2	Buruh tani	884	19,63	416	13,36	883	20,66	2.886	53,51
3	Pengusaha	74	1,64	88	2,83	37	0,87	15	0,28
4	Buruh industri	171	3,80	105	3,37	170	3,98	451	8,36
5	Buruh bangunan	86	1,91	45	1,45	247	5,78	352	6,53
6	Pedagang	112	2,49	37	1,19	117	2,74	352	6,53
7	Pengangkutan	56	1,24	9	0,29	31	0,73	43	0,80
8	PNS / ABRI	8	0,18	24	0,77	21	0,49	125	2,32
9	Pensiunan	8	0,18	0	0	0	0	0	0
10	Lain-lain	683	15,16	1.257	40,38	1.694	39,64	434	8,05
Jumlah		4.504	100	3.113	100	4.274	100	5.393	100

Sumber : Statistik Kecamatan Kemranjen Dalam Angka 2010 dan Statistik Kecamatan Sumpiuh Dalam Angka 2012

Tabel 3.5 :Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencahariaan di Desa Bogangin, Banjarpanepen, dan Watuagung Kabupaten Banyumas

No	Jenis Pekerjaan	Desa Bogangin		Desa Banjarpanepen		Desa Watuagung	
		Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)	Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)	Jumlah (Jlwa)	Prosentase (%)
1	Petani sendiri	379	6,67	2.513	57,47	257	2,69
2	Buruh tani	522	9,19	500	11,43	2.669	27,92
3	Pengusaha	90	1,58	54	1,23	24	0,25
4	Buruh industri	806	14,19	261	5,97	19	0,20
5	Buruh bangunan	100	1,76	112	2,56	203	2,12
6	Pedagang	79	1,39	80	1,83	235	2,46
7	Pengangkutan	56	0,99	29	0,66	51	0,53
8	PNS / ABRI	46	0,81	13	0,30	30	0,31
9	Pensiunan	0	0	0	0	0	0
10	Lain-lain	3.601	63,41	811	18,55	6.071	63,51
Jumlah		5.679	100	4.373	100	9.559	100

Sumber : Statistik Kecamatan Sumpiuh dan Tambak Dalam Angka 2012

3. Kondisi Iklim

a. Kondisi Suhu

Wilayah tujuh desa endemis malaria yang meliputi Desa Karangsalam, Desa Karanggintung, Desa Ketanda, Desa Selanegara, Desa Bogangin, Desa Banjarpanepen, dan Desa Watuagung memiliki suhu rata-rata 25°C-35°C.

b. Kondisi Curah Hujan

1) Kecamatan Kemranjen

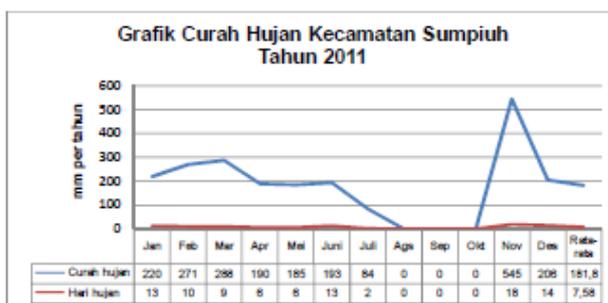
Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 578 mm/tahun dan terendah terjadi pada bulan September sebesar 0 mm/tahun. Hari hujan tertinggi terjadi pada bulan November, yaitu 23 hari dan terendah terjadi pada bulan September, yaitu 0 hari. Rata-rata curah hujan di Kecamatan Kemranjen adalah 182,1 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan adalah 10,67 hari. Curah Hujan di Kecamatan Kemranjen dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3.1 : Banyaknya Curah Hujan dan Hari Hujan Tiap Bulan di Kecamatan Kemranjen Selama Tahun 2011

2) Kecamatan Sumpiuh

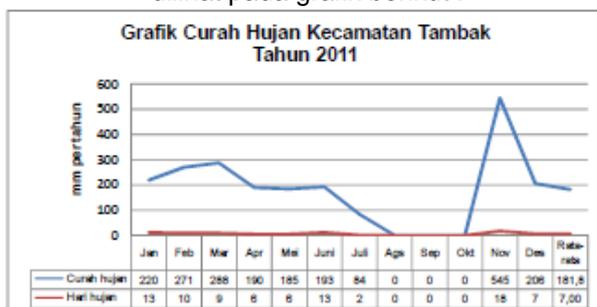
Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 545 mm/tahun dan terendah terjadi pada bulan Agustus hingga Oktober sebesar 0 mm/tahun. Hari hujan tertinggi terjadi pada bulan November, yaitu 18 hari dan terendah terjadi pada bulan Agustus hingga Oktober yaitu 0 hari. Rata rata curah hujan di Kecamatan Sumpiuh adalah 181,8 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan adalah 7,58 hari. Curah Hujan di Kecamatan Sumpiuh dapat dilihat pada tabel berikut :



Gambar 3.2 Banyaknya Curah Hujan dan Hari Hujan Tiap Bulan di Kecamatan Sumpiuh Selama Tahun 2011

3) Kecamatan Tambak

Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 545 mm/tahun dan terendah terjadi pada bulan Agustus hingga Oktober sebesar 0 mm/tahun. Hari hujan tertinggi terjadi pada bulan November, yaitu 18 hari dan terendah terjadi pada bulan Agustus hingga Oktober yaitu 0 hari. Rata rata curah hujan di Kecamatan Tambak adalah 181,8 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan adalah 7,00 hari. Curah Hujan di Kecamatan Tambak dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3.3 : Banyaknya Curah Hujan dan Hari Hujan Tiap Bulan di Kecamatan Tambak Selama Tahun 2011

B. Gambaran Khusus

Penangkapan nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor dilakukan di tujuh desa endemis malaria yaitu Desa Karangsalam, Karanggantung, Ketanda, Selanegara, Banjarpanepen, Bogangin dan Watuagung di Kabupaten Banyumas. Nyamuk *Anopheles Spp* yang tertangkap kemudian dilakukan identifikasi untuk mengetahui spesies dari nyamuk *Anopheles Spp*. Setelah diidentifikasi dilakukan pembedahan ovarium nyamuk *Anopheles Spp* untuk mengetahui kondisi parous dan nulliparous.

1. *Parity Rate* nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas

Berdasarkan tabel 3.6, di Desa Karangsalam, Desa Banjarpanepen dan

Desa Watuagung tidak ditemukan adanya spesies nyamuk *Anopheles Spp* sehingga tidak dapat diketahui *parity ratenya*. Di Desa Karanggantung ditemukan 4 spesies nyamuk *Anopheles Spp* yaitu *An. tessellatus* berjumlah 1 ekor, *An. minimus* berjumlah 1 ekor, *An. balabacensis* berjumlah 2 ekor, dan *An. vagus* berjumlah 1 ekor. Desa Ketanda ditemukan nyamuk *An. maculatus* berjumlah 2 ekor. Desa Selanegara ditemukan nyamuk *An. minimus* berjumlah 1 ekor. Desa Bogangin ditemukan nyamuk *An. vagus* berjumlah 4 ekor.

Berikut tabel *parity rate* nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria, Kabupaten Banyumas :

Tabel 3.6 : *Parity Rate* Nyamuk *Anopheles Spp* di Tujuh Desa Endemis Malaria, Kabupaten Banyumas

No	Desa	Speeles	Jumlah	Nulliparous			Parity rate
				D0	D1	D2	
1	Karangsalam	-	-	-	-	-	-
2	Karanggantung	<i>An. tessellatus</i>	1	1	0	0	0
		<i>An. minimus</i>	1	1	0	0	0
		<i>An. balabacensis</i>	2	1	1	0	0,5
		<i>An. vagus</i>	1	1	0	0	0
3	Ketanda	<i>An. maculatus</i>	2	2	0	0	0
4	Selanegara	<i>An. minimus</i>	1	1	0	0	0
5	Bogangin	<i>An. vagus</i>	4	3	1	0	0,25
6	Banjarpanepen	-	-	-	-	-	-
7	Watuagung	-	-	-	-	-	-

Perkiraan Umur Nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas Desa Karangsalam, Desa Banjarpanepen dan Desa Watuagung tidak ditemukan adanya spesies nyamuk *Anopheles Spp*, sehingga tidak dapat diketahui perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor penyakit Malaria. Di Desa Karanggantung, Desa Ketanda, Desa Selanegara dan Desa Bogangin ditemukan adanya spesies nyamuk *Anopheles Spp* sehingga dapat diketahui perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp*.

Berdasarkan tabel 3.7 diketahui bahwa perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp* berbeda-beda. Di Desa Karanggantung perkiraan umur nyamuk *An. balabacensis* yaitu 4,24 hari sedangkan di Desa Bogangin perkiraan umur nyamuk *An. vagus* yaitu 2,16 hari.

Berikut tabel perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria, Kabupaten Banyumas :

Tabel 3.7 : Perkiraan Umur Nyamuk *Anopheles Spp* di Tujuh Desa Endemis Malaria, Kabupaten Banyumas

No	Desa	Spesies	Parity rate	Peluang hidup nyamuk	Perkiraan umur nyamuk (hari)
1	Karangsalam	-	-	-	-
2	Karanggintung	<i>An. tessellatus</i>	0	0	0
		<i>An. minimus</i>	0	0	0
		<i>An. balabacensis</i>	0,5	0,79	4,24
		<i>An. vagus</i>	0	0	0
3	Ketanda	<i>An. maculatus</i>	0	0	0
4	Selanegara	<i>An. minimus</i>	0	0	0
5	Bogangin	<i>An. vagus</i>	0,25	0,63	2,16
6	Banjarpanepen	-	-	-	-
7	Watuagung	-	-	-	-

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Keadaan Geografis

a. Desa Karangsalam

Desa Karangsalam terletak di Kecamatan Kemranjen Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Kemranjen, merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 410-525 dpl dan memiliki luas wilayah 893 Ha.

b. Desa Karanggintung

Desa Karanggintung terletak di Kecamatan Kemranjen Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Kemranjen, merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 400-500 dpl dan memiliki luas wilayah 480 Ha.

c. Desa Ketanda

Desa Ketanda terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Sumpiuh, merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 500 dpl dan memiliki luas wilayah 530,135 Ha.

d. Desa Selanegara

Desa Selanegara terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 2 Sumpiuh, merupakan daerah perbukitan dengan luas wilayah 441,726 Ha.

e. Desa Bogangin

Desa Bogangin terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah

kerja Puskesmas 2 Sumpiuh, merupakan daerah perbukitan dengan luas wilayah 926,060 Ha.

f. Desa Banjarpanepen

Desa Banjarpanepen terletak di Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 2 Sumpiuh, merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 500 dpl dan luas wilayah 1.891,423 Ha.

g. Desa Watuagung

Desa Watuagung yang terletak di Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Tambak, merupakan daerah perbukitan dengan luas wilayah 2.241,335 Ha.

Berdasarkan tabel 3.1, tanah di Desa Karangsalam dimanfaatkan sebagai perkebunan negara pekarangan/ bangunan, kolam, perkebunan rakyat yang ditanami oleh berbagai tanaman seperti kelapa, kopi, dan cengkeh, tanah kebun yang ditanami berbagai jenis tanaman, yaitu tanaman pangan, tanaman buah-buahan, tanaman obatobatan. Desa Karanggintung tanah dimanfaatkan sebagai kolam, tegal/kebon, pekarangan/bangunan, perkebunan rakyat yang ditanami kelapa, kopi dan cengkeh. Desa Ketanda tanah dimanfaatkan sebagai kolam, pekarangan/bangunan, padang gembala, perkebunan rakyat yang ditanami tanaman kelapa, cengkeh dan kopi, tegal/kebon yang ditanami berbagai jenis tanaman seperti tanaman palawija dan hortikultura. Tanah di Desa Selanegara dimanfaatkan sebagai tegal/kebon ditanami tanaman hortikultura dan palawija, padang gembala, kolam, perkebunan rakyat yang ditanami tanaman kelapa, cengkeh, dan kopi, pekarangan/ bangunan yang ditanami tanaman semak-semak.

Berdasarkan tabel 3.2, tanah di Desa Bogangin, Desa Banjarpanepen yang dimanfaatkan sebagai hutan negara, perkebunan rakyat yang ditanami tanaman kelapa, cengkeh, kopi, pekarangan/bangunan, tegal/kebon yang ditanami tanaman palawija, padang gembala, dan kolam. Desa Watuagung tanah dimanfaatkan sebagai hutan negara, tegal/kebon yang ditanami tanaman palawija dan hortikultura, pekarangan, padang gembala, kolam, dan perkebunan rakyat. Dengan kondisi wilayah yang banyak ditumbuhi tanamantanaman tersebut diatas

memungkinkan tempat tersebut sebagai perkembangbiakan vektor terutama nyamuk *An. aconitus*, *An. balabacensis*, dan *An. maculatus*.

Area persawahan di Desa Selanegara, Desa Bogangin dan Desa Watuagung yang terdiri dari tanah persawahan berpengairan teknis, tanah persawahan berpengairan $\frac{1}{2}$ teknis, tanah sawah berpengairan tadah hujan, dan tanah sawah berpengairan sederhana memungkinkan tempat berkembangbiaknya vektor penyakit malaria terutama nyamuk *An. minimus* dan *An. aconitus*.

2. Keadaan Demografis

Desa Karangsalam dan Desa Karanggantung merupakan desa yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Kemranjen dan termasuk dalam daerah endemis malaria. Desa Karangsalam memiliki jumlah penduduk sebanyak 4.864 jiwa, yang terdiri dari 1.369 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.508 jiwa dan perempuan sebanyak 2.356 jiwa. Kepadatan penduduk 545 per km², terbagi menjadi 3 dusun yang terdiri dari 36 RT dan 6 RW. Desa Karanggantung memiliki jumlah penduduk sebanyak 3.309 jiwa, yang terdiri dari 961 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 1.687 jiwa dan perempuan sebanyak 1.622 jiwa. Kepadatan penduduk 689 per km², terbagi menjadi 3 dusun yang terdiri dari 29 RT dan 6 RW.

Desa Ketanda merupakan desa yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Sumpiuh dan termasuk dalam daerah endemis malaria. Desa Ketanda memiliki jumlah penduduk sebanyak 4.274 jiwa, yang terdiri dari 1.167 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.181 jiwa dan perempuan sebanyak 2.093 jiwa. Kepadatan penduduk 455 per km², terbagi menjadi 2 dusun yang terdiri dari 27 RT dan 4 RW.

Desa Selanegara, Desa Bogangin, dan Desa Banjarpanepen merupakan desa yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 2 Sumpiuh dan termasuk dalam daerah endemis malaria. Desa Selanegara memiliki jumlah penduduk sebanyak 5.393 jiwa, yang terdiri dari 1.523 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.745 jiwa dan perempuan sebanyak 2.648 jiwa. Kepadatan penduduk 2.657 per km², terbagi menjadi 2 dusun yang terdiri dari 39 RT dan 5 RW.

Desa Bogangin memiliki jumlah penduduk sebanyak 5.679 jiwa, yang

terdiri dari 1.590 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.939 jiwa dan perempuan sebanyak 2.741 jiwa. Kepadatan penduduk 1.048 per km², terbagi menjadi 3 dusun yang terdiri dari 36 RT dan 7 RW. Desa Banjarpanepen memiliki jumlah penduduk sebanyak 4.373 jiwa, yang terdiri dari 1.226 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.239 jiwa dan perempuan sebanyak 2.134 jiwa. Kepadatan penduduk 276 per km², terbagi menjadi 2 dusun yang terdiri dari 29 RT dan 8 RW.

Desa Watuagung merupakan desa yang masuk dalam wilayah kerja Puskesmas 1 Tambak dan termasuk daerah endemis malaria. Desa Watuagung memiliki jumlah penduduk sebanyak 9.559 jiwa, yang terdiri dari 2.578 kepala keluarga dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 4.891 jiwa dan perempuan sebanyak 4.668 jiwa. Kepadatan penduduk 427 per km², terbagi menjadi 4 dusun yang terdiri dari 71 RT dan 10 RW.

Berdasarkan tabel 3.4, sebagian besar mata pencaharian penduduk di Desa Karangsalam adalah petani sendiri sebanyak 2.424 jiwa dan sebagian kecil adalah pensiunan sebanyak 8 jiwa. Desa Karanggantung sebagian besar adalah lain-lain sebanyak 1.257 jiwa dan sebagian kecil adalah pensiunan sebanyak 0 jiwa. Desa Ketanda sebagian besar adalah lain-lain sebanyak 1.694 jiwa dan sebagian kecil adalah PNS/ABRI sebanyak 21 jiwa. Desa Selanegara sebagian besar adalah sebagai buruh tani sebanyak 2.886 jiwa dan sebagian kecil adalah pengusaha sebanyak 15 jiwa.

Berdasarkan tabel 3.5, Desa Bogangin sebagian besar mata pencaharian penduduk adalah lain-lain sebanyak 3.601 jiwa dan sebagian kecil adalah PNS/ABRI sebanyak 46 jiwa. Desa Banjarpanepen sebagian besar adalah sebagai petani sendiri sebanyak 2.513 jiwa dan sebagian kecil adalah PNS/ABRI sebanyak 8 jiwa. Desa Watuagung sebagian besar adalah lain-lain sebanyak 6.071 jiwa dan sebagian kecil adalah pengusaha sebanyak 24 jiwa.

Secara keseluruhan, sebagian besar masyarakat di tujuh desa endemis malaria melakukan aktivitasnya didalam dan diluar rumah. Berdasarkan tempat menggigit, terdapat dua golongan nyamuk, yaitu nyamuk *eksofagik* adalah nyamuk yang banyak menggigit diluar rumah dan nyamuk *endofagik* adalah nyamuk yang menggigit di dalam rumah (Ditjen PPM dan PL, 2001).

3. Kondisi Iklim

a. Kondisi Suhu

Suhu udara dapat mempengaruhi panjang pendeknya siklus sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Suhu udara rata-rata di tujuh desa endemis malaria yang meliputi Desa Karangsalam, Desa Karanggintung, Desa Ketanda, Desa Selanegara, Desa Bogangin, Desa Banjarpanepen, dan Desa Watuagung adalah 25°C-35°C. Puhu tersebut parasit dapat berkembang biak dengan baik.

Semakin tinggi suhu udara semakin pendek masa inkubasi ekstrinsik dan sebaliknya semakin rendah suhu semakin panjang masa inkubasi ekstrinsiknya (Depkes, 1993).

b. Kondisi Curah Hujan

Curah hujan dapat mempengaruhi perkembangan larva nyamuk menjadi nyamuk dewasa. Hujan yang diselingi oleh panas akan memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Anopheles Spp*. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, derasnya hujan, jumlah hari hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan (*breeding places*) (Depkes, 1993).

Berdasarkan gambar 3.1, rata-rata curah hujan di Kecamatan Kemranjen pada tahun 2011, yaitu 182,1 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan, yaitu 10,67 hari. Pada gambar 4.2, rata-rata curah hujan di Kecamatan Sumpiuh tahun 2011 yaitu 181,8 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan, yaitu 7,58 hari. Sedangkan pada gambar 3.3 rata-rata curah hujan di Kecamatan Tambak tahun 2011 yaitu 181,8 mm/tahun, sedangkan rata-rata hari hujan, yaitu 7 hari. Kondisi curah hujan di ketiga kecamatan tersebut dapat mempengaruhi terbentuknya tempat perindukan nyamuk (*breeding places*).

B. Gambaran Khusus

1. *Parity Rate* nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria Kabupaten Banyumas

Berdasarkan tabel 3.6, di Desa Karangsalam, Desa Banjarpanepen dan Desa Watuagung pada saat proses penangkapan tidak ditemukan adanya spesies nyamuk *Anopheles Spp*, sehingga tidak dapat diketahui *parity rate* nyamuk *Anopheles Spp* tersebut.

Desa Karanggintung pada saat penangkapan ditemukan empat spesies nyamuk *Anopheles Spp*, yaitu *An.*

tesselatus berjumlah 1 ekor, *An. minimus* berjumlah 1 ekor, *An. balabacensis* berjumlah 2 ekor, *An. vagus* berjumlah 1 ekor. Nyamuk *An. tesselatus*, *An. minimus*, dan *An. vagus* yang tertangkap merupakan nyamuk dengan delatasi nol (*nulliparous*) sehingga tidak dapat diketahui *parity ratenya*. Sedangkan nyamuk *An. balabacensis* yang tertangkap, 1 dari 2 ekor merupakan nyamuk dengan delatasi 1 (*parous*) dan diketahui *parity ratenya* sebesar 0,5.

Desa Ketanda pada saat penangkapan ditemukan satu spesies nyamuk *Anopheles Spp*, yaitu *An. maculatus* berjumlah 2 ekor. Nyamuk *An. maculatus* yang tertangkap merupakan nyamuk dengan delatasi nol (*nulliparous*) sehingga tidak dapat diketahui *parity ratenya*. Desa Selanegara pada saat penangkapan ditemukan satu spesies nyamuk *Anopheles Spp*, yaitu *An. minimus* berjumlah 1 ekor. Nyamuk *An. minimus* yang tertangkap merupakan nyamuk dengan delatasi nol (*nulliparous*) sehingga tidak dapat diketahui *parity ratenya*. Desa Bogangin pada saat penangkapan ditemukan satu spesies nyamuk *Anopheles Spp*, yaitu *An. vagus* berjumlah 4 ekor. Nyamuk *An. maculatus* yang tertangkap, 3 ekor merupakan nyamuk dengan delatasi nol (*nulliparous*), dan 1 ekor merupakan nyamuk dengan delatasi 1 (*parous*) sehingga dapat diketahui *parity ratenya* sebesar 0,25.

Secara keseluruhan diperoleh *parity rate* nyamuk tertinggi mencapai 0,5, yaitu pada nyamuk *An. balabacensis* dan terendah mencapai 0, yaitu pada nyamuk *An. maculatus*, *An. tesselatus*, *An. minimus*, dan *An. vagus*. Rendahnya indek *parous* menunjukkan bahwa populasi-populasi nyamuk tersebut berumur sangat pendek dan tidak mungkin dapat menularkan penyakit malaria (Ditjen PPM dan PL, 2001)

2. Perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp* di Tujuh Desa Kabupaten Banyumas

Berdasarkan tabel 3.7, di Desa Karangsalam, Desa Banjarpanepen dan Desa Watuagung pada saat penangkapan tidak ditemukan spesies nyamuk *Anopheles Spp*, sehingga tidak dapat diketahui *parity rate* dan perkiraan umur nyamuk *Anopheles Spp* yang diduga sebagai vektor penyakit malaria.

Desa Karanggintung tiga spesies nyamuk *Anopheles Spp* yang tertangkap, yaitu *An. tesselatus*, *An. minimus* dan *An. vagus* tidak diketahui perkiraan umur nyamuk dikarenakan tidak diketahui *parity ratenya*. Nyamuk *An. balabacensis*

diketahui *parity ratenya* sebesar 0,5 kemudian dihitung peluang hidup nyamuk dan didapatkan hasil 0,79. Dari hasil perhitungan peluang hidup nyamuk dapat diketahui perkiraan umur nyamuk *An. balabacensis* di desa Karanggintang, yaitu 4,24 hari.

Desa Ketanda dan Desa Selanegara spesies nyamuk *Anopheles Spp* yang tertangkap, yaitu *An. maculatus* dan *An. minimus* tidak diketahui perkiraan umur nyamuk dikarenakan tidak diketahui *parity ratenya*.

Di Desa Bogangin, nyamuk *An. vagus* diketahui *parity ratenya* sebesar 0,25 kemudian dihitung peluang hidup nyamuk dan didapatkan hasil 0,63. Dari hasil perhitungan peluang hidup nyamuk dapat diketahui perkiraan umur nyamuk *An. vagus* di Desa Bogangin, yaitu 2,16 hari.

Secara keseluruhan diperoleh perkiraan umur nyamuk tertinggi mencapai 4,24 hari, yaitu pada nyamuk *An. balabacensis*. Jadi nyamuk *An. balabacensis* mempunyai kemampuan hidup di alam lebih panjang dibandingkan dengan nyamuk *Anopheles Spp* lainnya yang ditemukan. Semakin panjang umur nyamuk semakin besar kemungkinan untuk dapat menularkan parasit penyebab penyakit malaria.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Keadaan lingkungan di tujuh desa endemis malaria merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian sekitar 400-500 dpl. Sebagian besar tanah di tujuh desa endemis malaria dimanfaatkan sebagai perkebunan baik perkebunan rakyat maupun negara, pekarangan, dan persawahan.
2. Gambaran umur hidup nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria yaitu keseluruhan diperoleh perkiraan umur nyamuk tertinggi mencapai 4,24 hari, yaitu pada nyamuk *An. balabacensis*. Jadi nyamuk *An. balabacensis* mempunyai kemampuan hidup di alam lebih panjang dibandingkan dengan nyamuk *Anopheles Spp* lainnya yang ditemukan.
3. Delatasi nyamuk *Anopheles Spp* di tujuh desa endemis malaria, yaitu Desa Karangsalam, Desa Banjarpanepen, Desa Watuagung tidak dapat diketahui. Desa Karanggintang nyamuk *An. balabacensis*, yaitu delatasi nol berjumlah 1 ekor delatasi 1 berjumlah 1 ekor, *An. minimus* yaitu delatasi nol berjumlah 1 ekor, *An.*

vagus, yaitu delatasi nol berjumlah 1 ekor, dan *An. tesselatus*, yaitu delatasi nol berjumlah 1 ekor. Desa Ketanda delatasi nyamuk *An. maculatus*, yaitu delatasi nol berjumlah 2 ekor. Desa Selanegara delatasi nyamuk *An. minimus*, yaitu delatasi nol berjumlah 1 ekor. Desa Bogangin *parity rate* nyamuk *An. vagus*, yaitu delatasi nol berjumlah 3 ekor dan delatasi 1 berjumlah 1 ekor.

4. *Parity rate Anophles Spp* di tujuh desa endemis malaria yaitu Desa Karangsalam, Desa Ketanda, Desa Selanegara, Desa Banjarpanepen, Desa Watuagung tidak dapat diketahui. Desa Karanggintang *parity rate* nyamuk *An. balabacensis* sebesar 0,5, sedangkan di Desa Bogangin *parity rate* nyamuk *An. vagus* sebesar 0,25.
5. Peluang hidup nyamuk *Anophles Spp* di tujuh desa endemis malaria yaitu Desa Karangsalam, Desa Ketanda, Desa Selanegara, Desa Banjarpanepen, Desa Watuagung tidak dapat diketahui. Desa Karanggintang peluang hidup nyamuk *An. balabacensis* sebesar 0,79, sedangkan di Desa Bogangin peluang hidup nyamuk *An. vagus* sebesar 0,63.
6. Perkiraan umur nyamuk *Anophles Spp* di tujuh desa endemis malaria, yaitu Desa Karangsalam, Desa Ketanda, Desa Selanegara, Desa Banjarpanepen, Desa Watuagung tidak diketahui. Desa Karanggintang perkiraan umur nyamuk *An. balabacensis* yaitu 4,24 hari, sedangkan di Desa Bogangin perkiraan umur nyamuk *An. vagus*, yaitu 2,16 hari.

B. Saran

1. Bagi Masyarakat
Dilakukan pengendalian nyamuk *Anophles Spp* dengan cara :
 - a. Menggunakan kelambu, obat nyamuk bakar, menyemprot ruang tidur, memasang kawat kasa untuk mencegah nyamuk berkembang di rumah
 - b. Menjaga kebersihan lingkungan dengan membersihkan ruang tidur, semak-semak sekitar rumah, genangan air, dan kandangkandang ternak.
 - c. Memperbanyak jumlah ternak, seperti sapi, kerbau, kambing dan kelinci dengan menempatkan mereka di luar rumah di dekat tempat nyamuk bertelur.
 - d. Memelihara ikan seperti kepala timah, gambus, mujair, nila pada air yang tergenang seperti kolam, sawah dan parit atau dengan memberi sedikit minyak pada air yang tergenang.

2. Bagi Pemerintah
 - a. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam upaya penanggulangan malaria dengan melakukan penyuluhan kepada masyarakat melalui kegiatan yang ada di masyarakat seperti pertemuan kader, PKK, dan Posyandu mengenai cara penularan dan cara pencegahan penyakit malaria.
 - b. Melakukan pengendalian vektor penyakit malaria terhadap nyamuk dewasa maupun pra dewasa dengan upaya-upaya secara biologi, seperti memelihara ikan kepla timah, gambus, mujair, nila pada air yang tergenang, seperti kolam, sawah, dan parit.
 - c. Melakukan pengendalian vektor penyakit malaria dengan upaya-upaya memodifikasi lingkungan, seperti membuat pintu air, konstruksi serta pemeliharaan saluran drainase.
 - d. Melakukan pengendalian vektor penyakit malaria dengan upaya-upaya secara kimiawi, seperti penggunaan kelambu berinsektisida, *indoor residual spray* (penyemprotan rumah dengan efek residual), penggunaan insektisida rumah tangga dan penaburan larvasida.

DAFTAR PUSTAKA

- Adang Iskandar, Chasan Sudjain, dkk, *Pedoman Bidang Studi Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi (APK-TS)*, 1985, Jakarta: Depkes RI
- Amrul Munif dan Moch.Imron TA, 2010, *Panduan Pengamatan Nyamuk Vektor Malaria*, Jakarta: Sagung Seto
- Anonim,
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20325/4/Chapter%20II.pdf>, diakses tanggal 5 Desember 2012, pukul 20:23
- _____,
http://4.bp.blogspot.com/EYjN98_P6IU/TxPXMB72n-I/AAAAAAAAABiM/yBpcHbjgVx8/s1600/sumpiuh.jpg diakses tanggal 27 Juni 2013, pukul 11:04
- _____,
<http://1.bp.blogspot.com/-xYFAVD5WtQM/TxPPy4acE2I/AAAAAAAAABfw/Ybxf-wZH2UI/s1600/kemranjen.jpg> diakses tanggal 27 Juni 2013, pukul 11:08
- _____,
<http://2.bp.blogspot.com/-zbKDP2UAnpE/TxPYMljeJLI/AAAAAAAA>
- BiY/xukBmhLviWU/s1600/tambak.jpg diakses tanggal 27 Juni 2013, pukul 11 :14
- BPS Kabupaten Banyumas, 2012, *Kecamatan Kemranjen Dalam Angka 2012*, Purwokerto: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas
- _____, 2012, *Kecamatan Sumpiuh Dalam Angka 2012*, Purwokerto: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas
- _____, 2012, *Kecamatan Tambak Dalam Angka 2012*, Purwokerto: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas
- _____, 2010, *Kecamatan Kemranjen Dalam Angka 2010*, Purwokerto: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas
- Chasan S.Kusnadi, 2006, *Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu (Vector Control Manual)*, Makassar: Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar.
- Depkes RI, 2011, *Epidemiologi Malaria di Indonesia*, Jakarta: Dirjen Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang dan Pusat Data dan Informasi
- _____, 2009, *UU RI No 36 tahun 2009 tentang Kesehatan*, Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- _____, 2009, *Kepmenkes RI No 293 tahun 2009 tentang Eliminasi Malaria Di Indonesia*, Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- _____, 2008, *Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria Di Indonesia*, Jakarta: Ditjen PP&PL
- _____, 2001, *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*, Jakarta: Ditjen PPM dan PLP
- _____, 1993, *Malaria Epidemiologi 1*, Jakarta: Ditjen PPM dan PLP
- _____, 1993, *Malaria Entomologi 10*, Jakarta: Ditjen PPM dan PLP
- Ismail Andi Baso,
<http://id.scribd.com/doc/61098386/4/Cara-Penularan-Malaria>, diakses tanggal 6 Februari 2013, pukul 20:58
- Lu'lu'ul Mar-ati Mabruroh, 2012, *Deskripsi Potensial Tempat Perindukan (Breeding Places) Nyamuk Anopheles spp Di Desa*

*Kebutuh Duwur Kecamatan Pagedongan
Kabupaten Banjarnegara Tahun 2012,
Purwokerto: JKLP*

*Watuagung, Kecamatan Tambak,
Kabupaten Banyumas Tahun 2012,
Purwokerto: JKLP*

Pristian Nusagraheni, 2009, *Studi Kasus Malaria Berdasarkan Pendekatan Variabel Eppidemiologi Di Wilayah Puskesmas Banyuasin Kecamatan Loano Kabupaten Purworejo Tahun 2009*, Purwokerto: JKLP
Ratih Dwi Astuti, 2012, *Studi Variabel Epidemiologi Kejadian Malaria Di Desa*

Slamet Ryadi dan Wijayanti, 2011, *Dasar-Dasar Epidemiologi*, Jakarta: Salemba Medika

Tri Cahyono, 2012, *Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi*, Purwokerto: JKLP

HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK RUMAH DENGAN KEJADIAN ISPA PADA BALITA DI DESA KALITINGGAR KECAMATAN PADAMARA KABUPATEN PURBALINGGA TAHUN 2013

Emas Setianingrum ^{*}), Agus Subagiyo, S.IP, M.Kes, Sumiyati, SKep ^{**})

Abstract

Environmental factor of ineligible house physical represent risk factor is source of infection of media and disease which good to growing and multiplying bacterium of patogen ISPA. Disease of ISPA in Countryside of Kalitenggar occupy first sequence during last 2 range of time. This research to know environmental factor relation of house physical with occurrence of ISPA at balita in Countryside of Kalitenggar.

Method the used is anallitik with approach of control case is amount of respondent counted 28 people, 14 as case and 14 as control. Variable the checked is dampness, temperature, ventilation, illumination intensity, floor, wall, and density of dweller. Analysis use SPSS 17 with test of Chi Square and of OR with CI 95% and α 0,05.

Result of research indicate that environmental factor of house physical which is relation has dampness (room;chamber, $p=0,033$, $OR=13,000$. Family room, $p=0,020$, $OR=10,800$), wide of ventilation (room;chamber, $p=0,023$, $OR=9,167$. Family room, $p=0,023$, $OR=9,167$). Temperature, illumination, floor, wall, density of dweller represent environmental factor of house physical which have not relation but be a risk.

Conclusion of this research is environmental factor of house physical is a risk factor the happening of ISPA. In Countryside of Kalitenggar factor which is relation are dampness and wide of ventilation. Suggested by wide of ventilation > 10% Wide of Floor and window is always opened every morning.

References : 24 (1986-2012)

Keywords : Environment of House, ISPA

Classification :-

^{*}) Alumni Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

^{**}) Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009, h.11).

Menurut Hendrick L. Blum (Rusti Setyowati, 2006, h.1) faktor – faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan ada 4 yaitu : lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan dan keturunan. Faktor lingkungan adalah faktor yang paling besar hubungannya dengan penularan penyakit terutama penyakit menular. Lingkungan yang paling dekat dengan manusia adalah perumahan, sebab pada umumnya manusia menghabiskan waktunya berada di rumah, sehingga rumah sebagai tempat tinggal harus senantiasa diperhatikan aspek kesehatannya. ISPA adalah Infeksi Saluran Pernafasan Akut yang berlangsung sampai

dengan 14 hari. Frekuensi Kejadian ISPA dapat mencapai empat atau enam kali setiap tahunnya, sedangkan pada anak balita diperkirakan mengalami 3-6 episode ISPA setiap tahun. 40 – 60% kunjungan berobat ke puskesmas dan 15 – 30% kunjungan berobat ke rawat inap rumah sakit juga disebabkan oleh ISPA (Kepmenkes No.1537.A/Menkes/SK/XII/2002 Tentang Pedoman Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut Untuk Penanggulangan Pneumonia pada Balita).

Standar rumah sehat menurut APHA (*The American Public Health Association*), harus memenuhi syarat fisiologis, pencahayaan, hygiene, sanitasi ruangan, sanitasi lingkungan dan tidak adanya sumber pencemar yang dapat memacu perkembangan kuman penyebab penyakit. Selain itu juga rumah harus memenuhi syarat psikologis seperti pengaturan tata ruang ukuran ventilasi cukup, dapat mencegah terjadinya kecelakaan (Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan, 2011, h.122).

Menurut data sepuluh besar penyakit di Poliklinik Kesehatan Desa Kalitenggar penyakit ISPA menempati urutan pertama

selama 2 kurun waktu terakhir (2011, 2012). Pada tahun 2011 kejadian ISPA pada balita sebesar 32,11% dari kunjungan kasus dan tahun 2012 sebesar 34,79% dari kunjungan kasus.

Menurut Ditjen PPM & PL (2000, h.2) faktor faktor lingkungan fisik rumah berupa pencahayaan, kelembaban, suhu, ventilasi, lantai, dinding,dan kepadatan penghuni yang tidak memenuhi syarat kesehatan merupakan faktor risiko sumber penularan berbagai jenis penyakit dan akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang biak bakteri patogen termasuk virus penyebab ISPA. Penyakit infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) dan tuberkulosis erat kaitannya dengan kondisi sanitasi perumahan.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan faktor lingkungan fisik rumah dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar dengan judul “Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013”.

B. Perumusan Masalah

1. Masalah

Apakah ada hubungan antara intensitas pencahayaan, ventilasi, suhu, kelembaban, lantai, dinding, dan kepadatan penghuni terhadap kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mendeskripsikan hubungan pencahayaan, ventilasi, suhu, kelembaban, lantai, dinding, dan kepadatan penghuni dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga tahun 2013.

2. Tujuan Khusus

- Mengukur pencahayaan di rumah penderita ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.
- Mengukur ventilasi di rumah penderita ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.
- Mengukur suhu di rumah penderita ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.
- Mengukur kelembaban di rumah penderita ISPA pada balita di Desa

Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.

- Mendeskripsikan kondisi jenis lantai di rumah penderita ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.
- Mendeskripsikan kondisi jenis dinding di rumah penderita ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.
- Mendeskripsikan kepadatan penghuni dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk memperbaiki dan meningkatkan PHBS sehingga dapat menekan faktor risiko penyakit ISPA.

2. Bagi Puskesmas

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan masukan serta pertimbangan dalam merumuskan langkah penularan ISPA.

3. Bagi Almamater / Untuk Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bahan bacaan atau perbendaharaan kepastakaan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto, terutama tentang hubungan faktor lingkungan fisik rumah dengan kejadian ISPA pada balita.

4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penulisan karya tulis ilmiah.

II. METODE PENELITIAN

A. Variabel Penelitian

1. Jenis Variabel

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang berpengaruh atau yang menyebabkan berubahnya variabel terikat dan merupakan variabel yang diutamakan. Dalam penelitian ini yang termasuk variabel bebas adalah persyaratan rumah sehat yang terdiri dari pencahayaan, ventilasi, kelembaban, suhu, dinding, jenis lantai, dan kepadatan penghuni.

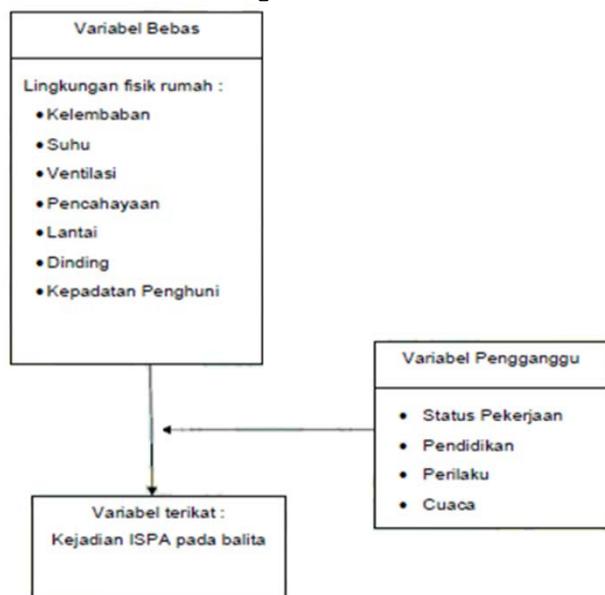
b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang diduga nilainya akan berubah karena adanya pengaruh dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian ISPA pada balita.

c. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang diduga berpengaruh terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel pengganggu adalah pendidikan, cuaca, dan status pekerjaan.

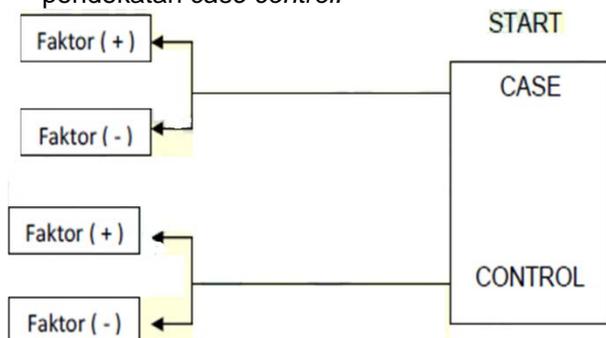
2. Struktur Hubungan Variabel



Gambar 2.1 Struktur Hubungan Variabel Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian ISPA pada Balita

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasi analitik yaitu dari analisis korelasi dapat diketahui seberapa jauh kontribusi faktor resiko tertentu terhadap adanya suatu kejadian tertentu (efek) dan dengan pendekatan *case control*.



C. Ruang Lingkup

1. Waktu Penelitian

- a. Tahap Pendahuluan : Desember 2012 – Maret 2013
- b. Tahap Pelaksanaan : Mei – Juni 2013

c. Tahap Penyelesaian : Juli 2013

2. Lokasi Penelitian :

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Kalitenggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga Tahun 2013.

3. Materi

Materi penelitian meliputi pemantauan rumah sehat yaitu pencahayaan, ventilasi, kelembaban, suhu, jenis lantai, dan kepadatan penghuni dengan usia balita 1-5 tahun.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

a. Kasus :

Populasi kasus sebesar 14 orang pada Bulan April dan Mei 2013 berdasarkan rata – rata jumlah kasus ISPA per bulan di tahun 2011 dan tahun 2012.

b. Kontrol :

Populasi kontrol adalah semua balita di Desa kalitenggar pada bulan April dan Mei 2013.

2. Sampel

a. Kasus :

Semua balita yang menderita ISPA pada Bulan April dan Mei 2013 sebanyak 14 kasus berdasarkan catatan medis Poliklinik Kesehatan Desa Kalitenggar.

b. Kontrol :

Balita yang rumahnya berdekatan dengan penderita ISPA dengan jenis kelamin dan umur yang sama dengan penderita sejumlah 14 kasus.

E. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data umum :

1) Geografi

Meliputi letak, perbatasan daerah, dan luas daerah

2) Demografi

Meliputi jumlah penduduk, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan mata pencaharian.

b. Data Khusus :

Faktor lingkungan fisik ruma yaitu kelembaban, suhu, ventilasi, pencahayaan, jenis lantai, jenis dinding, dan kepadatan penghuni.

2. Sumber Data

a. Data primer

Data primer diperoleh berdasarkan hasil pengukuran di rumah responden kasus maupun kontrol.

- b. Data sekunder
Data diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Purbalingga, Puskesmas Padamara, dan PKD Kalitnggar.

3. Cara Mengumpulkan Data
a. Wawancara dengan orang tua penderita (balita)
b. Observasi rumah penderita (balita)
c. Pengukuran kondisi faktor lingkungan fisik rumah penderita (balita)
4. Instrumen (Alat) Pengumpul Data
a. Pengukuran pencahayaan dengan Lux meter
b. Pengukuran suhu dan kelembaban dengan hygrometer
c. Pengukuran ventilasi dengan roll meter
d. Wawancara dengan kuesioner
e. Observasi dengan *checklist*.

F. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan case control . dalam menganalisis data dilakukan secara :

1. Univariat

Menggambarkan variabel penelitian dalam bentuk tabel dan grafik yang dinyatakan dengan sebaran frekuensi, baik secara angka mutlak maupun prosentase.

2. Bivariat

Merupakan analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Dalam analisis ini digunakan pengujian statistik dengan *Odd ratio* dan uji *chi – square*.

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan aspek fisiologis rumah dengan kejadian ISPA , baik rumah penderita ISPA maupun bukan penderita ISPA. Derajat Kemaknaan = 0,05 dan dk=1.

a. Rumus menghitung Chi – Square :

$$\chi^2 = \frac{n \left(|ad - bc| - \frac{1}{2}n \right)^2}{r_1 r_2 s_1 s_2}$$

n = Jumlah responden

a = Jumlah kasus yang kondisi rumah tidak memenuhi syarat dan menderita ISPA

b = Jumlah kontrol yang kondisi rumah tidak memenuhi syarat dan tidak menderita ISPA

c = Jumlah kasus yang kondisi rumah memenuhi syarat dan tidak menderita ISPA

d = Jumlah kontrol yang kondisi rumah memnuhi syarat dan tidak menderita ISPA

r1 = Jumlah total penderita ISPA

r2 = Jumlah total non penderita ISPA

s1 = Jumlah total responden penderita ISPA / kasus

s2 = jumlah total responden non penderita ISPA / kontrol.

Tabel 3.3 Kontingensi

Exposure	Diseases		Jumlah
	+	-	
+	a	b	a+b = r1
-	c	d	c+d = r2
Jumlah	a+c = s1	b+d = s2	n

b. Uji Odds ratio

Untuk mengetahui besarnya angka resiko dugaan yang mungkin ditimbulkan.

Rumus menghitung Odds Ratio :

$$OR = \frac{ad}{bc}$$

a = Jumlah kasus yang kondisi rumah tidak memenuhi syarat dan menderita ISPA

b = Jumlah kontrol yang kondisi rumah tidak memenuhi syarat dan tidak menderita ISPA

c = Jumlah kasus yang kondisi rumah memenuhi syarat dan tidak menderita ISPA

d = Jumlah kontrol yang kondisi rumah memnuhi syarat dan tidak menderita ISPA

III. HASIL

A. Gambaran Umum Desa Kalitnggar Kecamatan Padamara

1. Kondisi Geografi

Desa Kalitnggar terbagi mejadi 3 RW, 18 RT, 763 KK. Desa Kalitnggar merupakan salah satu dari 14 desa di Kecamatan Padamara.

Batas – batas desa sebagai berikut :

Sebelah utara : Desa Karang Gembas
Sebelah timur : Desa Purbayasa
Sebelah selatan : Desa Kalitnggar Kidul
Sebelah barat : Desa Silado Kabupaten Banyumas

2. Kondisi Topografi

Luas wilayah Desa Kalitnggar 96.256 ha yang terdiri dari pemukiman penduduk 18.955 ha tanah sawah ha dan tanah tegalan 6000 ha. Jarak dari kecamatan 2 km dan dari kabupaten 7 km.

3. Kondisi Demografi

Jumlah penduduk Desa Kalitnggar 2.574 jiwa terdiri dari 1.354 jiwa penduduk laki – laki dan 1.229 jiwa penduduk perempuan. Jumlah rumah tangga 763 KK dengan rata – rata anggota 4 jiwa. Jumlah balita 132 balita.

Tabel 3.1 : Tingkat Pendidikan Orang Tua Responden

No	Pendidikan	Jumlah
1	Tidak / Belum pernah sekolah	0
2	Tidak / Belum tamat sekolah	0
3	Tamat SD	20
4	Tamat SMP	26
5	Tamat SMA	9
6	Tamat Akademi / DIII	0
7	Tamat Sarjana / DIV / S1	1
8	Tamat Sarjana / S2	0
Jumlah		56

Sumber : Hasil Wawancara dengan Responden
Berdasarkan hasil diatas sebagian besar orang tua responden adalah tamatan SMP sebanyak 26 orang dari 56 orang tua responden.

4. Keadaan Ekonomi

Tabel 3.2 : Jenis Pekerjaan Orang Tua Responden

No	Pekerjaan	Jumlah
1	Buruh Tani	10
2	Petani	1
3	Karyawan Swasta	0
4	Pedagang	8
5	Pengusaha	2
6	TNI / POLRI	1
7	PNS	2
8	Pensiunan	0
9	IRT	23
Jumlah		56

Sumber : Hasil Wawancara dengan Responden
Orang tua responden sebagian besar adalah ibu rumah tangga dan buruh tani.

B. Hasil Analisis Univariat

1. Tingkat Pendidikan

Tabel 3.3 : Tingkat Pendidikan Ayah Dari 28 Responden di Desa Kalitinggar Tahun 2013

No	Tingkat Pendidikan	Status		Jumlah	Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol		
1	Pendidikan Dasar	6	6	12	12 (42,9 %)
2	Menengah Pertama	6	6	12	12 (42,9 %)
3	Menengah Atas	2	1	3	3 (10,7 %)
4	Pendidikan Tinggi	0	1	1	1 (3,6 %)
Jumlah		14	14	28	100 %

Berdasarkan tabel 3.3 dapat diketahui tingkat pendidikan ayah 28 responden di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga dengan prosentase pendidikan dasar sebesar 42,9% (12 orang), pendidikan menengah pertama sebesar 42,9% (12 orang), pendidikan atas sebesar 10,7% (3 orang) dan pendidikan tinggi sebesar 3,6% (1 orang)

Tabel 3.4 : Tingkat Pendidikan Ibu Dari 28 Responden di Desa Kalitinggar Tahun 2013

No	Tingkat Pendidikan	Status		Jumlah	Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol		
1	Pendidikan Dasar	4	4	8	28,6 %
2	Menengah Pertama	7	7	14	50 %
3	Menengah Atas	3	3	6	21,4 %
4	Pendidikan Tinggi	0	0	0	0
Jumlah		14	14	28	100%

Berdasarkan tabel 3.4 dapat diketahui tingkat pendidikan ibu 28 responden di Desa Kalitinggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga dengan prosentase tertinggi yaitu tingkat pendidikan menengah pertama sebesar 50% (14 orang), pendidikan dasar sebesar 28,6% (8 orang) dan pendidikan menengah atas sebesar 21,4% (6 orang).

2. Perilaku Responden Membuka Jendela Setiap Pagi

Tabel 3.5 : Perilaku Responden Membuka Jendela Kamar Setiap Pagi

No	Perilaku	Kamar		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Membuka Jendela	6	8	14 (50 %)
2	Tidak Membuka Jendela	8	6	14 (50 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.5 dari 28 responden sebesar 50% (14 orang) selalu membuka jendela kamar setiap pagi dan sebesar 50% (14 orang) tidak membuka jendela kamar setiap pagi.

Tabel 3.6: Perilaku Responden Membuka Jendela Ruang Keluarga Setiap Pagi

No	Perilaku	Ruang Keluarga		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Membuka Jendela	4	6	10 (35,7 %)
2	Tidak Membuka Jendela	10	8	18 (64,3 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.6 dari 28 responden sebesar 35,7% (10 orang) selalu membuka jendela ruang keluarga setiap pagi dan sebesar 64,3% (18 orang) tidak membuka jendela ruang keluarga setiap pagi.

3. Perilaku Responden Membersihkan lantai Setiap Hari

Tabel 3.7 : Perilaku Responden Membersihkan Lantai Setiap Hari

No	Perilaku	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Setiap Hari	11	14	25 (78,6%)
2	Tidak Setiap Hari	3	0	3 (21,4%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel 3.7 dari 28 responden sebesar 78,6% (25 orang) selalu membersihkan lantai setiap hari dan 21,4% (3 orang) tidak setiap hari membersihkan lantai.

4. Pemisahan Ruang Tidur

Tabel 3.8 : Pemisahan Ruang Tidur Responden

No	Perilaku	Status		Jumlah Dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Dipisah	0	0	0 (0%)
2	Tidak Dipisah	14	14	28 (100%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel 3.8 dari 28 responden sebesar 0% (0 orang) memisahkan tempat tidur balita ketika terkena ISPA dan sebesar 100% (14 orang) tidak melakukan pemisahan tempat tidur.

5. Tingkat Pengetahuan

Tabel 3.9 :Tingkat Pengetahuan Pencegahan ISPA Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Tingkat Pengetahuan	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Baik	0	1	1 (3,6%)
2	Kurang Baik	14	13	27 (96,4%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel diatas, dari 28 responden sebesar 3,6 (1 orang) memiliki pengetahuan yang baik tentang pencegahan ISPA dengan upaya kesehatan lingkungan fisik rumah dan sebesar 96,4% (27 orang) memiliki pengetahuan yang kurang baik.

6. Intensitas Pencahayaan

Tabel 3.10 : Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan Kamar dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Intensitas Pencahayaan	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	> 60 Lux	4	7	11 (39,3%)
2	< 60 Lux	10	7	17 (60,7%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel 3.10 dari 28 responden hasil pengukuran intensitas pencahayaan kamar sebesar 39,3% (11 orang) adalah >60 lux dan sebesar 60,7% (17 orang) memiliki intensitas pencahayaan kamar <60 Lux.

Tabel 3.11 : Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan Ruang Keluarga dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Intensitas Pencahayaan	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	> 60 Lux	11	13	24 (85,7%)
2	< 60 Lux	3	1	4 (14,3%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel 3.11 dari 28 hasil pengukuran intensitas pencahayaan ruang keluarga sebesar 85,7% (24 orang) adalah >60 lux dan sebesar 14,3% (3 orang) memiliki intensitas pencahayaan ruang keluarga <60 Lux.

7. Luas Ventilasi

Tabel 3.12 : Hasil Pengukuran Luas Ventilasi Kamar Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori Luas Ventilasi	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	> 10% Luas Lantai	3	10	13 (46,4%)
2	< 10% Luas Lantai	11	4	15 (53,6%)
Jumlah		14	14	28 (100%)

Berdasarkan tabel 3.12 dari 28 hasil pengukuran luas ventilasi kamar sebesar 46,4% (13 orang) termasuk kategori >10% Luas Lantai dan sebesar 53,6% (15 orang) termasuk kategori <10% Luas Lantai.

Tabel 3.13: Hasil Pengukuran Luas Ventilasi Ruang Keluarga Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kategori Luas Ventilasi	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	> 10% Luas Lantai	3	10	13 (46,4 %)
2	< 10% Luas Lantai	11	4	15 (53,6 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.13 hasil pengukuran luas ventilasi dari 28 responden sebesar 46,4% (13 orang) termasuk kategori >10% Luas Lantai dan sebesar 53,6% (15 orang) termasuk kategori < 10% Luas Lantai.

8. Ventilasi Insidentil

Tabel 3.14 : Kondisi Ventilasi Insidentil Kamar Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kondisi Ventilasi Insidentil	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Dapat Dibuka	5	9	14 (50 %)
2	Tidak Dapat Dibuka	9	5	14 (50 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.14 dari 28 responden sebesar 50% (14 orang) memiliki jendela kamar yang dapat dibuka dan sebesar 50% (14 orang) memiliki jendela yang tidak dapat dibuka.

Tabel 3.15 : Kondisi Ventilasi Insidentil Ruang Keluarga Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kondisi Ventilasi Insidentil	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Dapat Dibuka	9	10	19 (67,9 %)
2	Tidak Dapat Dibuka	5	4	9 (32,1 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 4.15 dari 28 responden sebesar 67,9% (19 orang) ventilasi insidentil dapat dibuka dan sebesar 32,1% (9 orang) tidak dapat dibuka.

9. Kondisi Jendela Pada Saat Kunjungan

Tabel 3.16 : Kondisi Jendela Kamar Pada Saat Kunjungan Penelitian Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kondisi Jendela	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Dibuka	3	9	12 (42,9 %)
2	Ditutup	11	5	16 (57,1 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.16 dari 28 responden sebesar 42,9% (12 orang) jendela dibuka dan sebesar 57,1% (16 orang) jendela tidak dibuka.

Tabel 3.17: Kondisi Jendela Ruang Keluarga Pada Saat Kunjungan Penelitian Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kondisi Jendela	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Dibuka	6	6	12 (42,9 %)
2	Ditutup	8	8	16 (57,1 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.17 dari 28 responden sebesar 42,9% (12 orang) jendela dibuka dan sebesar 57,1% (16 orang) tidak dibuka.

10. Kelembaban

Tabel 3.18 : Hasil Pengukuran Kelembaban Kamar Dari 28 Responden Desa Kalitnggar Tahun 2013

No	Kategori kelembaban	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Memenuhi Syarat	1	7	8 (28,6 %)
2	Tidak Memenuhi Syarat	13	7	20 (71,4 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.18 dari 28 responden sebesar 28,6% (8 orang) hasil pengukuran kelembaban ruangan memenuhi syarat dan sebesar 71,4% (20 orang) tidak memenuhi syarat.

Tabel 3.19 : Hasil Pengukuran Kelembaban Ruangan Keluarga Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori kelembaban	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Memenuhi Syarat	2	9	11 (39,3 %)
2	Tidak Memenuhi Syarat	12	5	17 (60,7 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.19 dari hasil pengukuran kelembaban ruangan 28 responden sebesar 39,3% (11 orang) memenuhi syarat dan sebesar 60,7% (17 orang) tidak memenuhi syarat..

11. Suhu Ruangan

Tabel 3.20 : Hasil Pengukuran Suhu Kamar Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori Suhu Ruangan	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Memenuhi Syarat	6	10	16 (57,1 %)
2	Tidak Memenuhi Syarat	8	4	12 (42,9 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.20 dari 28 responden sebesar 57,1 (16 orang) hasil pengukuran suhu ruangan memenuhi syarat dan sebesar 42,9% (12 orang) tidak memenuhi syarat.

Tabel 3.21 : Hasil Pengukuran Suhu Ruang Keluarga Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori Suhu Ruangan	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Memenuhi Syarat	7	10	17 (60,7 %)
2	Tidak Memenuhi Syarat	7	4	11 (39,3 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.21 dari hasil pengukuran suhu ruangan 28 responden sebesar 60,7% (17 orang) memenuhi syarat dan sebesar 39,3% (11 orang) tidak memenuhi syarat.

12. Jenis Lantai

Tabel 3.22: Jenis Lantai Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori Jenis Lantai	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Kedap Air	14	13	27 (96,4 %)
2	Tidak Kedap Air	0	1	1 (3,6 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.22 dari 28 responden sebesar 96,4 % (27 orang) memiliki jenis lantai kedap air dan 3,6% (1 orang) memiliki jenis lantai tidak kedap air.

13. Kepadatan Penghuni

Tabel 3.23 : Kepadatan Penghuni Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kepadatan Penghuni	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	8 m ² / orang	11	13	24 (85,7 %)
2	<8 m ² / orang	3	1	4 (14,3 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.23 dari 28 responden sebesar 85,4% (24 orang) termasuk dalam kategori kepadatan penghuni memenuhi syarat dan sebesar 14,3% (4 orang) termasuk dalam kategori tidak memenuhi syarat.

14. Jenis Dinding

Tabel 3.24 : Jenis Dinding Dari 28 Responden Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Jenis Dinding	Status		Jumlah dan Prosentase (%)
		Kasus	Kontrol	
1	Permanen	13	13	26 (92,9 %)
2	Semi Permanen	1	1	2 (7,1 %)
3	Tidak Permanen	0	0	0 (0 %)
Jumlah		14	14	28 (100 %)

Berdasarkan tabel 3.24 dari 28 responden sebesar 92,9% (26 orang) memiliki dinding permanen, 7,1% (2 orang) memiliki dinding semi permanen dan 0% (0 orang) memiliki dinding tidak permanen.

Tabel 3.25 : Hasil Analisis Univariat Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori	Jumlah	Prosentase (%)
1	Tingkat Pendidikan Ayah		
	a. Pendidikan Dasar	12	42,9
	b. Menengah Pertama	12	42,9
	c. Menengah Atas	3	10,7
	d. Pendidikan Tinggi	1	3,6
2.	Tingkat Pendidikan Ibu		
	a. Pendidikan Dasar	8	28,6
	b. Menengah Pertama	14	50
	c. Menengah Atas	6	21,4
	d. Pendidikan Tinggi	0	0
3	Perilaku Membuka Jendela Setiap Pagi		
	a. Jendela Kleuarga		
	1. YA	10	35,7
	2. Tidak	18	64,3
	b. Jendela Kamar		
1. Ya	14	50	
2. Tidak	14	50	
4	Perilaku Membersihkan Lantai		
	a. Setiap Hari	25	89,3
	b. Tidak Setiap Hari	3	10,7
5	Pemisahan Ruang Tidur		
	a. Ya	0	0
	b. Tidak	100	100
6	Tingkat Pengetahuan		
	a. Baik	1	3,6
	b. Kurang Baik	27	96,4
7	Intensitas Pencahayaan		
	1. Kamar		
	a. > 60 Lux	11	39,3
	b. < 60 Lux	17	60,7
	2. Ruang Keluarga		
a. > 60 Lux	24	85,7	
b. < 60 Lux	4	14,3	
8	Luas Ventilasi		
	1. Kamar		
	a. > 10% Luas Lantai	13	46,4
	b. < 10% Luas Lantai	15	53,6
	2. Ruang Keluarga		
a. > 10% Luas Lantai	13	46,4	
b. < 10% Luas Lantai	15	53,6	

No	Kategori	Jumlah	Prosentase (%)
9	Ventilasi Insidental		
	1. Kamar		
	a. Dapat Dibuka	14	50
	b. Tidak Dapat Dibuka	14	50
	2. Ruang Keluarga	19	67,9
a. Dapat Dibuka	9	32,1	
b. Tidak Dapat Dibuka			
10	Kondisi Jendela Pada Saat Kunjungan		
	1. Kamar		
	a. Ya	12	42,9
	b. Tidak	16	57,1
	2. Keluarga		
a. Ya	12	42,9	
b. Tidak	16	57,1	
11	Kelembaban		
	1. Kamar		
	a. Memenuhi Syarat	8	28,6
	b. Tidak Memenuhi Syarat	20	71,4
	2. Ruang Keluarga		
a. Memenuhi Syarat	11	39,3	
b. Tidak Memenuhi Syarat	17	60,7	
12	Suhu		
	1. Kamar		
	a. Memenuhi Syarat	16	57,1
	b. Tidak Memenuhi Syarat	12	42,9
	2. Ruang Keluarga		
a. Memenuhi Syarat	17	60,7	
b. Tidak Memenuhi Syarat	11	39,3	
13	Jenis Lantai		
	a. Kedap Air	27	96,4
b. Tidak Kedap Air	1	3,6	
14	Kepadatan Penghuni		
	a. $8m^2$ / orang	24	85,7
b. $< 8m^2$ / orang	4	14,3	
15	Jenis Dinding		
	a. Kedap Air	26	92,9
b. Tidak Kedap Air	2	7,1	

C. Hasil Analisis Bivariat

1. Hubungan Kelembaban Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.26 : Hubungan Kelembaban Kamar Dengan Kejadian ISPA pada Balita Di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Kelembaban	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	13 92,9%	7 50%	8 28,6%
Memenuhi Syarat	1 7,1%	7 50%	20 71,4%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji Chi Square

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05), diperoleh nilai *Exact Sig* = 0,033. Karena nilai *Exact Sig* kurang dari 0,05 maka ada hubungan yang signifikan antara kelembaban kamar

dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013.

b. Odds Ratio

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 13,000 (95%) *Confidence Interval (CI)* = 1,319 – 128,106). Kelembaban kamar yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 13 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan kelembaban kamar yang memenuhi syarat.

Tabel 3.27 : Hubungan Kelembaban Ruang Keluarga dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Kelembaban	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	12 85,7%	5 35,7%	17 60,7%
Memenuhi Syarat	2 14,3%	9 64,3%	11 39,3%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1, diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,020. Karena nilai *Asymp Sig* kurang dari 0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban ruang keluarga dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 10,800 (95%) Confidence Interval (CI) =1,692 – 68,936). Kelembaban ruang keluarga yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 10,8 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan kelembaban ruang keluarga yang memenuhi syarat.

2. Hubungan Suhu Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.28 : Hubungan Suhu Kamar dengan

Kejadian ISPA pada Balita Di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Suhu	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	8 57,1%	4 28,6%	12 42,8%
Memenuhi Syarat	6 42,9%	10 71,4%	16 57,1%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1, diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,252. Nilai *Asymp Sig* lebih dari 0,05 maka tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 3,333 (95 % Confidence Interval (CI) =0,693 – 16,022). Suhu yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 3,3 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan suhu yang memenuhi syarat.

Tabel 3.29 : Hubungan Suhu Ruang Keluarga dengan Kejadian ISPA pada Balita Di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Suhu	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	7 50%	4 28,6%	11 39,3%
Memenuhi Syarat	7 50%	10 71,4%	17 60,7%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1, diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,439. Nilai *Asymp Sig* lebih dari 0,05 maka tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu ruang keluarga dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 2,500 (95 % Confidence Interval (CI) = 0,524 – 11,929). Suhu ruang keluarga yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 2,5 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan suhu ruang keluarga yang memenuhi syarat.

3. Hubungan Ventilasi dengan Kejadian ISPA pada Balita

Tabel 3.30 : Hubungan Ventilasi Kamar dengan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Ventilasi	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	11 78,6%	4 28,6%	15 53,8%
Memenuhi Syarat	3 21,4%	10 71,4%	13 46,4%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1 nilai *Asymp Sig* = 0,023. Nilai *Asymp Sig* kurang dari 0,05 maka ada hubungan yang signifikan antara luas ventilasi kamar dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 9,167 (95% *Confidence Interval (CI)* = 1,634 – 51,427). Luas ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 9,167 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan yang memenuhi syarat.

Tabel 3.31 : Hubungan Ventilasi Ruang Keluarga dengan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Ventilasi	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	11 78,8%	4 28,8%	15 53,6%
Memenuhi Syarat	3 21,4	10 71,4%	13 46,4%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1 nilai *Asymp Sig* = 0,023. Nilai *Asymp Sig* kurang dari 0,05 maka ada hubungan dan yang signifikan antara luas ventilasi kamar dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 9,167 (95% *Confidence Interval (CI)* = 1,634 – 51,427). Luas ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 9,167 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan yang memenuhi syarat.

4. Hubungan Pencahayaan Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.32 : Hubungan Pencahayaan

Kamar dengan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Pencahayaan	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	10 71,4%	7 50%	17 60,7%
Memenuhi Syarat	4 28,8%	7 50%	11 39,3%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Hasil Uji statistik *Chi Square* dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan df sebesar 1 nilai *Asymp Sig* = 0,439. Nilai *Asymp Sig* lebih dari 0,05 maka tidak ada hubungan yang signifikan antara pencahayaan kamar

dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar tahun 2013.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 2,500 (95% *Confidence Interval (CI)* = 0,524 – 11,929). Pencahayaan kamar yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 2,5 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan pencahayaan kamar yang memenuhi syarat.

5. Hubungan Jenis Lantai Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.34 : Hubungan Jenis Lantai dengan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Jenis Lantai	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Kedap Air	0 0%	1 7,1%	1 3,6%
Kedap Air	14 100%	13 92,9%	27 96,4%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Tabel hubungan jenis lantai tidak layak diuji dengan Uji statistik *Chi Square*, oleh karena itu uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu uji *Fisher*, dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) diperoleh nilai p sebesar 1,000. Karena $p \geq 0,05$ berarti tidak ada hubungan jenis lantai dengan kejadian ISPA pada balita.

6. Hubungan Dinding Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.35: Hubungan Jenis Dinding dengan Kejadian ISPA pada Balita di Desa Kalitinggar Tahun 2013

Kategori Jenis Dinding	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Semi Permanen	1 7,1%	1 7,1%	2 7,1%
Permanen	13 92,9%	13 92,9%	26 92,9%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Tabel hubungan jenis lantai tidak layak diuji dengan Uji statistik *Chi Square*, oleh karena itu uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu uji *Fisher*, dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) diperoleh nilai p sebesar 1,000. Karena $p \geq 0,05$ berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis dinding dengan kejadian ISPA pada balita.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 1,000 (95% *Confidence Interval (CI)* = 0,056 – 17,751). Dinding yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko satu kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan jenis dinding yang memenuhi syarat.

7. Hubungan Kepadatan Penghuni Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Tabel 3.36 : Hubungan Kepadatan Penghuni Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitenggar Tahun 2013

Kategori Kepadatan Penghuni	Status		Jumlah
	Kasus	Kontrol	
Tidak Memenuhi Syarat	3 21,4%	1 7,1%	4 14,3%
Memenuhi Syarat	11 78,6%	13 92,9%	24 85,7%
Jumlah	14 100%	14 100%	28 100%

a. Uji *Chi Square*

Tabel hubungan jenis lantai tidak layak diuji dengan Uji statistik *Chi Square*, oleh karena itu uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu uji *Fisher*, dengan nilai signifikan sebesar 5% (0,05) dan nilai *Exact Sig* sebesar 0,596. Karena $p \geq 0,05$ berarti tidak ada hubungan kepadatan penghuni dengan kejadian ISPA pada balita.

b. *Odds Ratio*

Hasil uji statistik *Odds Ratio (OR)* senilai 3,545 (95% *Confidence Interval (CI)* = 0,321 – 39,136). Kepadatan penghuni yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 1,3 kali lebih besar menyebabkan ISPA dibandingkan yang memenuhi syarat.

Tabel 3.37 : Hasil Analisis Bivariat Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Desa Kalitenggar Tahun 2013

No	Kategori	Jumlah	Prosentase (%)	Nilai p	Nilai OR	Keterangan
1	Kelembaban					
	1. Kamar					
	a. Tidak Memenuhi Syarat	8	28,6	0,033	13,000	Signifikan dan beresiko
	b. Memenuhi Syarat	2	71,4			
2. Ruang Keluarga						
a. Tidak Memenuhi Syarat	17	60,7	0,020	10,800	Signifikan dan beresiko	
b. Memenuhi Syarat	11	39,3				
2	Suhu					
	1. Kamar					
	a. Tidak Memenuhi Syarat	12	42,9	0,252	3,333	Tidak Signifikan tetapi beresiko
	b. Memenuhi Syarat	16	57,1			
2. Ruang Keluarga						
a. Tidak Memenuhi Syarat	11	39,3	0,439	2,500	Tidak Signifikan tetapi beresiko	
b. Memenuhi Syarat	17	60,7				
3	Luas Ventilasi					
	1. Kamar					
	a. < 10% Luas Lantai	15	53,6	0,023	9,167	Signifikan dan beresiko
	b. > 10% Luas Lantai	13	46,4			
2. Ruang Keluarga						
a. <10% Luas Lantai	15	53,6	0,023	9,167	Signifikan dan beresiko	
b. >10% Luas Lantai	13	46,4				
4	Intensitas Pencahayaan					
	1. Kamar					
	a. < 60 Lux	17	60,7	0,439	2,500	Tidak Signifikan tetapi beresiko
	b. > 60 Lux	11	39,3			
2. Ruang Keluarga						
a. < 60 Lux	4	14,3	0,596	3,545	Tidak Signifikan tetapi beresiko	
b. > 60 Lux.	24	85,7				

Lanjutan						
No	Keterangan	Jumlah	Prosentase (%)	Nilai p	Nilai OR	Keterangan
5	Jenis Lantai					Tidak Signifikan
	a. Tidak Kedap Air	1	3,6	1,000	-	
	b. Kedap Air	27	96,4			
6	Jenis Dinding					Tidak Signifikan Tetapi Beresiko
	a. Semi Permanen	2	7,1	1,000	1,000	
	b. Permanen	26	92,9			
7	Kepadatan Penghuni					Tidak Signifikan Tetapi Beresiko
	a. <8m ² / orang	4	14,3	0,596	3,545	
	b. 8m ² / orang	24	85,7			

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Desa Kalitenggar Kecamatan Padamara

1. Kondisi Geografi

Berdasarkan hasil penelitian kondisi geografi Desa Kalitenggar memiliki suhu maksimum 31°C dan suhu minimum 27°C. Berdasarkan data tersebut Desa Kalitenggar merupakan daerah beriklim tropis.

2. Kondisi Topografi

Luas wilayah Desa Kalitenggar 96.256 ha yang terdiri dari pemukiman penduduk 18.955 ha tanah sawah ha dan tanah tegalan 6000 ha.

3. Kondisi Demografi

Jumlah penduduk Desa Kalitenggar 2.574 jiwa terdiri dari 1.354 jiwa (52,60%) penduduk laki – laki dan 1.229 jiwa (47,74%) penduduk perempuan. 28 balita usia 0 – 49 bulan menjadi responden dalam penelitian. 14 sebagai responden kasus dan 14 sebagai responden kontrol.

4. Kondisi Ekonomi

Sebagian besar orang tua responden adalah buruh tani yaitu 10 orang dan untuk ibu dari responden sebagian besar adalah ibu rumah tangga yaitu sebesar 23 orang.

B. Analisis Univariat

1. Tingkat Pendidikan

Berdasarkan wawancara tingkat pendidikan ayah responden kasus di Desa Kalitenggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga sebagian besar adalah tamatan SD dengan prosentase 42,9% (12 orang) dan untuk kontrol tingkat pendidikan dengan prosentase tinggi yaitu tamatan sekolah dasar dan menengah pertama, masing masing sebesar 42,9% (6 orang). Tingkat pendidikan menengah atas untuk ayah

responden kasus sebesar 10,7% (3 orang) dan kontrol sebesar 7,1% (1 orang) . Tingkat pendidikan tinggi untuk ayah responden kasus sebesar 0% (0) dan untuk responden kontrol sebesar 7,1% (1 orang).

Tingkat pendidikan ibu responden tertinggi adalah tingkat pendidikan menengah pertama sebesar 50% (14 orang). Untuk kasus sebesar 7 orang dan kontrol sebesar 7 orang. Tingkat pendidikan dasar responden sebesar 28,6% (8 orang). Kasus sebanyak 4 orang dan kontrol sebesar 4 orang. Dan prosentase yang paling rendah adalah tingkat pendidikan menengah atas sebesar 21,4% (6 orang). Kasus sebanyak 3 orang dan kontrol 3 orang. Sedangkan untuk tingkat pendidikan tinggi sebesar 0% (0).

2. Perilaku Responden Membuka Jendela Setiap Pagi

Perilaku responden membuka jendela kamar dan ruang keluarga setiap pagi diperoleh berdasarkan wawancara dengan responden pada saat kunjungan penelitian. Berdasarkan tabel 4.5 50% (14 orang) membuka jendela kamar setiap pagi hari. Untuk kasus sebanyak 6 orang dan kontrol 8 orang. Sebesar 50% (14 orang) tidak membuka jendela kamar setiap pagi hari. Untuk kasus sebesar 8 orang dan kontrol sebesar 6 orang.

Berdasarkan wawancara dengan responden kasus, prosentase kebiasaan membuka jendela ruang keluarga sebesar 35,7% (10 orang). Untuk kasus sebanyak 4 orang dan kontrol sebanyak 6 orang. Sebesar 64,3% (18 orang) tidak membuka jendela setiap pagi. Untuk kasus sebanyak 10 orang dan kontrol sebanyak 8 orang.

3. Perilaku Responden Membersihkan lantai Setiap Hari

Berdasarkan hasil analisis prosentase tertinggi responden yaitu sebesar 78,6% (25 orang) membersihkan lantai setiap hari. Untuk kasus sebanyak 11 orang dan kontrol sebanyak 14 orang. Dan 21,4% (3 orang) tidak membersihkan lantai setiap hari. Untuk responden kasus sebanyak 3 orang.

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa semua responden kontrol membersihkan lantai rumah setiap hari dibandingkan dengan responden kontrol.

4. Pemisahan Ruang Tidur

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan wawancara terhadap responden diperoleh hasil bahwa responden kasus maupun kontrol sebesar 100% (28 orang) tidak memisahkan tempat tidur balita ketika terkena ISPA. Berdasarkan data diatas pemisahan ruang tidur ketika balita terkena ISPA masih rendah, baik responden kasus maupun responden kontrol.

5. Tingkat Pengetahuan

Berdasarkan tabel hasil analisis sebesar 3,6% (1 orang) yaitu responden kontrol memiliki pengetahuan yang baik tentang pencegahan ISPA dengan upaya kesehatan lingkungan fisik rumah dan sebesar 96,4% (27 orang) tidak memiliki pengetahuan yang kurang baik. Untuk kasus sebanyak 14 orang dan kontrol sebanyak 13 orang.

Hasil diatas menunjukkan bahwa pengetahuan responden tentang pencegahan ISPA dengan upaya kesehatan lingkungan fisik rumah masih rendah.

Menurut Farah Lauziah (2009, h.45) pengetahuan akan mempengaruhi perilaku seseorang terutama pengetahuan tentang rumah yang memenuhi syarat. Selain itu pengetahuan juga akan mempengaruhi perilaku seseorang tentang pencegahan ISPA.

6. Intensitas Pencahayaan

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak kurang dan tidak terlalu banyak. Kurangnya cahaya yang masuk ke dalam rumah terutama cahaya matahari, disamping kurang nyaman, juga merupakan media atau tempat yang baik untuk hidup dan berkembang biaknya bibit penyakit (Mustikasari, 2013, h.65).

Berdasarkan penelitian di Desa Kalitingar setiap rumah sudah memiliki jendela dan ventilasi, sehingga memungkinkan cahaya alami masuk. Cahaya alamiah yaitu matahari dapat

masuk kedalam rumah. Meskipun cahaya matahari dapat masuk ke dalam rumah, tetapi intensitas pencahayaan kamar responden kasus sebagian besar masih kurang dari syarat Kepmenkes RI Nomor 829 Tahun 1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan bahwa pencahayaan alami dan atau buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan dengan intensitas penerangan minimal 60 lux dan tidak menyilaukan mata. Berdasarkan hasil analisis univariat sebesar 39,3% (11 orang) intensitas pencahayaan kamar responden kasus lebih dari 60 Lux. Untuk kasus sebanyak 4 orang dan kontrol sebanyak 7 orang. Dan sebesar 60,7% (17 orang) responden memiliki intensitas pencahayaan kamar kurang dari 60 Lux. Untuk kasus sebanyak 10 orang dan kontrol sebanyak 7 orang. Hanya sebagian kecil yang memiliki intensitas pencahayaan kamar responden lebih dari 60 Lux.

Intensitas pencahayaan di ruang keluarga sesuai hasil analisis univariat menunjukkan bahwa prosentase intensitas pencahayaan ruang keluarga yang memenuhi syarat adalah kelompok kontrol yaitu sebanyak 13 orang dan untuk kasus 11 orang. Intensitas pencahayaan yang kurang dari 60 Lux sebesar 14,3% (4 orang). Untuk kasus sebanyak 3 orang dan kasus 1 orang.

Berdasarkan hasil analisis univariat, intensitas pencahayaan yang memenuhi syarat untuk ruang keluarga memiliki prosentase lebih tinggi dibandingkan dengan intensitas pencahayaan di kamar. Ini karena rata rata rumah bersebehan dan untuk jendela kamar berada di samping, sehingga cahaya matahari yang masuk dapat terhalang oleh rumah tetangga.

7. Luas Ventilasi

Luas ventilasi sesuai dengan Kepmenkes No.829 tahun 1999 adalah lebih dari 10% Luas lantai. Berdasarkan hasil analisis univariat, diperoleh bahwa prosentase luas ventilasi yang tidak sesuai dengan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan lebih tinggi dibandingkan yang memenuhi syarat. Tidak hanya luas ventilasi kamar tetapi juga luas ventilasi keluarga.

Luas ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat sebesar 53,6% (15 orang). Untuk kasus sebanyak 11 orang dan kontrol 4 orang. Sebesar 46,4% (13 orang) memiliki luas ventilasi yang memenuhi syarat. Untuk kasus sebanyak

3 orang dan kontrol sebanyak 10 orang. Sedangkan luas ventilasi ruang memiliki prosentase yang sama dengan hasil analisis luas ventilasi kamar.

8. Ventilasi Insidentil

Berdasarkan hasil penelitian dengan analisis univariat ventilasi insidentil responden kasus maupun kontrol sebagian besar yaitu 50% (14 orang) bisa dibuka dan ditutup. Sebesar 67,9% (19 orang) ventilasi insidentil ruang keluarga respondendapat dibuka dan ditutup. Untuk kasus sebanyak 9 orang dan kontrol 10 orang. Sebesar 32,1% (9 orang) untuk responden tidak dapat dibuka tutup. Untuk kasus sebanyak 5 orang dan kontrol sebanyak 4 orang.

9. Kondisi Jendela Pada Saat Kunjungan

Meskipun hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden kasus dan kontrol memiliki ventilasi insidentil dapat dibuka tutup tetapi pada saat kunjungan hanya sebesar 42,9% (12 orang) yang dibuka. Untuk kasus sebanyak 3 orang dan kontrol sebanyak 9 orang. Sebesar 57,1% (16 orang) tidak dibuka. Untuk kasus sebanyak 11 orang dan kontrol 5 orang. Sebesar 42,9% (12 orang) membuka jendela.

Untuk kasus sebanyak 6 orang dan kontrol 6 orang. 57,1% (16 orang) jendela tidak dibuka. Untuk kasus sebanyak 8 orang dan kontrol 8 orang.

Hasil diatas menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat tentang manfaat jendela masih rendah. Meskipun mereka memiliki jendela yang dapat dibuka dan ditutup, namun belum digunakan secara maksimal. Faktor malas juga memepengaruhi kebiasaan untuk membuka jendela.

10. Kelembaban

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebesar 71,4% (20 orang) memiliki kelembaban yang tidak memenuhi syarat . kelembaban sesuai persyaratan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan adalah 40% - 70%. Dan hanya sebesar 28,6% (8 orang) ruang kamar memiliki kelembaban sesuai ketentuan.

Tidak berbeda dengan kelembaban ruang kamar, kelembaban ruang keluarga sebagian besar tidak memenuhi syarat. Kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki prosentase lebih tinggi yaitu sebesar 60,7% (17 orang) dibandingkan yang memenuhi syarat hanya sebesar 39,3% (11 orang).

Hasil diatas menunjukkan bahwa kelembaban kamar lebih banyak yang

tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan kelembaban ruang keluarga. Ini dikarenakan posisi jendela kamar yang berada di samping dan langsung bersebelahan dengan rumah tetangga. Selain itu, kebiasaan membuka jendela juga mempengaruhi kelembaban di dalam rumah. Sebaiknya, jendela dapat dibuka dan ditutup serta selalu dibuka setiap pagi hari.

11. Suhu Ruangan

Meskipun sebagian besar kelembaban tidak memenuhi syarat, tetapi suhu ruangan keluarga dan suhu kamar sesuai syarat Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang persyaratan perumahan yaitu 18°C – 30°C.

Berdasarkan analisis univariat suhu kamar yang memenuhi syarat sebesar 57,1% (16 orang) dan sebesar 42,9% (12 orang) tidak memenuhi syarat. Tidak jauh beda dengan suhu kamar, sebagian besar suhu ruangan keluarga memenuhi syarat yaitu sebesar 60,7% (17 orang) dan 39,3% (11 orang) memenuhi syarat.

12. Jenis Lantai

Lantai ubin atau semen adalah baik, namun tidak cocok untuk kondisi ekonomi pedesaan. Syarat yang penting disini adalah tidak berdebu pada musim kemarau dan tidak basah pada musim hujan (Ranuh dan Azwar, 1990).

Berdasarkan hasil penelitian responden sebesar 96,4% (27 orang) memiliki jenis lantai kedap air. Untuk kasus sebanyak 14 orang dan kontrol 13 orang. Berdasarkan responden kontrol sebesar 3,6% (1 orang) responden kontrol memiliki jenis lantai kedap air.

13. Kepadatan Penghuni

Menurut Lubis dan Notoatmodjo dalam Hadi Saputra (2011, h,8) kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan perjubelan (*overcrowded*). Hal ini tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi.

Berdasarkan hasil penelitian dengan analisis univariat menunjukkan bahwa 85,7% (24 orang) memiliki kepadatan penghuni yang memenuhi syarat dan sebesar 14,3% (4 orang) tidak memenuhi syarat.

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kepadatan penghuni yang memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan Kepmenkes No.829

tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan yaitu $8m^2$ / orang.

14. Jenis Dinding

Sesuai dengan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan jenis dinding yang baik adalah kedap air. Sebesar 92,9% (26 orang) memiliki dinding permanen dan 7,1% (2 orang) tidak permanen.

C. Analisa Bivariat

1. Hubungan Kelembaban Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Pengukuran kelembaban pada rumah balita di Desa Kalitingar menggunakan hygrometer dan dilakukan pukul 09.00 WIB – pukul 12.00 WIB. Pengukuran dilakukan di dua tempat yaitu ruang kamar dan ruang keluarga. Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebesar 71,4% (20 orang) memiliki kelembaban yang tidak memenuhi syarat. Kelembaban sesuai persyaratan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan adalah 40% - 70%. Dan hanya sebesar 28,6% (8 orang) ruang kamar memiliki kelembaban sesuai ketentuan.

Berdasarkan uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asym Sig* sebesar 0,033 dan *OR* = 13,000. Kelembaban kamar memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita. Kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 13 kali lebih besar dibandingkan dengan kelembaban yang memenuhi syarat.

Berdasarkan pengukuran kelembaban pada ruang keluarga kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki prosentase lebih tinggi yaitu sebesar 60,7% (17 orang) dibandingkan yang memenuhi syarat hanya sebesar 39,3% (11 orang).

Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asym Sig* = 0,020 dan nilai *OR* = 10,800. Kelembaban ruang keluarga memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita karena nilai *Asym Sig* kurang dari 0,05. Kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 10,8 kali lebih besar dibandingkan kelembaban yang memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil analisis bivariat kelembaban ruang keluarga sebagian besar tidak memenuhi syarat sebesar 60,7% (17 orang) dan untuk kelembaban ruang kamar sebesar 71,4% (20 orang). Sedangkan menurut Kepmenkes No.829 tentang Persyaratan Perumahan kelembaban yang memenuhi syarat sebesar 40% - 70%.

Menurut Gould dan Brooker, 2003 dalam Hadi Saputra (2011, h.7) kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan membran mukosa hidung menjadi kering sehingga kurang efektif dalam menghadang mikroorganisme. Bakteri *pneumokokus* seperti halnya bakteri lain, akan tumbuh dengan subur pada lingkungan dengan kelembaban tinggi karena air membentuk >80% volume sel bakteri dan merupakan hal yang esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri (Gould dan Brooker, 2003). Selain itu menurut Notoadmodjo (2003) dalam Hadi Saputra (2011, h.7,) kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri- bakteri patogen termasuk bakteri *Pneumococcus*.

Salah satu cara untuk menurunkan kelembaban dengan cara membuka jendela setiap hari dan pemenuhan lubang ventilasi yang memenuhi syarat yaitu >10% Luas Lantai (Sri Hartini, 2007, h.56).

2. Hubungan Suhu Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Pengukuran suhu dilakukan di ruang kamar dan ruang keluarga. Berdasarkan analisis univariat suhu kamar yang memenuhi syarat sebesar 57,1% (16 orang) dan sebesar 42,9% (12 orang) tidak memenuhi syarat. Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,252 dan nilai *OR* = 3,333. Karena nilai *Asymp Sig* lebih dari 0,05 maka tidak ada hubungan antara suhu kamar dengan kejadian ISPA pada balita. Suhu yang tidak sesuai dengan ketentuan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan yaitu $18^{\circ}C$ – $30^{\circ}C$ memiliki risiko 3,3 kali lebih besar dibandingkan yang memenuhi syarat.

Pengukuran ruang keluarga sebagian besar suhu ruangan keluarga memenuhi syarat yaitu sebesar 60,7% (17 orang) dan 39,3% (11 orang) tidak memenuhi syarat.

Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,439 dan *OR* = 2,500. Nilai *Asymp Sig* lebih besar dari 0,05 maka tidak ada hubungan antara suhu ruang keluarga dengan kejadian ISPA pada balita tetapi suhu yang tidak memenuhi syarat Permenkes No.829 tahun 1999 memiliki risiko 2,5 kali lebih besar dibandingkan dengan suhu yang memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa suhu ruang keluarga dan suhu kamar sebagian besar sesuai dengan ketentuan Permenkes No.829 tahun 1999

tentang Persyaratan Perumahan. Untuk suhu ruang keluarga sebesar 60,7% (17 orang) memenuhi syarat dan untuk kamar sebesar 57,1% (16 orang) memenuhi syarat.

3. Hubungan Luas Ventilasi Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Pengukuran ventilasi dilakukan di ruang kamar dan ruang keluarga. Berdasarkan pengukuran ventilasi di kamar balita luas ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat sebesar 53,6% (15 orang). Untuk kasus sebanyak 11 orang dan kontrol 4 orang. Dan sebesar 46,4% (13 orang) memiliki luas ventilasi kamar yang memenuhi syarat. Untuk kasus sebanyak 3 orang dan kontrol sebanyak 10 orang. Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,023 dan nilai *OR* = 9,167. Karena nilai *Asymp Sig* kurang dari 0,05 maka terdapat hubungan antara ventilasi kamar dengan kejadian ISPA pada balita. Luas ventilasi yang tidak sesuai dengan ketentuan Kepmenkes No.829 tentang Persyaratan Perumahan yaitu >10% Luas Lantai memiliki risiko 9,167 kali lebih besar dibandingkan yang memenuhi syarat.

Luas ventilasi ruang keluarga yang tidak memenuhi syarat sebesar 53,6% (15 orang). Untuk kasus sebanyak 11 orang dan kontrol 4 orang. Dan sebesar 46,4% (13 orang) memiliki luas ventilasi ruang keluarga yang memenuhi syarat. Untuk kasus sebanyak 3 orang dan kontrol sebanyak 10 orang. Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,023 dan nilai *OR* = 9,167. Karena nilai *Asymp Sig* kurang dari 0,05 maka terdapat hubungan antara ventilasi ruang keluarga dengan kejadian ISPA pada balita. Berdasarkan hasil analisis diatas sebagian besar luas ventilasi ruang keluarga dan kamar tidak memenuhi syarat. Luas ventilasi ruang keluarga yang tidak memenuhi syarat 53,6% (15 orang) dan untuk luas ventilasi kamar sebesar 53,6% (15 orang).

Rumah dengan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan membawa pengaruh bagi penghuninya. Menurut Azwar (1990) dan Notoadmojo (2003) dalam Hadi Saputra (2011, h.5) salah satu fungsi ventilasi adalah menjaga aliran udara dalam rumah tersebut tetap segar. Luas ventilasi rumah yang < 10 % dari luas lantai (tidak memenuhi syarat kesehatan) akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya. Disamping itu, tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan

peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang biaknya bakteri kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang biaknya bakteribakteri patogen termasuk bakteri *Pneumococcus*.

4. Hubungan Pencahayaan Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Pencahayaan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pencahayaan alami (cahaya matahari) yang masuk ke dalam rumah. Pengukuran pencahayaan dilakukan pada kamar balita dan ruang keluarga. Pengukuran dilakukan terhadap 5 titik sudut ruangan, yang kemudian di rata-rata.

Berdasarkan hasil analisis bivariat sebesar 39,3% (11 orang) intensitas pencahayaan kamar responden kasus lebih dari 60 Lux. Untuk kasus sebanyak 4 orang dan kontrol sebanyak 7 orang. Dan sebesar 60,7% (17 orang) responden memiliki intensitas pencahayaan kamar kurang dari 60 Lux. Untuk kasus sebanyak 10 orang dan kontrol sebanyak 7 orang.

Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Asymp Sig* = 0,439 dan nilai *OR* = 2,500. Nilai *Asymp Sig* lebih besar dari 0,05 maka tidak ada hubungan pencahayaan dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitinggar. Pencahayaan yang tidak memenuhi syarat Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan minimal 60 Lux memiliki resiko 2,5 kali lebih besar dibandingkan yang memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil analisis prosentase intensitas pencahayaan ruang keluarga yang memenuhi syarat adalah kelompok kontrol yaitu sebanyak 13 orang dan untuk kasus 11 orang. Intensitas pencahayaan yang kurang dari 60 Lux sebesar 14,3% (4 orang). Untuk kasus sebanyak 3 orang dan kasus 1 orang.

Hasil uji *Chi Square*, nilai *Exact Sig* = 0,596. Nilai *OR* = 3,545. Nilai *Exact Sig* lebih besar 0,05 maka tidak ada hubungan pencahayaan ruang keluarga dengan kejadian ISPA. Pencahayaan yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 3,545 kali lebih besar dibandingkan yang memenuhi syarat.

Pencahayaan kamar yang tidak memenuhi syarat memiliki prosentase lebih tinggi dibandingkan dengan pencahayaan ruang keluarga karena jendela kamar terhalang oleh tembok

rumah tetangga. Kurangnya intensitas cahaya matahari di dalam kamar akan berpengaruh terhadap perkembangbiakan kuman penyebab penyakit. Maka dari itu jendela dan tirai yang ada harus selalu dibuka setiap pagi hari (Sri Hartini, 2011, h.53).

5. Hubungan Jenis Lantai Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Berdasarkan hasil penelitian jenis lantai sebagian besar sesuai dengan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan yaitu kedap air. Hanya 3,6% (1 orang) pada kelompok kontrol yang memiliki jenis lantai tidak kedap air.

Hasil uji *Chi Square* diperoleh nilai *Exact Sig* = 1,000. Karena nilai *Exact Sig* lebih dari 0,05 maka tidak ada hubungan antara jenis lantai dengan kejadian ISPA pada balita. Meskipun jenis lantai tidak ada hubungan dengan kejadian ISPA pada balita sebaiknya jenis lantai yang belum memenuhi syarat diganti dengan bahan yang terbuat dari bahan kedap air.

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis lantai dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitenggar Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga. Menurut Aprinda Dwi Safitri dan Soedjajadi Keman (2006, h.144) penyebab jenis lantai tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian ISPA pada balita karena sebagian besar sudah dipelster, ubin / keramik, papan/rumah panggung.

6. Hubungan Jenis Dinding Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar memiliki jenis dinding yang permanen yaitu 92,9% (26 orang) dan hanya 7,1% (2 orang) memiliki jenis dinding yang semi permanen.

Berdasarkan hasil analisis nilai $p=1,000$, nilai *OR (Odds Ratio)* senilai 1,000 (95% *Confidence Interval (CI)* = 0,056 – 17,751). Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa tidak ada hubungan jenis dinding dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitenggar dan jenis dinding merupakan faktor penghambat.

Dinding tidak memiliki hubungan yang bermakna karena pada saat penelitian dinding yang permanen lebih banyak dibandingkan yang semi permanen. Sehingga, dinding yang semi permanen tidak berpengaruh terhadap kejadian ISPA pada balita.

Meskipun tidak memiliki hubungan antara jenis dinding dengan kejadian ISPA pada balita sebaiknya dinding yang tidak memenuhi syarat diganti menjadi

dinding yang permanen sesuai dengan ketentuan Kepmenkes No.829 tahun 1999 tentang Persyaratan Perumahan.

7. Hubungan Kepadatan Penghuni Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Berdasarkan hasil analisis nilai $p=0,596$, nilai *OR (Odds Ratio)* senilai 3,545 (95% *Confidence Interval (CI)* = 0,321 – 39,136).

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa tidak ada hubungan kepadatan penghuni dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitenggar, tetapi kepadatan penghuni merupakan faktor resiko terjadinya ISPA pada balita. Kepadatan penghuni yang tidak sesuai dengan Kepmenkes RI No.829/SK/VI/1999 Tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan minimal 8m² / orang, memiliki risiko 3,545 kali lebih besar dibandingkan kepadatan penghuni yang tidak memenuhi syarat. Sesuai dengan Depkes RI (2002,h.6) dalam Sri Hartini kepadatan penghuni merupakan salah satu faktor risiko terjadinya ISPA.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Data hasil penelitian lingkungan fisik rumah di Desa Kalitenggar di analisis dengan dua analisis yaitu Univariat dan Bivariat.

1. Berdasarkan analisis univariat diperoleh hasil:

a. Kelembaban

Sebesar 28,6% (8 orang) hasil pengukuran kelembaban ruangan kamar memenuhi syarat dan sebesar 71,4% (20 orang) tidak memenuhi syarat. Dan ruang keluarga sebesar 39,3% (11 orang) memenuhi syarat dan sebesar 60,7% (17 orang) tidak memenuhi syarat.

b. Suhu Ruangan

Suhu ruang kamar sebesar 57,1% (16 orang suhu ruangan memenuhi syarat) dan sebesar 42,9% (12 orang) tidak memenuhi syarat. Hasil pengukuran suhu ruangan keluarga sebesar 60,7% (17 orang) memenuhi syarat dan sebesar 39,3% (11 orang) tidak memenuhi syarat.

c. Luas Ventilasi

Luas ventilasi kamar sebesar 46,4% (13 orang) termasuk kategori >10% Luas Lantai dan sebesar 53,6% (15 orang) termasuk kategori <10% Luas Lantai. Untuk ruang keluarga sebesar 46,4% (13 orang) termasuk kategori >10% Luas Lantai dan

- sebesar 53,6% (15 orang) termasuk kategori < 10% Luas Lantai.
- d. Intensitas Pencahayaan
Hasil pengukuran intensitas pencahayaan kamar sebesar 39,3% (11 orang) adalah >60 lux dan sebesar 60,7% (17 orang) memiliki intensitas pencahayaan kamar <60 Lux. Dan hasil pengukuran intensitas pencahayaan ruang keluarga sebesar 85,7% (24 orang) adalah >60 lux dan sebesar 14,3% (3 orang) memiliki intensitas pencahayaan ruang keluarga <60 Lux.
 - e. Jenis lantai
96,4% (27 orang) memiliki jenis lantai yang kedap air dan hanya 3,6% (1 orang) memiliki jenis lantai yang tidak kedap air.
 - f. Jenis Dinding
92,9% (26 orang) memiliki jenis dinding yang permanen dan hanya 7,1% (2 orang) memiliki jenis dinding yang semi permanen.
 - g. Kepadatan Penghuni
85,7% (24 orang) memiliki kepadatan penghuni yang memenuhi syarat. Dibandingkan dengan kepadatan yang tidak memenuhi syarat, kepadatan penghuni yang memenuhi syarat lebih tinggi.
2. Berdasarkan analisis bivariat diperoleh hasil:
- a. Faktor lingkungan fisik rumah yang tidak memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita di Desa Kalitenggar adalah suhu (*ruang keluarga, p = 0,525. Ruang kamar, p = 0,439*), pencahayaan (*Ruang keluarga, p = 596. Ruang kamar, p = 0,439*), jenis lantai (*p = 1,000*), jenis dinding (*p = 1,000*), dan kepadatan penghuni (*p = 0,596*). Meskipun tidak memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita, faktor diatas merupakan faktor risiko terjadinya ISPA pada balita.
 - b. Faktor lingkungan fisik rumah yang memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita dalah kelembaban (*kelembaban kamar, p = 0,033. kelembaban ruang keluarga, p = 0,020*), luas ventilasi (*Kamar, p = 0,023. Ruang Keluarga, p = 0,023*).

B. Saran

1. Bagi Masyarakat
 - a. Membuka jendela setiap pagi hari.
 - b. Menggunakan jendela yang dapat dibuka tutup, bukan kaca mati.

2. Bagi Puskesmas Padamara
Lebih diintensifkan penyuluhan kesehatan kepada masyarakat khususnya sarana sanitasi lingkungan fisik dalam rangka pencegahan penularan penyakit ISPA.
3. Bagi Almamater
Hasil penelitian ini dapat dijaga dengan sebaik mungkin dan diharapkan menambah referensi di perpustakaan.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Penelitian lanjutan perlu dilakukan di daerah berbeda agar dapat dilakukan perbandingan.
 - b. Melakukan penelitian usap lantai yang dihubungkan dengan pertumbuhan mikroorganisme penyebab ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Watik Pratiknya, 1986, *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran & Kesehatan*, Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Budi Triyantoro, 2006, "*Hubungan Antara Kondisi Lingkungan Fisiik Rumah Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Cilacap Selatan I Tahun 2006*", Purwokerto : Buletin Keslingmas.
- Depkes RI, 1996, *Pedoman Program Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut Untuk Penanggulangan Pneumonia Pada Balita Dalam Pelita IV*, Jakarta : Direktorat Jenderal PPM&PL.
- _____, 2002, *Pedoman Teknis Penilaian Rumah Sehat*, Jakarta : Direktorat Jenderal PPM&PL.
- _____, 2007, *Pedoman Tatalaksana Pneumonia Balita*, Jakarta : Direktorat Jenderal PPM&PL.
- _____, 2011, *UU No 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Djasio Sanropie, Indra Tri Gunarso, Wibowo Adisapto, Uwes Gandaasmita, Soemini, Inani Sidik, Maroloan Debatardja, Suyanto, Urip Wijoyono, Santoso, Winarko, Elisabeth Sukini, Nina marlina, Siti Kusuniawati, Jenny Songkilawang ,1989, *Pengawasan Penyehatan Lingkungan Pemukiman Untuk Institusi Pendidikan Tenaga Sanitasi Kesehatan Lingkungan*, Jakarta : Pusdiknakes Depkes RI.

- Eko Budiarto, 2002, *Biostatiska Untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat Cetakan I*, Jakarta : Anggota IKAPI.
- Endang Susilowati, 2012, *Profil Kesehatan Desa Kalitenggar Kecamatan Padamara, Kabupaten Purbalingga Tahun 2012*, Purbalingga : Dinas Kesehatan Kabupaten Purbalingga.
- Farah Lauziah, 2009, *Studi Korelasi Aspek Fisiologis Rumah Dengan Kejadian Penyakit TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Pekalongan Selatan Kota Pekalongan Tahun 2009*, Purwokerto : Departemen Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Depkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Pogram Studi DIII Kesehatan Lingkungan Purwokerto.
- Hadi Saputra, 2011, *“Kesehatan Lingkungan”*, [www.http://lubmazresearch.blogspot.com](http://lubmazresearch.blogspot.com)
- Husamah, 2012, *Kamus Penyakit Pada Manusia*, Yogyakarta : Andi.
- Indan Entjang, 2003, *Mikrobiologi Dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan Dan Sekolah Tenaga Kesehatan Yang Sederajat*, Bandung : PT Citra Adita Bakti.
- Juli Soemirat, 2000, *Epidemiologi Lingkungan*, Yogyakarta : Gajah Mada Universitas Press.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.829/MENKES/SK/VI/1999 *Tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan*.
- Permenkes RI No.1077/MENKES/PER/VI/2011 *Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah*.
- Rusti Setiyowati, 2006, *Studi Komparasi Antara Sanitasi Rumah Penderita ISPA Dengan Bukan Penderita ISPA Pada Balita Di Desa Kebumen Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas Tahun 2006*, Purwokerto : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan.
- Soekidjo Notoatmodjo, 2005, *Metodologi Penelitian Kesehatan Cetakan Ketiga*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Sri Hartini, 2007, *Studi Korelasi Aspek Fisiologis Rumah Dengan Kasus ISPA Pada Balita Di Asrama POLRI Kabupaten Cilacap Tahun 2007*, Purwokerto : Departemen Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto.
- Sugiono, 2007, *Statistika Untuk Penelitian Cetakan Kesebelas*, Bandung : CV Alfabeta.
- Suyono, 1985, *Perumahan dan Pemukiman Sehat*, Jakarta: Pusdiknakes Depkes RI.
- Tri Cahyono, 2002, *Materi Pengawasan Penyehatan Lingkungan Permukiman*, Purwokerto.
- _____, 2012, *Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan
- Undang – Undang Republik Indonesia No.36 Tahun 2011 *Tentang Kesehatan*.

KAJIAN PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PT. ARUMBAI KASEMBADAN SOMAGEDE KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2013

Amrizal Nur Fahmi *), Yulianto, BE., S.Pd., M.Kes, Teguh Widiyanto, SSos, MKes **)

Abstract

PT. Arumbai Kasembadan is a wood processing factory with laminated board and barecore products from logs and sawn sengon (wood folk) with exports to Japan. PT Arumbai Kasembadan Somagede as one of the industries that can not be separated from activities involving labor, tools, methods, costs, and material as well as considerable time. Therefore, the required safety and health management systems work in accordance with the PP. 50 in 2012. The purpose of this study is to describe the application of the PT Arumbai Kasembadan SMK3 Somagede which include application development and maintenance commitments, documenting the strategy, design and review of contracts, document control, purchasing, security work based SMK3, K3 standard monitoring, reporting and repair, material management and displacement, the collection and use of data, audit SMK3 Analyzing, developing employee skills and capabilities that are tailored to the PP. 50 in 2012.

The method used in this study was an observational study with a descriptive analysis. This study was conducted with data collection in the field with a checklist and disesuaikan with PP. 50 in 2012.

The results showed PT. Arumbai Kasembadan included in both categories with the result of 68.67%. PT. Arumbai generally already implementing safety management systems and occupational health, 68.67% occurring problem is implementation and monitoring are less effective.

The conclusion of this study, the safety and health management system at PT. Arumbai 68.67% was applied and included in both categories. Based on the PP. 50 in 2012 PT. Arumbai Kasembadan have suggested that occupational health and safety experts for the implementation and monitoring can be run more effectively.

References : 13 (1997-2012)

Keywords : Safety And Health Management System Work

Classification : -

*) Alumni Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

**) Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kondisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada suatu industri menentukan baik atau buruk performansi kerja dalam industri tersebut. Keselamatan dan kesehatan kerja sangat berperan dalam menjamin adanya perlindungan terhadap pekerja. Perlindungan terhadap pekerja meliputi aspek - aspek yang cukup luas, yaitu perlindungan atas keselamatan, kesehatan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama.

Perlindungan K3 dilakukan agar pekerja melakukan pekerjaan secara aman dengan kondisi kesehatan yang baik untuk meningkatkan produktifitas kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan mengakibatkan berbagai macam kerugian seperti terhentinya produksi, hilangnya tenaga terampil dan berpengalaman, menurunnya kredibilitas perusahaan, hilangnya keuntungan, hilangnya waktu kerja, pengeluaran biaya pengobatan dan perawatan, dan lain - lain. Tingginya angka

kecelakaan kerja pada perusahaan dapat menurunkan tingkat produktifitas pada perusahaan tersebut. PT. Arumbai Kasembadan adalah sebuah pabrik kayu olahan dengan produk *laminated board* dan *barecore* dari kayu bulat dan gergajian sengon (kayu rakyat) dengan pasar ekspor ke Jepang yang mencapai 12.000 m³ / tahun. PT Arumbai Kasembadan Somagede sebagai salah satu industri yang tidak terlepas dari aktivitas yang melibatkan tenaga kerja, alat, metode, biaya, dan material serta waktu yang cukup besar yang selanjutnya disebut dengan perusahaan. Tingkat resiko kecelakaan kerja pada PT. Arumbai Kasembadan termasuk kategori tinggi, dilihat dari data kecelakaan kerja yang di peroleh. Terdapat sejumlah kecelakaan kerja yang terjadi dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2012 yaitu sejumlah 1 karyawan pada tahun 2008, 1 karyawan pada tahun 2009, 4 karyawan pada tahun 2010, 9 karyawan pada tahun 2011, dan 1 karyawan pada tahun 2012. Sebagian besar dari kecelakaan tersebut terjadi pada karyawan yang bekerja di bagian *cutting*. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem

manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang sesuai dengan PP No. 50 tahun 2012. Dalam pelaksanaan penerapan SMK3 perlu dilakukan peninjauan berkala, baik yang sedang diterapkan maupun yang akan diterapkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT Arumbai Kasembadan Somagede Kabupaten Banyumas.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimanakah penerapan SMK3 pada PT. Arumbai Kasembadan.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah mendeskripsikan penerapan SMK3 pada PT Arumbai Kasembadan Somagede.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan penerapan pembangunan dan pemeliharaan komitmen di PT Arumbai Kasembadan.
- b. Mendeskripsikan penerapan strategi pendokumentasian di PT Arumbai Kasembadan.
- c. Mendeskripsikan penerapan peninjauan ulang desain dan kontrak di PT Arumbai Kasembadan.
- d. Mendeskripsikan penerapan pengendalian dokumen di PT Arumbai Kasembadan.
- e. Mendeskripsikan penerapan pembelian di PT Arumbai Kasembadan.
- f. Mendeskripsikan penerapan keamanan bekerja berdasarkan SMK3 di PT Arumbai Kasembadan.
- g. Mendeskripsikan penerapan standar pemantauan K3 di PT Arumbai Kasembadan.
- h. Mendeskripsikan penerapan pelaporan dan perbaikan di PT Arumbai Kasembadan.
- i. Mendeskripsikan penerapan pengelolaan material dan perpindahannya di PT Arumbai Kasembadan.
- j. Mendeskripsikan penerapan pengumpulan dan penggunaan data di PT Arumbai Kasembadan.
- k. Mendeskripsikan penerapan audit SMK3 di PT Arumbai Kasembadan.
- l. Mendeskripsikan penerapan pengembangan ketrampilan dan kemampuan karyawan di PT Arumbai Kasembadan.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi PT. Arumbai Kasembadan.

PT. Arumbai Kasembadan dapat memperoleh masukan yang bermanfaat tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dan menciptakan kerja sama yang bermanfaat antara institusi tempat penelitian dengan Jurusan Kesehatan Lingkungan.

2. Bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan

Sebagai sumbangan ilmiah dan informasi dalam memperkaya khasanah ilmu pengetahuan terutama di bidang Kesehatan Lingkungan serta dapat menjadi bahan bacaan atau perbandingan bagi mahasiswa.

3. Bagi peneliti

Sebagai media untuk menambah pengetahuan dan pengalaman penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah.

II. METODE PENELITIAN

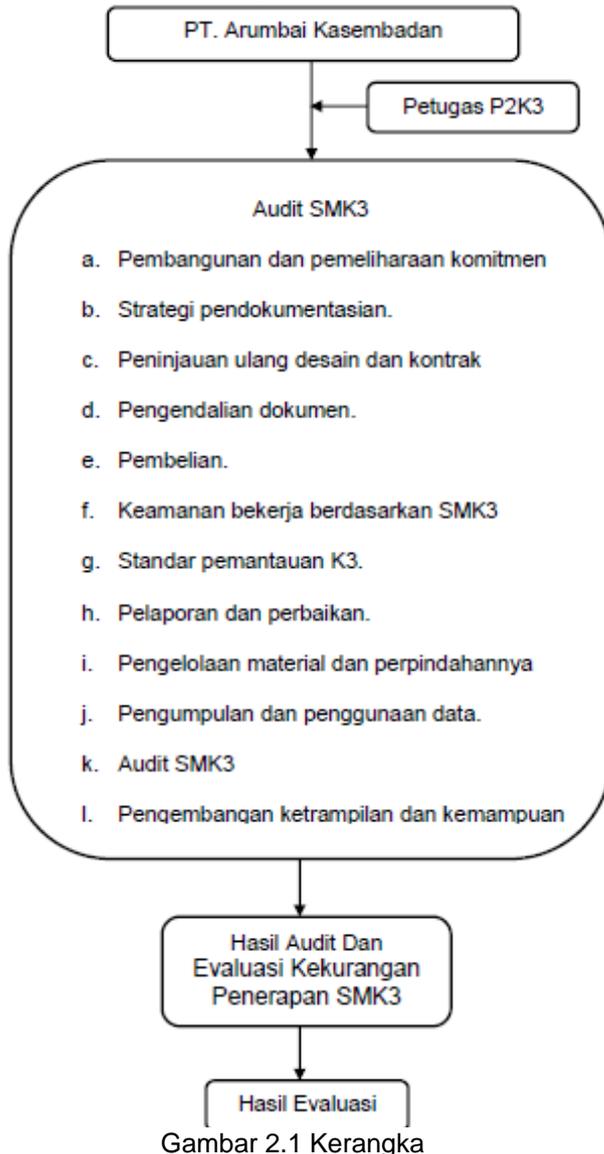
A. Kerangka Pikir

1. Komponen Penyusun

Komponen penyusun yang di gunakan dalam penelitian di PT. Arumbumbai Kasembadan berdasarkan pada lima prinsip dasar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja menurut PP No. 50 tahun 2012, yaitu :

- a. Pembangunan dan pemeliharaan komitmen.
- b. Strategi pendokumentasian.
- c. Peninjauan ulang desain dan kontrak
- d. Pengendalian dokumen.
- e. Pembelian.
- f. Keamanan bekerja berdasarkan SMK3.
- g. Standar pemantauan K3.
- h. Pelaporan dan perbaikan.
- i. Pengelolaan material dan perpindahannya.
- j. Pengumpulan dan penggunaan data.
- k. Audit SMK3
- l. Pengembangan ketrampilan dan kemampuan

2. Gambar Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif yaitu menerangkan SMK3 yang telah dilaksanakan sebagai upaya untuk meminimalkan kecelakaan kerja di PT. Arumbai Kasembadan dengan desain penelitian cross sectional yaitu penelitian yang mengamati subjek dengan pendekatan suatu saat.

C. Waktu dan Lokasi Penelitian

- Waktu penelitian
 - Tahap persiapan : Desember 2012 - Maret 2013
 - Tahap pelaksanaan : Mei 2013 - Juni 2013
 - Tahap penyelesaian : Juli 2013
- Lokasi penelitian
Penelitian dilaksanakan di PT. Arumbai Kasembadan yang berlokasi di Grubul Plajan, desa Somagede RT

01/RW 06 Kecamatan Somagede Km 3 Banyumas.

D. Subyek Penelitian

Subyek yang diteliti dalam penelitian adalah petugas yang bertanggungjawab terhadap keselamatan dan kesehatan kerja pada PT. Arumbai Kasembadan Somagede. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *checklist* terstruktur sesuai dengan PP No. 50 tahun 2012.

E. Pengumpulan Data

- Jenis Data
 - Data Umum
Data umum dalam penelitian ini berupa gambaran tentang PT. Arumbai Kasembadan berupa tinjauan umum tentang perusahaan.
 - Data Khusus
Data Khusus dalam penelitian ini berupa data yang di peroleh dari pengurus bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di perusahaan
- Sumber Data
 - Data Primer
Data primer diperoleh melalui observasi dengan *checklist* terstruktur kepada pihak yang berperan terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT. Arumbai Kasembadan.
 - Data Sekunder
Data sekunder diperoleh dari PT. Arumbai Kasembadan yang meliputi profil perusahaan, jumlah tenaga kerja, struktur organisasi, proses dan hasil produksi perusahaan, dan dokumen SMK3.
- Cara Pengumpulan Data
 - Observasi langsung ke lapangan dengan menggunakan *checklist* di PT. Arumbai Kasembadan.
 - Wawancara dengan petugas P2K3 perusahaan.

F. Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yaitu setelah semua pernyataan *checklist* terisi, kemudian dianalisis secara deskriptif dan di simpulkan. Tingkat penilaian penerapan SMK3 menurut PP No. 50 tahun 2012 ditetapkan sebagai berikut:

- Untuk tingkat pencapaian penerapan 0-59% termasuk tingkat penilaian penerapan kurang.
- Untuk tingkat pencapaian penerapan 60-84% termasuk tingkat penilaian penerapan baik.
- Untuk tingkat pencapaian penerapan 85-100% termasuk tingkat penilaian penerapan memuaskan.

III. HASIL

A. Gambaran Umum Perusahaan

1. Sejarah Berdirinya Perusahaan

Pesatnya perkembangan perekonomian dewasa ini menurut kita untuk bekerja keras dalam usaha memenuhi segala kebutuhan. Sedangkan kebutuhan tersebut tidak dapat sepenuhnya dipenuhi dari dalam negeri sendiri pada suatu negara lain. Maka dari itu dibutuhkan kerjasama yang baik antar negara untuk memenuhinya. Kekurangan kebutuhan akan suatu barang yang dialami suatu negara dapat dipenuhi dari kelebihan yang dimiliki oleh negara lain. Maka dari itu dibutuhkan kerjasama yang baik antar negara untuk memenuhinya, demikian pula sebaliknya. Oleh karena itu kerjasama antar negara sangatlah penting dan hal ini juga dilakukan oleh pemerintah Indonesia dan pemerintah Jepang untuk meningkatkan hubungan bilateral terutama masalah perekonomian.

Wujud dari kerjasama itu adalah berdirinya sebuah perusahaan padat karya PT. Arumbai Kasembadan Somagede yang sebagian hasil produksinya diekspor dan sebagai negara tujuan utama adalah Jepang. Di samping itu juga untuk mendukung program pemerintah didalam meningkatkan devisa negara dalam sector non migas serta tersedianya sumber daya manusia yang terampil. PT. Arumbai Kasembadan Somagede didirikan pada tanggal 21 September 1993 dan merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak dalam bidang pengolahan kayu. Dengan surat ijin perdagangan (SIUP) No. SIUP : 5950/09/02/PM/IX/1994. Ada beberapa faktor yang mendorong didirikannya PT. Arumbai Kasembadan Somagede, antara lain :

a. Pemanfaatan sumber daya

Kondisi desa somagede di mana pabrik didirikan, masih merupakan desa agraris murni beberapa tahun sebelum pabrik berdiri dengan jumlah penduduk yang cukup banyak sementara lahan pertanian semakin terbatas, menyebabkan tingkat perekonomian daerah tersebut sedikit memprihatinkan.

b. Menambah penerimaan devisa negara

Sesuai dengan harapan pemerintah untuk meningkatkan pendapatan, maka perusahaan ini sangat membantu pemerintah dalam upaya menambah pendapatan dari sektor non migas. Dalam pemilihan lokasi perusahaan, haruslah dipilih yang benar-benar

strategis karena lokasi yang tepat akan mempengaruhi kegiatan perusahaan itu sendiri. Berdasarkan alternatif dan pemilihan letak dan lokasi perusahaan, maka PT. Arumbai Kasembadan Somagede termasuk perusahaan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi yang menguntungkan perusahaan, misalnya: faktor tenaga kerja, faktor bahan baku, faktor transportasi dan lain-lain. Oleh karena itu dipilih lokasi yang sesuai yaitu di Grubul Plajan, desa Somagede RT 01 / RW 06 Kecamatan Somagede Km 3 Banyumas. Lokasi tersebut dinilai sangat menguntungkan karena untuk mendapatkan tenaga kerja tidak sulit dan dekat dengan jalan raya, sehingga faktor transportasi sangat menunjang kelancaran proses produksi maupun komunikasi, begitu pula dengan bahan bakunya.

Alasan lain dipilihnya lokasi tersebut adalah karena lahan yang tersedia cukup luas kurang lebih 2ha dan kebutuhan akan tenaga listrik yang sangat penting bagi perusahaan sudah cukup tersedia sehingga cocok untuk perusahaan ini. Dalam pelaksanaan proses produksi tentu saja bahan baku adalah faktor utamanya. Dalam pelaksanaan proses produksi, PT. Arumbai Kasembadan Somagede menggunakan kayu jenis albasia atau kayu mirah (Albasia Falcata) dan bahan baku tersebut dapat diperoleh dengan mudah, dibanyak tempat didaerah Banyumas dan sekitarnya.

Untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku, PT. Arumbai Kasembadan Somagede menempuh dua cara pembelian yaitu :

- a. Melakukan pembelian dipangkalan – pangkalan di daerah Banyumas dan Banjarnegara.
- b. Petani datang ke lokasi pabrik dan menjual langsung kepada sub bagian pembelian.

Pada umumnya dalam proses pembelian bahan baku baik log maupun papan, perusahaan menggunakan standar kualitas sebagai berikut :

- a. Kayu super
 - 1) Berdiameter 19 up
 - 2) Bentuk kayu lurus
 - 3) Tidak terdapat mata kayu
 - 4) Warna putih Nampak segar
- b. Kayu standar
 - 1) Berdiameter 20 up
 - 2) Bentuk kayu sedikit bengkok
 - 3) Terdapat cukup banyak mata kayu
 - 4) Warna kemerahan

2. Ketenagakerjaan di Perusahaan

a. Personalia

Tenaga kerja yang bekerja pada PT. Arumbai Kasembadan Somagede berjumlah 283 orang, 138 pria dan 145 wanita. Tenaga kerja tersebut dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu :

1) Tenaga Kerja Tetap

Tenaga kerja tetap adalah tenaga kerja yang sudah menetap bekerja pada perusahaan yang mendapat gaji tetap setiap bulannya. Besarnya upah karyawan tetap tidak kurang dari UMR (Upah Minimum Regional) yang di tetapkan pemerintah, yaitu sebesar Rp. 795.000,00 per bulan. Karyawan tetap berjumlah 58 orang di antaranya 8 orang pegawai kantor, 5 orang kabag, dan 7 orang satpam. Sisanya termasuk ke dalam tenaga kerja produksi.

2) Tenaga Kerja Harian

Tenaga kerja harian merupakan tenaga kerja yang tidak terikat secara resmi dengan perusahaan, dan bekerja hanya pada saat dibutuhkan saja. Tenaga kerja harian ini berjumlah 46 orang dan gajinya berdasarkan hari kerja saat dia bekerja. Besarnya gaji yang diterima sebesar Rp. 23.500,00 per hari dan di bayarkan setiap hari Sabtu.

3) Tenaga Kerja Borongan

Tenaga kerja borongan merupakan tenaga kerja yang sama seperti harian lepas, tetapi sistem penggajian mereka di hitung berdasarkan hasil yang sudah mereka peroleh dalam memproduksi sehingga tidak menentu setiap harinya. Besarnya upah borongan tergantung dari jenis, berat, dan lama waktu kerja, serta berdasarkan kesepakatan perusahaan. Tenaga kerja ini berjumlah 179 orang.

b. Sistem Kerja

Sistem kerja dilaksanakan pada bagian produksi dibagi menjadi dua shift yaitu shift siang dan shift malam. Pembagian waktu kerja tenaga kerja adalah sebagai berikut :

1) Shift Siang

a) Senin sampai Kamis jam 08.00 sampai 16.00 WIB, termasuk istirahat satu jam dari jam 12.00 sampai 13.00 WIB.

b) Jumat jam 08.00 sampai 16.00 WIB, termasuk istirahat dua jam

dari jam 11.30 sampai 13.30 WIB.

c) Sabtu jam 07.00 sampai 12.00 WIB tanpa istirahat.

2) Shift Malam

a) Senin sampai Kamis jam 19.00 sampai 03.00 WIB, termasuk istirahat satu jam dari jam 24.00 sampai 01.00 WIB.

b) Jumat sampai Sabtu jam 19.00 sampai 02.00 WIB termasuk istirahat satu jam dari jam 24.00 sampai 01.00 WIB.

c. Program Jaminan Sosial

Selain gaji yang diberikan perusahaan masih ada juga tunjangan yang dapat diterima karyawan. Tunjangan terhadap karyawan ini diberikan agar meningkatkan prestasi kerja karyawan. Tunjangan sosial dan kesejahteraan yang diberikan PT. Arumbai Kasembadan, diantaranya tunjangan hari raya (THR) dan tunjangan kematian.

Pemberian jaminan sosial pada perusahaan dilakukan menurut kemampuan perusahaan. Untuk itu perusahaan telah mengikuti empat program jaminan kesehatan yang di selenggarakan oleh PT. Jamsostek, yaitu:

1) Jaminan hari tua, diberikan kepada tenaga kerja tidak langsung sebesar 2,5 di potong dari upah satu bulan.

2) Jaminan kematian, diberikan kepada seluruh karyawan apabila keluarga karyawan yang meninggal dunia.

3) Jaminan kecelakaan kerja, diberikan apabila ada karyawan yang mengalami kecelakaan kerja.

d. Hak Istirahat Buruh

Pekerja yang notabene adalah seorang manusia bisaa sudah tentu membutuhkan istirahat setiap periode tertentu untuk menyegarkan pikiran dan tenaganya. Untuk itu perusahaan memberikan cuti resmi 12 hari kerja setiap tahunnya, disamping itu juga diberikan cuti lain, yaitu :

1) Pernikahan karyawan : 3 hari

2) Pernikahan anak karyawan : 2 hari

3) Istri melahirkan : 1 hari

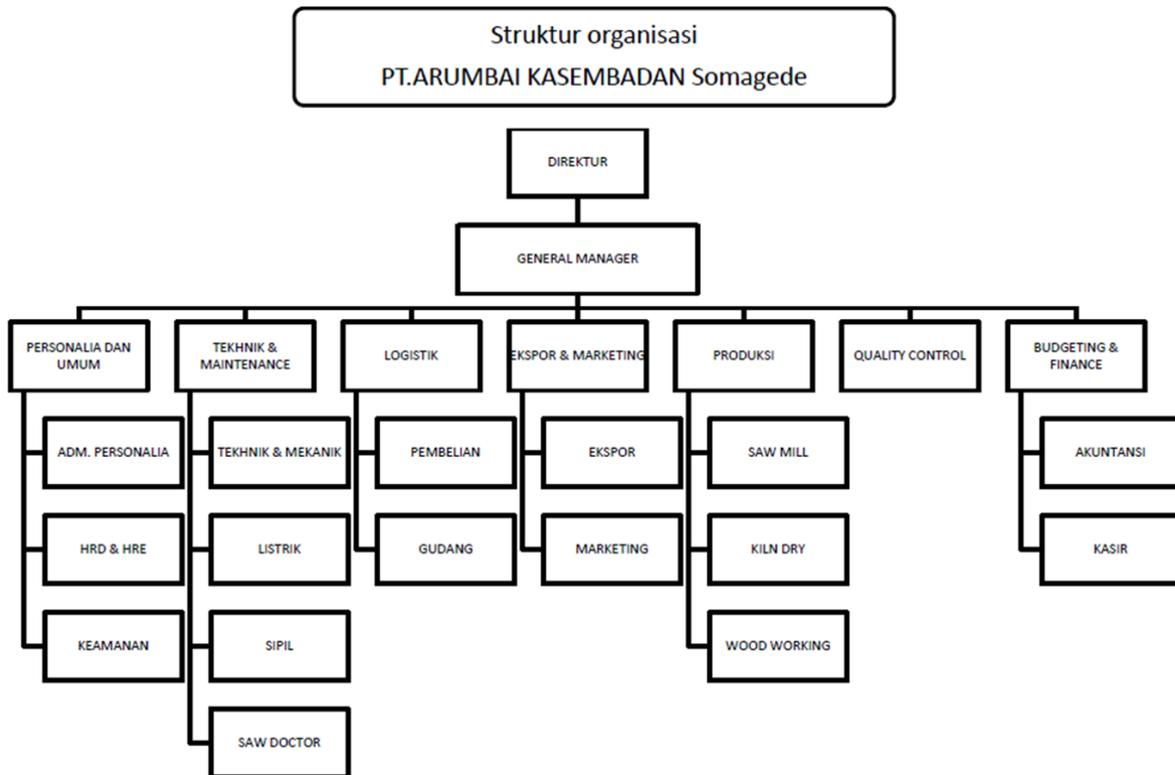
4) Khitanan anak : 1 hari

3. Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan kerangka yang menunjukkan hubungan antara bagian yang satu dengan yang lain dan antara pejabat serta bidang – bidang kerja, sehingga jelas kedudukannya, wewenang dan tanggung jawab masing –

masing dalam suatu kebulatan yang tertatur dan efisien. PT. Arumbai Kasembadan Somagede Banyumas mempunyai bagian yang mempunyai

tugas dan tanggung jawab tersendiri. Struktur organisasi dari PT. Arumbai Kasembadan Somagede lebih jelasnya di sajikan pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Struktur Organisasi

Adapun struktur organisasi dan tugas serta tanggung jawab pimpinan dan karyawan perusahaan pada PT. Arumbai Kasembadan Somagede di Banyumas adalah sebagai berikut :

a. Komisaris

Tugas dan wewenang dari komisaris adalah :

- 1) Melakukan pengawasan atas jalannya usaha dan memberikan nasehat kepada direktur.
 - 2) Dewan komisaris dapat diamanatkan dalam anggaran dasar untuk melaksanakan tugas – tugas tertentu direktur, apabila direktur berhalangan atau dalam keadaan tertentu
- Kewajiban dari komisaris yaitu :
- 1) Membuat risalah rapat dewan komisaris dan menyimpan salinan rapat
 - 2) Melaporkan kepada perusahaan mengenai kepemilikan saham dan atau keluarga atas saham perusahaan.
 - 3) Memberikan laporan tentang tugas pengawasan yang telah dilakukan.

b. Direktur

- 1) Melaksanakan dan bertanggung jawab atas kelangsungan hidup perusahaan.
- 2) Merumuskan tujuan, rencana dan kebijaksanaan umum perusahaan.
- 3) Mengawasi kegiatan seluruh perusahaan.
- 4) Mengambil keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi jalannya perusahaan

c. General Manager

Dalam hal ini bertindak sebagai kepala pabrik.

- 1) Memberikan pertimbangan dan membantu direktur dalam merumuskan tujuan, rencana dan kebijaksanaan perusahaan, serta bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan perusahaan yang telah ditetapkan.
- 2) Bertanggung jawab atas perencanaan-perencanaan yang dibuat oleh PPC mengenai produksi secara keseluruhan dan pemasaran yang disesuaikan dengan kondisi internal dan eksternal perusahaan dalam upaya mencapai sasaran perusahaan dan

- memastikan pelaksanaannya agar sesuai dengan rencana tersebut.
- 3) Bertanggung jawab penuh terhadap setiap kegiatan yang berlangsung di lingkungan pabrik dan perusahaan baik yang berhubungan langsung dengan proses produksi maupun tidak berhubungan langsung dalam upaya pencapaian sasaran perusahaan.
 - 4) Mengkoordinasikan dan mengimplementasikan kebijakan perusahaan dan mengontrol kegiatan perusahaan.
 - 5) Mempertanggung jawabkan setiap hasil kegiatan dan berkaitan dengan itu kepada direktur.
- d. *Production Planning Control*
- 1) Membuat dan menyusun rencana produksi secara keseluruhan yang disesuaikan dengan *purchase order* yang diberikan oleh bagian pemasaran
 - 2) Melaporkan rencana yang dibuat beserta pertimbangan dan alasan yang mendasari penyusunan rencana tersebut dan memintakan pengesahannya kepada *General Manager*.
 - 3) Bertanggung jawab atas penyediaan bahan baku sesuai dengan rencana produksi dan penjualan.
 - 4) Menyusun rencana pembelian bahan baku, bahan pembantu dan lain-lain kebutuhan yang berkaitan dengan itu sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.
 - 5) Mengontrol dan memantau hasil produksi apakah sudah sesuai dengan yang telah ditetapkan atau tidak.
 - 6) Melakukan pengecekan atas data – data mengenai hasil produksi yang ada dalam gudang barang jadi.
 - 7) Meminta laporan mengenai hasil produksi serta laporan tentang hambatan yang mungkin ada dan mencari solusi terbaik untuk pemecahannya.
 - 8) Bertanggung jawab kepada *General Manager*.
- e. Kepala Bagian Personalia dan Umum
- Kepala Bagian Personalia dan Umum mempunyai tugas merencanakan, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan bidang tenaga kerja, administrasi upah, pembinaan mental, jasa kesehatan, perawatan kesehatan, dan ketertiban karyawan.

Adapun tugas dan tanggung jawabnya yaitu :

- 1) Mengkoordinir, mengarahkan pembagian tugas yang baik dan mengawasi kegiatan dan sub bagian yang ada di bawahnya.
 - 2) Mengembangkan dan menetapkan peraturan perusahaan yang disesuaikan dengan peraturan pemerintah yang berlaku.
 - 3) Mengatur dan mengawasi pencarian tenaga kerja, seleksi serta penempatan karyawan sesuai dengan kemampuan pada bagian yang membutuhkan.
 - 4) Memberikan penjelasan mengenai peraturan perusahaan yang harus dipatuhi oleh setiap karyawan
 - 5) Mengawasi administrasi kepersonaliaan.
 - 6) Meningkatkan kegiatan di bidang hubungan masyarakat dan ketenaga kerjaan.
 - 7) Mengawasi pelaksanaan penerimaan, pendistribusian, penyimpanan dan pengiriman surat atau dokumen perusahaan.
- Kepala Bagian Personalia membawahi sub bagian – sub bagian yang terdiri dari:
- 1) Sub bagian administrasi personalia Bertanggung jawab atas pelaksanaan program penerimaan karyawan sesuai dengan rencana penambahan karyawan dan pelaksanaan pekerjaan yang bersifat administrasi.
 - 2) Sub bagian administrasi dan umum Bertanggung jawab atas system pendokumentasian data perusahaan secara umum, pengarsipan serta penyimpanan surat masuk atau surat keluar dan melakukan korespondensi dan perintah Bagian Personalia dan Umum.
 - 3) Sub bagian mental dan spiritual Bertanggung jawab memberikan pembinaan kepada para karyawan baik mental maupun spiritual terutama pembinaan mengenai tanggung jawab masing – masing karyawan baik pada perusahaan maupun pekerjaan sehari - hari.
 - 4) Sub bagian keamanan Bertanggung jawab atas keamanan kartu hadir karyawan dan keamanan perusahaan pada umumnya.

f. Kepala Bagian Teknik dan *Maintenance*

Bertanggung jawab atas perencanaan, mengkoordinasi, pengarahan dan pengawasan kegiatan pemeliharaan mesin serta perbaikan mesin atau alur produksi, instalasi listrik dan kebutuhan air.

Adapun tugas dan tanggung jawabnya yaitu :

- 1) Mengkoordinasi, memberikan pengawasan dan mengawasi pelaksanaan kegiatan dari sub bagian – sub bagian di bawahnya.
- 2) Menyusun jadwal perbaikan dan pemeliharaan mesin, perawatan dan fasilitas, sehingga produksi berjalan lancar.
- 3) Menyusun pedoman dan petunjuk lainnya mengenai pemeliharaan dan perbaikan mesin instalasi listrik dan peralatan pabrik lainnya.
- 4) Berusaha mencari cara – cara penekanan dari biaya – biaya dan metode perbaikan kerja agar lebih efektif dan efisien.

Kepala Bagian Teknik dan *Maintenance* membawahi sub bagian – bagian yang terdiri dari :

- 1) Sub bagian Mekanik
Bertanggung jawab melakukan pemeliharaan dan pemeriksaan berkala perbaikan mesin atau perawatan pabrik lainnya.
- 2) Sub bagian Listrik
Bertanggung jawab melaksanakan pemeriksaan serta penambahan instalasi listrik yang ada pada perusahaan.
- 3) Sub bagian Sipil
Bertanggung jawab memberikan pengarahan kerja, menjaga disiplin kerja serta menilai prestasi kerja karyawan secara berkala agar dapat meningkatkan efisiensi perusahaan.
- 4) Sub bagian *Saw Doctor*
Bertanggung jawab atas tersedianya semua gergaji dan pisau yang di butuhkan pada setiap mesin *Saw Doctor* dan *Wood Working*.

g. Kepala Bagian Logistik

Bertanggung jawab atas perencanaan, pengadaan dan pendistribusian semua barang sesuai dengan kebutuhan tiap – tiap bagian dalam perusahaan.

Adapun tugas dan tanggung jawabnya yaitu :

- 1) Membuat rencana kerja bulanan atau harian sesuai dengan rencana anggaran masing – masing kepala bagian.
- 2) Mengawasi atau member petunjuk dalam pengaturan, penyimpanan barang agar memudahkan pengawasan dan pengambilannya serta terhindar dari bahaya kehilangan atau kerusakan.
- 3) Mengatur pencatatan dan penerimaan atau pemakaian serta penyusunan barang.
- 4) Membuat *stock opname* tiap bulan.
Kepala Bagian Logistik membawahi sub bagian – sub bagian yang terdiri dari:
 - 1) Sub bagian Pembelian
Bertanggung jawab melaksanakan pembelian barang, menginventaris barang yang harus dibeli.
 - 2) Sub bagian Gudang
 - 3) Bertanggung jawab menginventaris barang dan mengawasi keluar masuknya barang di gudang.

h. Kepala Bagian Ekspor dan Marketing

Tugas dan tanggung jawabnya yaitu :

- 1) Mengkoordinir semua kegiatan ekspor dan produksi.
- 2) Mengadakan pendekatan terhadap langganan maupun calo langganan.
- 3) Membuat laporan ekspor.
- 4) Mengecek mutu dan bentuk barang sesuai dengan permintaan.
Kepala Bagian Ekspor dan Marketing membawahi sub bagian ekspor dan sub bagian marketing yang bertugas dan bertanggungjawab melaksanakan semua kegiatan yang berhubungan dengan masalah ekspor dan marketing yang terjadi di perusahaan tersebut.

i. Kepala Bagian Produksi

Tugas dan tanggung jawabnya, yaitu :

- 1) Bertanggung jawab atas pelaksanaan produksi sesuai dengan rencana produksi dan PPC, baik menyangkut jadwal mulai produksi sampai dengan hasil akhir, ataupun mengenai biaya produksi.
- 2) Membuat dan menyusun rencana produksi harian untuk dilaksanakan oleh masing – masing bagian sesuai dengan rencana PPC.
- 3) Memastikan proses produksi berjalan dengan lancar dan memperoleh hasil yang bermutu tinggi.

- 4) Melakukan upaya – upaya efisiensi dan efektivitas menyangkut faktor produksi yang digunakan.
- 5) Menerima dan melakukan pengecekan atas laporan yang di berikan *Saw Mill, Klinn Dry* dan *Wood Working* serta mencari solusi terbaik bagi setiap permasalahan yang meyangkut kelancaran produksi.
- 6) Mengupayakan peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja sehingga akan semakin memperlancar proses produksi dan menekan biaya operasi.
Kepala bagian Produksi membawahi sub bagian – sub bagian yang terdiri dari:
 - 1) Sub Bagian *Saw Mill*
Bertanggung jawab atas hasil produksi sesuai ukuran, mutu dan jumlah produksi yang telah direncanakan.
 - 2) Sub bagian *Kiln Dry*
Bertanggung jawab atas proses *Klin Dry* dan hasilnya sesuai kualitas dan jumlah produksi yang telah di rencanakan.
 - 3) Sub bagian *Wood Working*
Bertanggung jawab atas hasil produksi sesuai ukuran yang di kehendaki, penghalusan, pemeriksaan mutu serta pengepakan dan *Laminated Board*.
- j. Kepala Bagian Quality Control
Tugas dan tanggung jawabnya, yaitu :
 - 1) Bertanggung jawab atas kualitas produk mulai dari bahan baku, bahan pembantunya, bahan baku setengah jadi (*saw timber*) sampai produk siap di ekspor.
 - 2) Melakukan pengecekan dan pemeriksaan terhadap mutu atau kualitas produk siap ekspor dan menginformasikan hasil – hasilnya pada masing – masing bagian.
 - 3) Memastikan bahwa pemisahan atau pengepakan produk telah dilakukan sesuai dengan jenis, ukuran dan kualitas masing – masing produk.
- k. Kepala Bagian *Budgeting and Finance*
Tugas dan tanggung jawabnya, yaitu :
 - 1) Bertanggung jawab atas arus uang (*cash flow*) perusahaan.
 - 2) Mengontrol arus uang dan membuat anggaran serta perencanaan pengeluaran biaya – biaya perusahaan.
 - 3) Menjaga likuiditas perusahaan.

- 4) Memeriksa pemasukan dan pengeluaran uang perusahaan serta laporan rekening Koran dari bank setiap bulan.
- 5) Membuat dan memeriksa laporan keuangan.
Kepala *Budgeting and Finance* membawahi sub bagian – sub bagian yang terdiri dari :

- 1) Sub bagian Akutansi
Bertanggung jawab atas perhitungan harga pokok penjualan dan laporan biaya produksi dan laporan – laporan lain yang berhubungan dengan akutansi biaya serta bertanggungjawab atas kelengkapan pembukuan persediaan barang jadi, bahan baku dan bahan pembantu yang di perlukan dalam operasi perusahaan.
- 2) Sub bagian Kasir
Bertanggung jawab mencatat keluar masuknya biaya operasi barang jadi, bahan baku dan bahan pembantu kedalam kartu perusahaan.

4. Data Kecelakaan Kerja tahun 2008 – 2012

Tabel 3.1 : Data kecelakaan kerja PT. Arumbai Kasembadan tahun 2008 – 2012

No	Nama	Keterangan	Penyebab Kecelakaan	Tahun
1	2	3	4	5
1	Anto	Jari tangan	Karet Cutter pilar habis	2008
2	Kismono	Jari tangan	Rol mesin patah	2009
3	Sukandar	Jari tangan	Rol mesin patah	2010
4	Darmi	Jari tangan	Terjepit Loyang	2010
5	Darti	Jari tangan	Karet Cutter pilar habis	2010
6	Latiyah	Jari tangan	Karet Cutter pilar habis	2010
7	Arumiyati	Kaki	Kaki ketabrak Hand Pallet	2011
8	Sarto	Jari tangan	Jepit Loyang lepas	2011
9	Yuti L.	Jari kaki	Kaki ketabrak Hand Pallet	2011
10	Zaeni	Jari tangan	Jepi Loyang lepas	2011
11	Rakitem	Jari tangan	Mesin kurang katengkas	2011
12	Eko	Tangan	Terjepit tumpukan papan	2011
13	Rokhmadi	Jari tangan	Baud penyangga as aus	2011
14	Narso	Jari tangan	Terjepit Conveyor Sander	2011
15	Sapari	Jari tangan	Terjepit press F/J	2011
16	Marian	Jari tangan putus	Terkena gergaji Cross Cut	2012

B. Gambaran SMK3 di PT. Arumbai Kasembadan Somagede Banyumas

1. Penerapan pembangunan dan pemeliharaan komitmen

Tabel 3.2 : Pembangunan dan pemeliharaan komitmen

Kriteria	Hasil	Kategori
Pembangunan dan pemeliharaan komitmen	60,71 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria pembangunan dan pemeliharaan komitmen PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 60,71 %.

Perusahaan sudah mulai membangun komitmen K3 dengan melibatkan seluruh karyawan, staf serta pihak manajemen. Komitmen manajemen juga sudah cukup tinggi dengan telah disusunnya kebijakan K3 mulai dari tingkat korporasi sampai dengan anak perusahaan. Perusahaan sudah dibentuk P2K3 namun belum memiliki Ahli.

a. Sasaran K3 PT. Arumbai Kasembadan

- 1) Jumlah Kecelakaan Kerja Berat yang berakibat meninggalnya karyawan dalam setahun adalah 0 (nol) kejadian.
- 2) Jumlah Kecelakaan Kerja Sedang dalam setahun tidak lebih dari 1 (satu) kali kejadian dengan jam kerja yang hilang sebanyak-banyaknya 56 jam kerja orang (*man-hours*).
- 3) Jumlah Kecelakaan Kerja Ringan dalam setahun tidak lebih dari 2 (dua) kali kejadian dengan jam kerja hilang sebanyak-banyaknya 16 jam kerja orang (*man-hours*).
- 4) Jumlah Penyakit Akibat Kerja dalam setahun tidak lebih dari 1%.
- 5) Tingkat Resiko yang dapat menimbulkan Penyakit Akibat Kerja tidak melebihi dari ketentuan yang berlaku.

b. Kebijakan tentang K3

PT. Arumbai Kasembadan mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan dalam Melaksanakan setiap Tahapan Operasi Perusahaan Sesuai dengan Prinsip-Prinsip K3. Visi dan misi perusahaan serta kebijakan strategis perusahaan adalah :

- 1) Memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan dengan kesesuaian mutu, ketepatan waktu dan harga bersaing.

- 2) Menerapkan sistem manajemen dan teknologi yang dapat memacu peningkatan efisiensi, konsistensi mutu, keselamatan dan kesehatan kerja yang berwawasan lingkungan.
- 3) Tumbuh dan berkembang bersama mitra kerja secara sehat dan berkesinambungan.
- 4) Mengembangkan kompetensi dan kesejahteraan pegawai.

Kebijakan K3 tersebut diatas dikomunikasikan kepada seluruh karyawan, tamu, sub kontraktor, pelanggan dan pemasok dengan cara yang tepat sesuai dengan situasi kerja di lokasi masing-masing meletakkan tulisan berisi visi dan misi perusahaan, kebijakan dan sasaran K3 di dinding kantor .

2. Penerapan strategi pembangunan

Tabel 3.3 : Strategi pendokumentasian

Kriteria	Hasil	Kategori
Strategi pendokumentasian	40 %	Kurang

PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria strategi pendokumentasian PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori kurang dengan hasil 40 %.

Dikarenakan dokumen instruksi kerja dan prosedur kerja bersifat sangat rahasia, maka tidak peneliti hanya melihat dengan kasat mata tentang strategi pembangunan.

Petugas menginformasikan setiap pengumuman melalui papan pengumuman diletakkan di 5 lokasi pabrik, yakni 1 buah didalam kantor, 1 buah didalam kantin, 3 di lokasi jalur / *plant*.

3. Penerapan peninjauan ulang desain dan kontrak

Tabel 3.4 :Peninjauan ulang *design* dan kontrak

Kriteria	Hasil	Kategori
Peninjauan ulang <i>design</i> dan kontrak	75 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria peninjauan ulang *design* dan kontrak PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 75 %.

Dokumen tentang kelengkapan pembelian dan kontrak perusahaan bersifat sangat rahasia, peneliti hanya bisa menyampaikan apa yang mampu untuk di telusuri.

a. Jaminan Kemampuan

- 1) Sumber Daya Manusia dan Pelatihan

Sistem perekrutan karyawan telah dilakukan melalui mekanisme yang

meliputi pemenuhan persyaratan tes tertulis, dan interview untuk bagian kantor, dan merekrut masyarakat sekitar sebagai buruh pabrik.

Pelatihan terhadap karyawan belum sepenuhnya di jalankan, karena perusahaan belum memiliki prosedur pelatihan secara teknis terhadap karyawan

2) Tanggung Jawab dan Tanggung Gugat

Tanggung jawab dan tanggung gugat terhadap K3 bertumpu pada manajemen tertinggi yaitu Direktur, General Manager dan Personalia umum.

3) Komunikasi dan Informasi

Komunikasi dan penyebaran informasi kebijakan dari perusahaan sudah di sampaikan di papan pengumuman, namun pada kenyataannya belum digunakan secara maksimal, karena yang rutin diperbaharui hanya pada papan pengumuman yang berada di depan kantor administrasi, hal tersebut dikarenakan kurang disiplinnya petugas yang bertanggung jawab

b. Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Resiko

PT. Arumbai Kasembadan telah melakukan identifikasi bahaya, penilaian yang di lakukan dengan program pemantauan oleh petugas P2K3 dan dilakukan pemeriksaan dibantu oleh Laboratorium Dinas Kesehatan Purbalingga. Pengendalian resiko pada proses produksi yaitu dengan di lakukan pengawasan oleh mandor – mandor yang bertanggung jawab.

4. Penerapan pengendalian dokumen

Tabel 3.5: Pengendalian dokumen

Kriteria	Hasil	Kategori
Pengendalian dokumen	57,14 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria pengendalian dokumen PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori kurang dengan hasil 57,14 %.

Prosedur Pengendalian Dokumen pada PT. Arumbai Kasembadan adalah :

- Perubahan dokumen melalui proses pemeriksaan dan pengesahan / persetujuan oleh Direktur.
- Bentuk perubahan kecil dilakukan dengan menambah lembaran

perbaikan, namun dokumen yang sudah tidak berlaku belum dipisahkan dengan dokmen yang sudah di perbaharui.

c. Seluruh dokumen yang berlaku tercantum pada induk dokumen yang menjelaskan status dokumen, pembuat, tanggal penerbitan atau amandemen/revisi dan pihak-pihak penerima distribusi.

d. Semua dokumen termasuk K3 mempunyai identifikasi status, wewenang, tanggal penerbitan / revisi / amandemen.

e. Dokumen K3 edisi terbaru belum disimpan secara sistematis.

f. Dokumen K3 yang sudah tidak berlaku belum ditarik untuk dimusnahkan atau disimpan sebagai dokumen pasif.

5. Penerapan pembelian

Tabel 3.6 : Pembelian

Kriteria	Hasil	Kategori
Pembelian	100 %	Memuaskan

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria pembelian PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori memuaskan dengan hasil 100 %.

PT. Arumbai Kasembadan telah memiliki prosedur pembelian yang terdokumentasi yang menyangkut pembelian dan prosedur verifikasi untuk barang yang di beli serta telah memuat informasi yang berkaitan dengan kaidah-kaidah K3, namun dokumen bersifat rahasia, sehingga data yang bisa di ambil sangat terbatas. Untuk pembelian barang dan jasa tersebut berlaku ketentuan :

- Sebelum digunakan terlebih dulu diidentifikasi potensi bahaya dan nilai resikonya.
- Produk yang dipasok dapat diidentifikasi dengan jelas jumlah, volume dan statusnya.

Perusahaan juga telah melakukan penilaian terhadap pemasok dan kontraktor yaitu penyediaan tenaga kerja harian dari mandor, telah di masukan kontrak kerja.

6. Penerapan keamanan bekerja berdasarkan SMK3

Tabel 3.7 : Keamanan bekerja berdasarkan SMK3

Kriteria	Hasil	Kategori
Keamanan bekerja berdasarkan SMK3	82,50 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria keamanan

bekerja berdasarkan SMK3 PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 62,50 %.

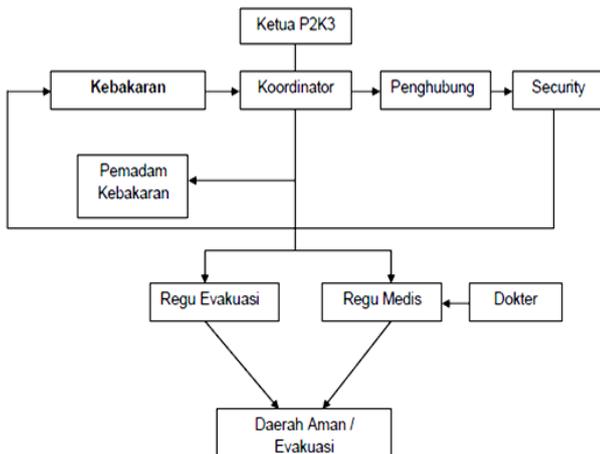
Penerapan keamanan bekerja pada PT. Arumbai yang telah di laksanakan adalah :

- a. Keamanan konstruksi bangunan belum sepenuhnya terpelihara dengan baik, karena masih terdapat beberapa bangunan yang mulai rusak.
- b. Keamanan pekerja, masih di temukannya beberapa pekerja yang enggan menggunakan APD.
- c. Keamanan pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran termasuk akses untuk evakuasi / pengungsian.
- d. Keamanan penggunaan alat, cara pengoperasian sarana dan proses produksi belum di lakukan oleh karyawan yang berpengalaman.

Prosedur Menghadapi Keadaan Darurat, Bencana dan Insiden. Jenis-jenis keadaan darurat yang di mungkinkan dapat di PT. Arumbai Kasembadan terdiri dari :

- a. Kebakaran / Peledakan
- b. Gempa Bumi
- c. Huru Hara

Penanganan Keadaan Darurat dilakukan oleh petugas. Di areal jalur / plant belum diletakkan arah evakuasi bila terjadi keadaan darurat. Selain itu alat pemadam kebakaran diletakkan di daerah dengan resiko tinggi terjadi kebakaran seperti pada ruang boiler dan ruang genset, terdapat dua tangki besar biofuel dan solar. Alat pemadam kebakaran yang disediakan disana adalah Alat Pemadam Api Ringan (APAR) berkapasitas 6 Kg, namun dalam pemeliharaan alat tersebut belum sepenuhnya di pelihara secara maksimal, berikut adalah contoh jalur komunikasi dan tindakan bila terjadi peristiwa kebakaran:



Gambar 3.2 Jalur Komunikasi dan Tindakan Bila Terjadi Kebakaran di PT. Arumbai Kasembadan

7. Penerapan standar pemantauan
Tabel 3.8 : Standar pemantauan

Kriteria	Hasil	Kategori
Standar pemantauan	73,33 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 tahun 2012, maka pada kriteria standar pemantauan PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 73,33 %.

Standar pemantauan K3 dilakukan oleh petugas P2K3 yang bekerja sama dengan Laboratorium Dinas Kesehatan Purbalingga dan dilaksanakan setiap 6 bulan sekali. Berikut ini adalah hasil pengukuran dan pemeriksaan laboratorium yang di laksanakan terakhir kali yaitu pada tanggal 13 Februari 2013 :

- a. Faktor Fisik
 - 1) Pencahayaan, hasil pemeriksaan adalah 172 lux dengan standar minimal 300 lux
 - 2) Kebisingan, hasil pemeriksaan adalah 81,83 dBA dengan standar maksimal 85 dBA
 - 3) Temperatur, hasil pemeriksaan adalah 29 °C dengan standar yang dianjurkan 18 – 30 °C
 - 4) Kelembaban, hasil pemeriksaan adalah 71 % dengan standar yang dianjurkan 65 – 95 %
- b. Faktor Kimia
 - 1) Nitro Oxide (NO), hasil pemeriksaan adalah 0 mg/m³ dengan konsentrasi maksimal 30 mg/m³
 - 2) Sulfur Dioxide (SO₂), hasil pemeriksaan adalah 0 mg/m³ dengan konsentrasi maksimal 13 mg/m³
 - 3) Hydrogen (H₂S), hasil pemeriksaan adalah 0 mg/m³ dengan konsentrasi maksimal 28 mg/m³
 - 4) Carbon Monoxida (CO), hasil pemeriksaan adalah 4,41 mg/m³ dengan konsentrasi maksimal 115 mg/m³

8. Penerapan pelaporan dan perbaikan
Tabel 3.9 : Pelaporan dan perbaikan

Kriteria	Hasil	Kategori
Pelaporan dan perbaikan	81,81 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 tahun 2012, maka pada kriteria pelaporan dan perbaikan PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 81,81 %.

Secara umum telah diterapkan sistem pelaporan sebagai berikut :

- a. Pelaporan keadaan darurat
Laporkan pada Petugas Keadaan Darurat → Petugas P2K3 → Manager Pabrik
- b. Pelaporan Insiden
Laporkan pada Petugas Keadaan Darurat → Petugas P2K3 → Manager Pabrik.
- c. Pelaporan kecelakaan kerja
Perusahaan melaporkan kecelakaan kerja yang terjadi dan melakukan penyelidikan yang dituangkan pada catatan kejadian kecelakaan.
- d. Pelaporan masalah
Saat terjadi penyimpangan K3 pada produk dan proses maka yang berlaku adalah prosedur monitor dan evaluasi ketidaksesuaian.

9. Penerapan pengelolaan material dan perpindahannya

Tabel 3.10 : Pengelolaan material dan perpindahannya

Kriteria	Hasil	Kategori
Pengelolaan material dan perpindahannya	83,61 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria pengelolaan material dan perpindahannya PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 83,61 %.

- a. Kegiatan bongkar muat
Pengaturan dan pemantauan kegiatan bongkar muat yang berasal dari luar masuknya truk pengangkut log dan bahan jadi telah dilakukan dengan pengaturan lalu lintas dengan penyediaan tempat bongkar muat dan, pengaturan jam pengangkutan, pembatasan kecepatan kendaraan, penempatan petugas pengatur lalu lintas, dan adanya pembatas kendaraan di sesuaikan dengan jalan yang di lewati serta adanya perbaikan sarana dan prasarana jalan yang rusak.

b. Limbah Padat

- 1) Proses penerimaan log terjadi penumpukan limbah padat berupa log afkir di area penerimaan log, log afkir yang tidak memenuhi standar akan di kembalikan supplier / pemasok log.
- 2) Proses pemotongan log berupa sisa potongan log, serbuk, gergaji, dust digunakan untuk bahan bakar kiln dry dan untuk bahan bakar dan dust dimanfaatkan partikel board.

- 3) Proses pembersihan kulit log berupa kulit kayu di dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai kayu bakar dan kerajinan, dan oleh pabrik sebagian di gunakan untuk menimbun tanah sekitar area pabrik.

- 4) Proses pembuatan bare core dan laminating berupa potongan tepi, sisa kupasan dan sisa potongan dimanfaatkan pabrik untuk bahan bakar kiln dry.

c. Air dan Tanah

Pengelolaan pencemaran air berasal dari pencucian mesin glue spreader dan mesin lainnya dilakukan dengan pembuatan instalasi pengelolaan air limbah, perlu dilakukan pengawasan dan pemantauan pengujian kualitas air limbah secara rutin 2 kali dalam setahun untuk mengukur parameter sesuai dengan baku mutu.

10. Penerapan pengumpulan dan penggunaan data

Tabel 3.11: Keamanan bekerja berdasarkan SMK3

Kriteria	Hasil	Kategori
Pengumpulan dan penggunaan data	100 %	Memuaskan

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria pengumpulan dan penggunaan data PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori memuaskan dengan hasil 100%.

PT. Arumbai Kasembadan mempunyai prosedur untuk mengidentifikasi, mengumpulkan, mengarsipkan, dan menyimpan catatan keselamatan dan kesehatan kerja dan bersifat rahasia. Pada perusahaan juga telah membuat prosedur pemeliharaan dokumen dan pemeriksaan alat operasi. Dokumen berisi catatan pemeliharaan alat operasi dipelihara dan disimpan dengan baik.

11. Penerapan Audit SMK3

Tabel 3.12 : Audit SMK3

Kriteria	Hasil	Kategori
Audit SMK3	50 %	Kurang

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 taun 2012, maka pada kriteria audit SMK3 PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 68,75%.

PT. Arumbai Kasembadan belum sepenuhnya melakukan audit internal sesuai dengan PP No.50 tahun 2012. Petugas P2K3 hanya melakukan pemantauan yang di sesuaikan dengan

kebijakan dari perusahaan, yang mencakup identifikasi bahaya dan keselamatan kerja karyawan. Dari hasil temuan tersebut ditinjau dan dimonitor untuk menjamin dilakukannya tindakan perbaikan dan pencegahan pada saat rapat tinjauan SMK3 atau rapat P2K3. Audit eksternal SMK3 dilaksanakan oleh Dinas Perkerjaan Umum, namun pada kenyataannya audi eksternal terakhir di laksanakan pad tahun 2010 dan belum di lakukan audit eksternal sampai saat ini.

12. Penerapan pembangunan ketrampilan dan kemampuan karyawan

Tabel 3.13 : Pengembangan ketrampilan dan kemampuan karyawan

Kriteria	Hasil	Kategori
Pembangunan ketrampilan dan kemampuan karyawan	68,75 %	Baik

Dari hasil penilaian melalui checklist yang telah disesuaikan dengan PP. No 50 tahun 2012, maka pada kriteria pengembangan ketrampilan dan kemampuan karyawan PT. Arumbai Kasembadan masuk dalam kategori baik dengan hasil 68,67 %.

- Pelatihan karyawan di PT. Arumbai Kasembadan adalah sebagai berikut : Pelatihan yang mencakup penggunaan APD kepada karyawan, namun program pelatihan tersebut belum sepenuhnya di lakukan secara maksimal, terbukti dengan ditemukannya beberapa dari pekerja yang tidak menggunakan APD sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.
- Pelatihan tanggap darurat, dalam program pelatihan yang di rencanakan PT. Arumbai Kasembadan terdapat program pelatihan tanggap darurat, namun program tersebut hanya di lakukan setelah terjadinya bencana atau kecelakaan kerja dan tidak ada penjadwalan secara teratur dan rutin mengenai pelaksanaan program tersebut.
- Pelatihan yang di lakukan disesuaikan dengan tingkat kemampuan, keahlian dan kepentingannya.
- Pelatihan dilakukan oleh orang atau badan yang berkompeten dengan fasilitas dan sumber daya yang memadai.
- Belum dilakukan program peninjauan ulang secara berkala agar senantiasa relevan dan efektif.

Pelatihan bagi petugas P2K3 diberikan agar dapat berperan dalam program K3 perusahaan dan memahami kewajiban

hukum dan prinsip-prinsip serta pelaksanaan K3. Petugas mendapat pelatihan yang sesuai dengan peran dan tanggung jawab mereka. PT. Arumbai Kasembadan memiliki prosedur yang mengharuskan semua tenaga kerja baik yang lama, baru ataupun baru pindah mendapatkan penjelasan tentang kebijakan K3 dan pelatihan sesuai dengan jenis pekerjaannya. Pelatihan dapat diselenggarakan kembali bila terjadi perubahan metode dan sarana kerja dan bila diperlukan dapat diberikan pelatihan penyegaran untuk semua tenaga kerja secara berkala.

C. Hasil Penilaian Cheklist Audit SMK3 PT. Arumbai Kasembadan

Tabel 3.14 : Hasil penilaian checklist

No	Kriteria	Sesuai	Tidak Sesuai	Jumlah	Kategori
1	Pembangunan dan pemeliharaan komitmen	17	11	28	Baik (80,71 %)
2	Stategi pendokumentasian	4	6	10	Kurang (40 %)
3	Peninjauan uang design dan kontrak	6	2	8	Baik (75 %)
4	Pengendalian dokumen	4	3	7	Kurang (57,14 %)
5	Pembelian	7	0	7	Memuaskan (100 %)
6	Keamanan bekerja berdasarkan SMK3	25	15	40	Baik (82,50 %)
7	Standar Pemantauan	11	4	15	Baik (73,33 %)
8	Pelaporan dan perbaikan kekurangan	9	2	11	Baik (81,81 %)
9	Pengelolaan material dan perpindahannya	11	2	13	Baik (83,81 %)
10	Pengumpulan dan penggunaan data	7	0	7	Memuaskan (100 %)
11	Audit SMK3	2	2	4	Kurang (50 %)
12	Pengembangan ketrampilan dan kemampuan	11	5	16	Baik (88,75 %)
Jumlah		114	52	166	Baik (88,67 %)

$$\begin{aligned}
 \text{Penilaian} &= \frac{\text{Jumlah jawaban yang sesuai}}{\text{Jumlah seluruh pertanyaan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{114}{166} \times 100 \% \\
 &= 68,67 \%
 \end{aligned}$$

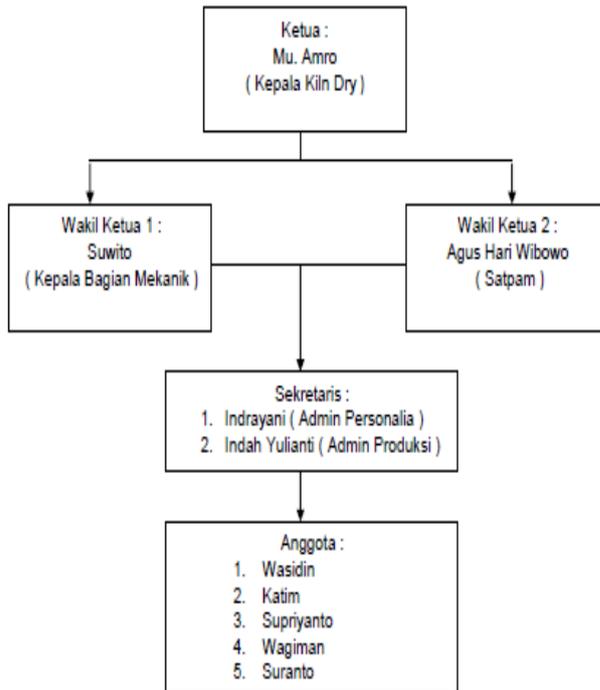
Dari hasil penilaian tersebut maka PT. Arumbai Kasembadan termasuk dalam kategori baik.

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum P2K3 PT. Arumbai Kasembadan

PT. Arumbai Kasembadan sepakat untuk mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di seluruh unit kerja. Oleh karena itu dibentuklah Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) sebagai penanggung jawab dari pelaksanaan operasional dan pengendalian keseluruhan SMK3 yang ada di perusahaan.

Adapun struktur organisasi P2K3 adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi P2K3 PT. Arumbai Kasembadan Somagede

Dari gambar diatas terlihat jelas bahwa pengurus P2K3 merupakan perwakilan dari seluruh unit kerja sekaligus pihak manajemen yang ada di PT. Arumbai Kasembadan. Adapun fungsi utama P2K3 adalah:

1. Menghimpun dan mengolah data di tempat kerja.
2. Mengidentifikasi dan menjelaskan kepada setiap karyawan dan tenaga kerja :
 - a. Berbagai faktor bahaya di tempat kerja yang dapat menimbulkan gangguan K3, termasuk bahaya kebakaran, peledakan serta cara penanggulangannya.
 - b. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi dan produktivitas kerja.
 - c. Alat pelindung diri yang sesuai dengan tenaga kerja yang bersangkutan.
 - d. Cara dan sikap yang benar dan aman dalam melaksanakan pekerjaannya.

3. Melaksanakan tanggung jawab dan wewenang K3
 - a. Mengevaluasi cara kerja, proses dan lingkungan kerja
 - b. Melakukan tindakan koreksi dengan alternatif terbaik
 - c. Mengembangkan sistem pengendalian bahaya terhadap K3
 - d. Mengevaluasi penyebab timbulnya kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta mengambil langkah-langkah yang diperlukan
 - e. Mengembangkan penyuluhan dan penelitian di bidang keselamatan kerja, higiene perusahaan, kesehatan kerja dan ergonomi
 - f. Memeriksa kelengkapan K3
 - g. Mengembangkan pelayanan kesehatan tenaga kerja
4. Menghentikan proses pekerjaan yang sedang berlangsung bila ternyata persyaratan K3 belum terpenuhi dan atau terdapat kondisi yang membahayakan K3 dan mengizinkan dimulainya kembali proses produksi bila telah memenuhi persyaratan.
5. Membuat laporan kegiatan penerapan SMK3 kepada unit kerja lain baik internal maupun eksternal.

Dalam tahap pelaksanaan kegiatan P2K3 ditentukan sasaran yang ingin dicapai dengan membuat perencanaan dan program kerja yang terarah dan bersifat kontiniu seperti pendidikan dan pelatihan, sidang-sidang, pengawasan, melakukan evaluasi dan analisa kecelakaan.

B. Gambaran Permasalahan SMK3 PT. Arumbai Kasembadan

Dari hasil pengamatan dan pengisian checklist terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan , yaitu sebagai berikut :

1. Penerapan pembangunan dan pemeliharaan komitmen
 - a. Perusahaan belum mengkomunikasikan kebijakan K3 kepada seluruh karyawan. Menurut PP No. 50 tahun 2012, perusahaan harus mengkomunikasikan kebijakan K3 kepada seluruh tenaga kerja, tamu, kontraktor, pelanggan, dan pemasok dengan tata cara yang tepat. Sebaiknya perusahaan mengadakan *briefing* sebelum melakukan pekerjaan dan menyampaikan kebijakan K3 dan pentingnya K3 tersebut agar lebih efisien.
 - b. Tanggung jawab dan wewenang untuk bertindak

Belum semua personil yang bertanggung jawab untuk melakukan pelaporan tindakan kritis, pelaporan

dilakukan dengan kesadaran dari pekerja tanpa ada yang bertanggung jawab. Menurut PP No. 50 tahun 2012, tanggung jawab di berikan kepada personil yang mengambil tindakan – tindakan pada saat kritis, yaitu :

- 1) Melaporkan kepada semua personil yang terkait
- 2) Menyebarkan dan mendokumentasikan

Sebaiknya perusahaan menunjuk seorang petugas yang bertanggung jawab sepenuhnya apabila terjadi kecelakaan untuk segera melakukan pelaporan dan mendokumentasikannya, agar tindakan penanggulangan bisa berjalan dengan efektif dan cepat tanggap.

- c. Perusahaan belum memiliki ahli K3, petugas yang bertanggung jawab terhadap K3 memiliki pekerjaan ganda pada perusahaan.

Menurut PP No. 50 tahun 2012, penunjukan dan penanggung jawab K3 harus sesuai dengan peraturan perundangan yang memiliki kualifikasi yaitu ahli K3. Sebaiknya perusahaan mempekerjakan ahli K3 yang memiliki dasar pendidikan tentang K3 dan memenuhi kriteria seorang ahli K3.

- d. Petugas yang bertanggung jawab terhadap K3 belum memiliki tanda pengenalan dan pelatihan penanggulangan keadaan darurat dan kerja sama tim dan masyarakat sekitar belum sepenuhnya di lakukan secara teratur. Hal tersebut terjadi karena petugas yang bertanggung jawab terhadap K3 merangkap pekerjaan ganda, oleh karena itu maka perlu di bentuk tim petugas K3 yang khusus hanya menangani K3 di perusahaan agar lebih fokus terhadap permasalahan K3 dan memiliki tanda pengenalan. Untuk program pelatihan penanggulangan keadaan darurat selama ini perusahaan melakukannya apabila sudah terjadi kecelakaan. Dari data kecelakaan kerja yang di peroleh sebaiknya perusahaan mengadakan program pelatihan dengan rutin.
- e. Belum dilakukan penyebaran informasi tentang peraturan terbaru secara merata, pembaruan informasi hanya di pasang pada papan pengumuman di depan kantor. Menurut PP No. 50 tahun 2012 , tanggung jawab untuk memelihara dan mendistribusikan informasi terbaru K3 yaitu dengan menyediakan informasi, menyimpan dan memelihara serta

mendokumentasikannya. Sebaiknya perusahaan memasang pengumuman yang berisi informasi tersebut di semua titik papan pengumuman, agar informasi tersebut dapat di ketahui oleh seluruh karyawan perusahaan.

- f. Belum dilaksanakannya program konsultasi secara terjadwal kepada petugas yang berwenang dan tidak ada prosedur dan format khusus pada saat konsultasi. Menurut PP No. 50 tahun 2012, perusahaan harus memperhatikan ketertiban tenaga kerja dan penjadwalan konsultasi dengan wakil perusahaan yang di tunjuk, serta adanya format khusus yang mudah didapat untuk usulan – usulan perubahan yang implikasinya terhadap K3. Sebaiknya perusahaan mulai mengadakan program konsultasi dengan petugas konsultasi yang kompeten dengan prosedur dan format khusus pada saat konsultasi.
 - g. Ketua P2K3 bukan pimpinan puncak, tetapi merangkap sebagai kepala bagian *Kin Dry* dan sekretaris P2K3 bukan merupakan ahli K3. Sebaiknya tim P2K3 adalah tim yang menangani K3 perusahaan dan tidak merangkap pekerjaan ganda.
 - h. Penanggung jawab K3 di kelompok kerja adalah mandor dan belum mendapatkan pelatihan K3 secara formal. Sebaiknya diadakan pelatihan K3 terhadap setiap mandor di kelompok – kelompok kerja.
2. Penerapan strategi pendokumentasian
 - a. Manual SMK3 masih sulit di peroleh oleh semua personil dalam perusahaan. Menurut PP No. 50 tahun 2012 manual SMK3 harus mudah di dapat oleh semua personil dalam perusahaan, menyediakan dalam jumlah yang cukup dan menempatkannya pada tempat yang mudah di capai. Sebaiknya manual SMK3 disediakan secara merata kepada seluruh karyawan bisa dalam bentuk brosur atau selebaran lain.
 - b. Penyebaran informasi tentang kegiatan dan masalah keselamatan kerja belum di sebarluaskan secara sistematis kepada seluruh tenaga kerja perusahaan. Sebaiknya papan pengumuman di gunakan untuk penyebaran informasi tersebut.
 3. Penerapan peninjauan ulang design dan kontrak
Karena beberapa dari data perusahaan bersifat rahasia, maka hanya dilakukan pengamatan dan wawancara terhadap petugas P2K3, dari kegiatan

tersebut terdapat permasalahan yaitu, petugas yang melakukan verifikasi bukan seorang ahli K3 secara formal. Sebaiknya perusahaan mempekerjakan ahli K3 untuk memverifikasi perencanaan K3.

4. Penerapan pengendalian dokumen

- a. Belum adanya sistem perubahan dokumen yang jelas dan alasan terjadinya perubahan tidak tertera pada dokumen. Sebaiknya perubahan dokumen disertakan dengan alasan terjadinya perubahan serta di lampirkan dalam dokumen yang baru tentang alasan tersebut agar informasi lebih mudah di terima.
- b. Belum terdapat prosedur pengendalian dokumen atau daftar seluruh dokumen yang mencantumkan status dari setiap dokumen tersebut sebagai upaya untuk mencegah penggunaan dokumen yang sudah usang. Sebaiknya penataan dokumen lebih di perhatikan dengan menempatkan dokumen yang baru terpisah dengan dokumen yang sudah usang, agar tidak menimbulkan kekeliruan kelak.

5. Penerapan pembelian

Menurut pengamatan dan wawancara dengan petugas logistik di lapangan, penerapan pembelian sudah memenuhi kriteria. Pengamatan dan wawancara di lakukan karena dokumen tentang pembelian pada perusahaan bersifat rahasia.

6. Penerapan keamanan kerja berdasarkan SMK3

- a. Pelatihan tentang penggunaan APD belum di lakukan secara teratur. Sebaiknya pelatihan tentang penggunaan APD dan pentingnya penggunaan APD di lakukan rutin, karena dari data kecelakaan yang terjadi kemungkinan karena pekerja tidak mengindahkan kelengkapan APD pada saat bekerja.
- b. Belum di dokumentasikannya seluruh prosedur kerja dan belum diterapkannya suatu sistem ijin kerja untuk tugas – tugas yang beresiko tinggi. Sebaiknya perusahaan mendokumentasikan prosedur kerja dan menerapkan ijin kerja terhadap pekerja dengan pekerjaan yang beresiko tinggi, agar hak – hak dari pegawai tersebut bisa di pertanggung jawabkan.
- c. Kurangnya kepatuhan terhadap peraturan yang terbukti dengan ditemukannya beberapa pekerja yang tidak memakai APD secara lengkap sesuai dengan prosedur. Sebaiknya perusahaan lebih tegas dalam

menindaklanjuti kelalaian pekerja dalam menggunakan APD agar pekerja bisa lebih disiplin dan sadar akan pentingnya kelengkapan APD.

- d. Prosedur dan instruksi kerja tidak dibuat oleh petugas secara langsung, tetapi petugas hanya melakukan pengawasan sesuai dengan prosedur dan instruksi kerja yang telah di tetapkan. Sebaiknya prosedur kerja dibuat oleh petugas yang kompeten dan bertindak langsung menangani pekerjaan tersebut, agar prosedur tersebut apabila mendapat diperbarui dapat menyesuaikannya dengan situasi di tempat kerja.
 - e. Program pengendalian bencana dan keadaan darurat belum diuji secara rutin. Sebaiknya program tersebut diuji, bisa melalui tes kepada karyawan, misalnya memberi tanda bahaya tanpa memberitahu karyawan dan melihat apakah bisa mengaplikasikan program penanggulangan bahaya atukah tidak.
 - f. Pelatihan tentang prosedur keadaan darurat yang sesuai dengan tingkat resiko kepada seluruh tenaga kerja belum di lakukan secara rutin. Sebaiknya pelatihan tersebut di lakukan agar seluruh pekerja bisa memahami.
 - g. Petugas yang bertanggung jawab untuk menanggulangi keadaan darurat belum di berikan pelatihan khusus, petugas hanya melakukan penanggulangan berdasarkan pengalaman kerja tanpa ada pelatihan khusus. Sebaiknya petugas tersebut di berikan pelatihan khusus tentang penanggulangan bahaya.
 - h. Alat dan sistem tanda bahaya keadaan darurat belum di periksa dan di uji secara berkala. Sebaiknya alat – alat yang digunakan untuk penanggulangan bahaya di uji agar bisa di fungsikan ketika bahaya terjadi.
 - i. Belum adanya petugas P3K yang terlatih, apabila terjadi kecelakaan kerja petugas membawanya ke petugas kesehatan di luar perusahaan. Sebaiknya perusahaan menyediakan fasilitas kesehatan dan petugas kesehatan.
7. Penerapan standar pemantauan
- Dikarenakan perusahaan belum memiliki ahli K3, maka perusahaan bekerjasama dengan Laboratorium Dinas Kesehatan Purbalingga di bantu oleh petugas P2K3 perusahaan. Pemantauan

dilakukan secara periodik selama 6 bulan sekali.

8. Penerapan dan pelaporan
 - a. Belum terdapat prosedur penanganan masalah keselamatan kerja yang sesuai. Sebaiknya perusahaan memiliki ahli K3 yang memahami prosedur tentang penanganan masalah K3.
 - b. Penyebaran informasi tentang penanganan keselamatan dan kesehatan kerja tidak diberikan secara rutin kepada tenaga kerja. Sebaiknya perusahaan memberikan informasi kepada semua karyawan, bisa dalam bentuk gambar atau simulasi.
9. Penerapan pengelolaan material dan perpindahannya
Permasalahan yang ditemukan adalah rambu peringatan yang terpasang sudah dalam kondisi usang karena kurangnya perawatan dan pemeliharaan. Sebaiknya petugas lebih memperhatikan pemeliharaan dan perawatan sarana penanggulangan bencana.
10. Penerapan pengumpulan data dan penggunaan data
Permasalahan yang ditemukan adalah belum dilakukannya penyebaran hasil analisis kinerja K3. Sebaiknya perusahaan bisa menyebarkan informasi secara merata agar semua pekerja bisa memahami tentang peraturan atau informasi yang baru.
11. Penerapan Audit SMK3
Permasalahan yang ditemukan adalah pada penerapan audit SMK3 adalah belum diterapkannya prosedur terjadwal untuk dilaksanakannya audit eksternal SMK3. Audit eksternal SMK3 terakhir dilakukan pada tahun 2010 dan belum dilakukan audit kembali sampai sekarang. Audit internal belum sepenuhnya dilakukan karena petugas P2K3 hanya mengisi laporan K3 dalam bentuk checklist yang belum memenuhi standar audit internal. Sebaiknya petugas yang melakukan audit internal adalah ahli K3 yang memahami prosedur audit sesuai dengan peraturan. Untuk audit eksternal sebaiknya perusahaan meminta bantuan kepada pihak luar perusahaan agar bisa mengaudit sesuai prosedur.
12. Penerapan pengembangan ketrampilan dan kemampuan
 - a. Belum dilaksanakannya analisis mengenai kebutuhan pelatihan yang mencakup keselamatan dan kesehatan kerja dan belum dilakukannya peninjauan terhadap efektifitas pelatihan tersebut. Sebaiknya perusahaan melakukan

analisa terhadap kebutuhan pelatihan terhadap pekerja agar pekerja lebih kompeten, dan melakukan peninjauan apakah hasil dari pelatihan tersebut berjalan dengan efektif.

- b. Perusahaan belum mendokumentasikan dan menyimpan seluruh catatan pelatihan. Sebaiknya perusahaan mengadakan pelatihan secara rutin dan terjadwal kan untuk kemudian bisa didokumentasikan seluruh catatan pelatihan tersebut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil checklist yang dilakukan di peroleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada kriteria penerapan pembangunan dan pemeliharaan komitmen di peroleh hasil 17 jawaban sesuai dan 11 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 60,71%.
2. Pada kriteria penerapan strategi pendokumentasian di peroleh hasil 4 jawaban sesuai dan 6 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori kurang dengan presentase 40 %.
3. Pada kriteria penerapan pinjauan ulang design dan kontrak di peroleh hasil 6 jawaban sesuai dan 2 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 75 %.
4. Pada kriteria penerapan pengendalian dokumen di peroleh hasil 4 jawaban sesuai dan 3 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori kurang dengan presentase 57,14 %.
5. Pada kriteria penerapan pembelian di peroleh hasil semuanya sesuai dan masuk dalam kategori memuaskan dengan presentase 100 %.
6. Pada kriteria penerapan keamanan bekerja berdasarkan SMK3 di peroleh hasil 25 jawaban sesuai dan 15 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 62,50 %.
7. Pada kriteria penerapan standar pemantauan di peroleh hasil 11 jawaban sesuai dan 4 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 73,33%.
8. Pada kriteria penerapan pelaporan dan perbaikan kekurangan di peroleh hasil 9 jawaban sesuai dan 2 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 81,81%.
9. Pada kriteria penerapan pengelolaan material dan perpindahannya di peroleh hasil 11 jawaban sesuai dan 2 jawaban

- yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 83,61%.
10. Pada kriteria penerapan pengumpulan dan penggunaan data di peroleh hasil semua jawaban sesuai dan masuk dalam kategori memuaskan dengan presentase 100%.
 11. Pada kriteria penerapan audit SMK3 di peroleh hasil 2 jawaban sesuai dan 2 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori kurang dengan presentase 50 %.
 12. Pada kriteria penerapan pembangunan dan pemeliharaan komitmen di peroleh hasil 11 jawaban sesuai dan 5 jawaban yang tidak sesuai dan masuk dalam kategori baik dengan presentase 68,75 %.

B. Saran

1. Sebaiknya perusahaan dapat mendeskripsikan dengan jelas tugas dan fungsi masing-masing anggota P2K3 serta mempekerjakan ahli K3 yang kompeten.
2. Perlunya tinjauan kembali tentang fasilitas keadaan darurat yang ada dan menggantinya bila memungkinkan.
3. Perusahaan sebaiknya lebih memperhatikan pengawasan dan pemeliharaan alat pabrik dan menggunakan APD pada pekerja untuk mengurangi kecelakaan kerja.
4. Perusahaan sebaiknya memberikan pengertian dan kesadaran kepada tenaga kerja untuk selalu mengenakan APD ditempat kerjanya, selain itu perlu pengawasan ketat dari perusahaan dalam hal pemakaian APD ini.
5. Perusahaan sebaiknya menjaga pelaksanaan SMK3 yang telah ada diperusahaan sehingga senantiasa diperoleh tempat kerja yang aman, sehat dan produktifitas dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012, Peraturan Pemerintah Nomor 50 tahun 2012, www.presidentri.go.id/DokumenUU.php/841.pdf diakses tanggal 13 Maret 2013, jam 14.00 WIB.
- Anonim, 2012. Audit Checklist Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Google, <http://translate.google.com> diakses pada tanggal 05 Februari 2013, pukul 20.30 WIB.
- Mangkunegara, AA. Anwar Prabu, 2000, *Manajemen Sumber Daya Manusia dan Perusahaan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Marpaung, Junita. 2005. Persepsi Tenaga Kerja Tentang SMK3 dan Pedoman Penerapan SMK3 di PT Inalum Kuala Tanjung Tahun 2005. Skripsi FKM USU. Medan
- Muljono, EL. 1997. Peraturan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Harvarindo, Jakarta.
- Rudiyanto, 2003. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dan Audit SMK3. Prosiding Seminar Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Yogyakarta, 20 September 2003
- Sastrohadiwiryono, S. 2002. Manajemen Tenaga Kerja Indonesia, PT Bumi Aksara, Jakarta. Soeripto, 1998. Manajemen K3 dan Penerapannya. Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Volume XXXI, No.3 Juli-September 1998.
- Suardi, Rudi, 2005. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta : PPM.
- Subroto, Edi. 2002. Studi Komperatif Penerapan SMK3 terhadap Kecelakaan Kerja dan Produktifitas pada Pabrik Kelapa Sawit di Sumatera Utara Tahun 2002. Karya Akhir Profesional, Program Pasca Sarjana USU Medan.
- Sukaelan, M. 2003. Kecelakaan Kerja. Prosiding Seminar Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Yogyakarta, 20 September 2003.
- Suma'mur, P. M., M.Sc, 1986. Kecelakaan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Haji Masagung, Jakarta.
- Ums Laurenta. 2001. Pelaksanaan Organisasi P2K3 dalam upaya K3 di PT Goodyear Sumatera Plantations Dolok Merangir Tahun 2001. Skripsi FKM USU Medan.
- Yanri, Zulmiar, Dkk. 2005. Himpunan Perundang-Undangan Kesehatan Kerja. Lembaga ASEAN OSHNET Indonesia, Jakarta.

**STUDI PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA H_2S di FOC I (Fuel Oil Complex)
/ PT. PERTAMINA (Persero) Refinery Unit IV CILACAP TAHUN 2013**

Dian Amrina *), Zaeni Budiono, BE., S.IP., M.Si, Asep Tata Gunawan, SKM, MKes **)

Abstract

In production of oil industry created dangerous gas explanation potential H_2S and could have consequences work accident. Dangerous identification, evaluation and risk control in PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap are constitute obligation doing compatible provision OHSAS 18001 for work accident minimize. The purpose of this research is knowing the dangerous, evaluation and risk control dangerous chemical material H_2S are available in FOC / PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap.

The kind of research use descriptive. Using secondary data in 2012. This subject research is dangerous identification, evaluation and risk control gas explanation H_2S in FOC / PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap. Data collection are doing with observation interview and documentation. Data presentation with table, images, diagram and narrative.

The result of this research is knowing the dangerous potential source of materials, tool/machine, work procedure, procces production and work environment (chemical environment) have the shape of gas concentrate H_2S . High Valuation of the risk if 15-25 value is wildfire and explosion with 25 and 20 value, medium of the risk value 6-12 is explanation and gas leakage with 12 and 6 value. Low risk if value 1-5 is corrosion and smell gas with 4 value. Control of the risk effort aplied which technical, administrative, and PPE.

The conclusion of this research is knowing the dangerous potencial source of materials, tool/machine, work procedure, procces production and work environment are chemical environment. There are 3 risk is high, medium, low. Control of the risk effort aplied which technical administrative and PPE employee. It's recommended to do maintenance and repair works on corrosive pipe and engine at least once a month, immediate repair on broken tools, held a information about and the importance of PPE every month.

References : 1971-2013 (14)

Keywords : HIRARC, H_2S

Classification : -

*) Alumni Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

**) Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah keselamatan kerja telah dikenal tahun 1800 bersama dengan revolusi industri di Inggris yang ditandai dengan ditemukannya mesin uap yang membawa perubahan mendasar dalam proses produksi yang menimbulkan dampak luas khususnya hubungan antar manusia di tempat kerja. Manusia berubah menjadi sekadar alat produksi sebagaimana dengan mesin dan alat kerja lainnya yang dengan mudah diganti dengan yang baru. Oleh karena itu keselamatannya kurang mendapat perhatian sehingga terjadi banyak kecelakaan kerja.

Indonesia merupakan negara yang sering terjadi kecelakaan di tempat kerja yang menimbulkan korban jiwa, kerusakan materi, dan gangguan produksi. Data PT. Jamsostek menyebutkan bahwa pada tahun 2011 terdapat 99.491 kasus atau rata-rata 414 kasus kecelakaan kerja per hari. Data tersebut mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun sebelumnya

yaitu 98.711 kasus. Mengantisipasi hal tersebut, pemerintah telah mencanangkan upaya peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja misalnya dengan mewajibkan penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3) pada semua sektor industri termasuk industri perminyakan.

Industri perminyakan dalam proses produksinya menggunakan dan berhati-hati dalam menangani bahan kimia karena rawan terhadap terjadinya kecelakaan kerja yaitu kebakaran atau peledakan yang dapat menimbulkan keluarnya uap beracun ke udara. Aktifitas pengeboran dan produksi minyak, gas atau panas bumi sangat berpotensi terjadinya paparan gas H_2S . Gas H_2S merupakan gas beracun yang memiliki sifat dan karakteristik diantaranya tidak berwarna tetapi mempunyai bau khas seperti telur busuk pada konsentrasi rendah. Namun, dalam konsentrasi rendah efek dari gas H_2S sudah dapat dirasakan oleh penderita. (Achadi Budi Cahyono, 2004)

Efek fisik gas H_2S pada tingkat rendah dapat menyebabkan terjadinya gejala-gejala

sebagai berikut: sakit kepala atau pusing, badan terasa lesu, hilangnya nafsu makan, rasa kering pada hidung, tenggorokan dan dada, batukbatuk, serta kulit terasa perih. Berdasarkan kondisi tersebut maka Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja berkaitan dengan gas H_2S sangat diperlukan bagi personil yang terlibat di dalam aktifitas tersebut. Aktifitas pengeboran dan produksi minyak, gas atau panas bumi sangat berpotensi terjadinya paparan gas H_2S ke udara yang sangat berbahaya bagi tubuh. Kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh paparan *Hidrogen Sulfida* pernah terjadi di PT. Pertamina pada tahun 1994.

PT. Pertamina merupakan BUMN tunggal yang berwenang untuk mengelola minyak dan gas bumi yang didirikan sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia No. 8 Tahun 1971. Dalam penerapan K3 PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap* sudah ISO 14001: 2004, ISO 9000: 2008 dan OHSAS 18001: 2007. Unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap* merupakan salah satu unit yang ada di Kilang Minyak Pertamina Cilacap. Dalam proses produksinya unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* mempunyai potensi bahaya mulai dari unit 12, unit 13 dan unit 17 yaitu menghasilkan gas berbahaya H_2S dalam konsentrasi tertentu yang akan mengakibatkan bahaya terhadap kesehatan manusia. Apabila hal tersebut dibiarkan dan tidak ada pengendalian serta monitoring minimal satu kali dalam tiap bulannya maka menimbulkan kerugian bagi karyawan dan industri sehingga menurunkan angka produktivitas yang akan mempengaruhi pengeluaran perusahaan.

Pengendalian bahan kimia berbahaya H_2S penting dalam sistem manajemen K3, maka penulis berupaya melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko serta upaya pengendalian bahan kimia berbahaya di tempat kerja terutama di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* yang merupakan unit kilang minyak yang memiliki potensi bahaya paparan gas H_2S . Hal tersebut yang menjadikan latar belakang penulis membuat penelitian dengan judul "Studi Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya H_2S di *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap Tahun 2013*".

B. Perumusan Masalah

Bagaimana upaya pengendalian bahan kimia berbahaya H_2S di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mendiskripsikan upaya pengendalian bahan kimia berbahaya H_2S di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap*.

2. Tujuan Khusus

- Mengidentifikasi bahaya gas H_2S di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap*.
- Mendiskripsikan penilaian risiko gas H_2S di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap*.
- Mendiskripsikan upaya pengendalian paparan H_2S yang dilakukan di unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* PT. PERTAMINA (Persero) *Refinery Unit IV Cilacap*.

D. Manfaat Penelitian

1. Perusahaan PT. Pertamina

Perusahaan mendapat gambaran tentang potensi bahaya dan faktor bahaya yang ada di tempat kerja dan lingkungan kerja serta dapat mengupayakan pengendalian potensi bahaya dan faktor bahaya di tempat kerja dan lingkungan kerja.

2. Tenaga kerja PT. Pertamina

Agar tenaga kerja mengetahui bahaya-bahaya yang ada di tempat kerja sehingga dapat mengetahui cara pengendaliannya.

3. Penulis

Dapat lebih meningkatkan wawasan mengenai identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian kecelakaan kerja yang ada di tempat kerja.

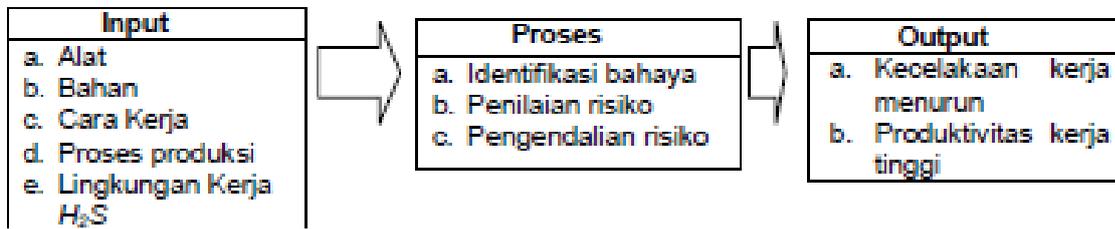
4. Institusi Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

Untuk menambah bahan bacaan perpustakaan Poltekkes Kemenkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

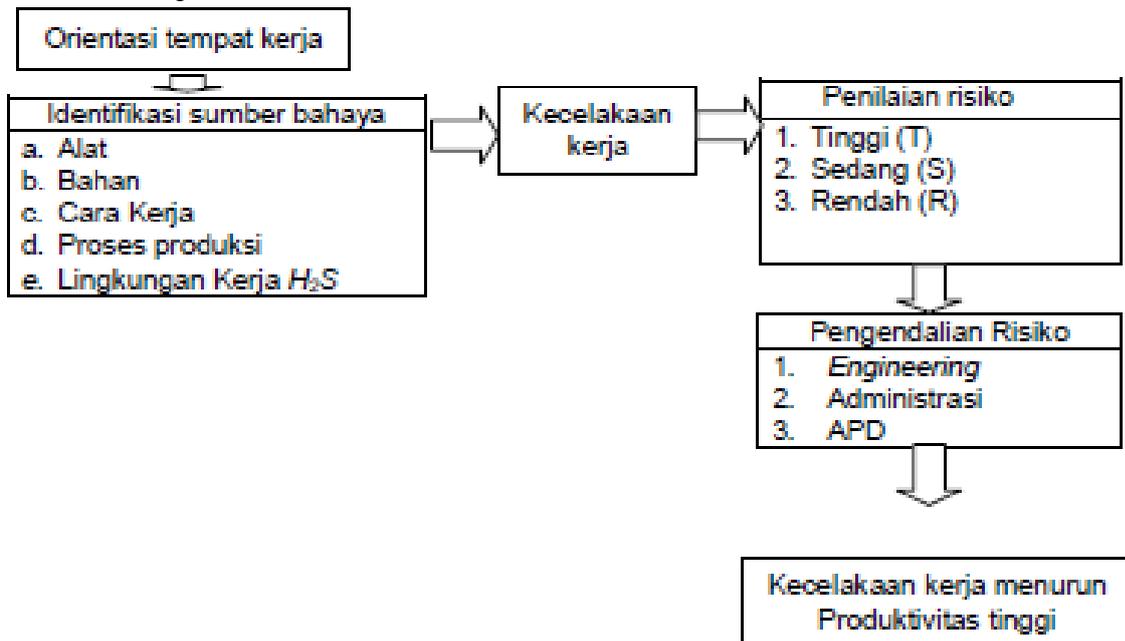
A. Kerangka Pikir

1. Komponen Penyusun



Gambar 2.1 Komponen Penyusun

2. Gambar Kerangka Pikir



Gambar 2.2 Kerangka Pikir

B. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Peneliti mendeskripsikan tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko bahaya yang ada di PT. Pertamina unit FOC I (*Fuel Oil Complex*) I (Persero) RU IV Cilacap.

C. Ruang lingkup

1. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2012 sampai Juli 2013, dengan rincian sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan : Desember 2012 – Februari 2013
- b. Tahap pelaksanaan : Maret 2013 – Mei 2013
- c. Tahap penyelesaian : Juni 2013 – Juli 2013

2. Lokasi penelitian

PT. Pertamina RU IV Cilacap Jalan MT. Haryono No.77 Desa Donan Cilacap 53221, (0282) 533231.

3. Materi penelitian

Materi penelitian meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko kecelakaan kerja yang ada di PT. Pertamina unit FOC I (*Fuel Oil Complex*) I (Persero) RU IV Cilacap.

D. Subyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko kecelakaan kerja di PT. Pertamina unit FOC I/Persero RU IV Cilacap.

E. Pengumpulan data

1. Jenis data

a. Data umum

Data umum meliputi :

- 1) Kondisi geografis
- 2) Profil perusahaan

b. Data khusus

- 1) Hasil identifikasi bahaya di PT. Pertamina unit FOC I (*Fuel Oil Complex*) I RU IV Cilacap.

- 2) Hasil analisis risiko di PT. Pertamina unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* RU IV Cilacap.
 - 3) Hasil pengendalian risiko PT. Pertamina unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* RU IV Cilacap.
2. Sumber data
 - a. Data primer
Data primer yaitu data yang diperoleh dari sumbernya. Data primer didapat dari:
 - 1) Pembimbing lapangan
 - 2) Pekerja di PT. Pertamina unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* (Persero) RU IV Cilacap
 - b. Data sekunder
Data sekunder diperoleh dari:
 - 1) Departemen *OH (Occupational Health)*
 3. Cara pengumpulan data
 - a. Wawancara
Yaitu mengadakan wawancara dengan pembimbing, staff perusahaan maupun tenaga kerja di lapangan.
 - b. Observasi
Yaitu mengadakan pengamatan di lapangan tentang sumber bahaya, penilaian risiko dan bagaimana upaya-upaya pengendalian risiko kecelakaan kerja
 - c. Penelusuran dokumen
Yaitu melihat dan mencatat dokumen-dokumen yang ada di kantor Unit *FOC I (Fuel Oil Complex) I* (Persero) RU IV Cilacap, datadata mengenai penemuan-penemuan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko.
 4. Instrumen pengumpul data
 - a. Form hazard
 - b. Kuesioner
 - c. Cheklist

F. Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan melihat matrik tingkat kemungkinan, tingkat keparahan, matrik risiko, dan peringkat risiko.

III. HASIL

A. Gambaran Umum

1. Profil Perusahaan
 - Nama perusahaan : PT. PERTAMINA (Persero)
Refinery Unit IV Cilacap Tahun berdiri : 1972
 - Alamat : Jalan Letjen MT. Haryono 77, Desa Donan Lomanis

Cilacap 53221
Jawa Tengah
Status perusahaan : BUMN (Badan Usaha Milik Negara)
Jenis perusahaan : Perusahaan Minyak dan Gas Bumi
Kapasitas Produksi : 348.000 BPSD (33,3%)

2. Sejarah Singkat Perusahaan

PERTAMINA merupakan suatu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan satu-satunya badan usaha yang mendapat wewenang untuk mengelola kekayaan Negara berupa minyak dan gas bumi. PERTAMINA didirikan tahun 1972 berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 8 Tahun 1972. PERTAMINA merupakan penggabungan dari PN PERTAMIN dan PN PERMINA pada tahun 1968. PERTAMINA berubah menjadi PT (Persero) mulai tanggal 1 Oktober 2003 berdasarkan Peraturan Pemerintah No.31 tahun 2003 sebagai amanat dari pasal 60 UU No.22 tahun 2001 tentang minyak dan gas bumi. Pembangunan kilang minyak di Cilacap dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu:

- a. Kilang minyak I dengan dilengkapi *Fuel Oil Complex (FOC) I* dan *Lube Oil Complex (LOC) I*.
- b. Kilang minyak II dengan dilengkapi *Fuel Oil Complex (FOC) II* dan *Lube Oil Complex (LOC) II*.
- c. Kilang Petrokimia Paraxylene.
- d. Kilang Sulfur Recovery Unit.

Fuel Oil Complex I (FOC I) dibangun pada tahun 1974 dan selesai pada tahun 1976. Kilang ini dirancang oleh *Shell International Petroleum Maatschappij (SIPM)*, sedangkan kontraktornya adalah *Fluor Eastern Inc*, dibantu oleh beberapa sub kontraktor Indonesia dan asing. Pada awalnya *FOC I* dirancang untuk mengolah minyak mentah jenis *Arabian Light Crude (ALC)* dengan kapasitas pengolahan 100.000 *barrel* per hari. Setelah *Debottlenecking Project*, *FOC I* memiliki kapasitas pengolahan 118.000 *barrel* per hari atau 16094 *TPSD* dan juga digunakan mengolah minyak mentah jenis *Basrah Light Crude (BLC)* dan *Iranian Light Crude (ILC)*.

3. Visi, Misi, dan Tujuan PT. Pertamina Persero RU IV Cilacap
 - Visi : Menjadi kilang minyak yang unggul di Asia Tenggara dan kompetitif di Asia pada tahun 2015.
 - Misi : Mengolah minyak bumi menjadi produk BBM, NBM dan

Petrokimia untuk memberikan nilai tambah bagi perusahaan.

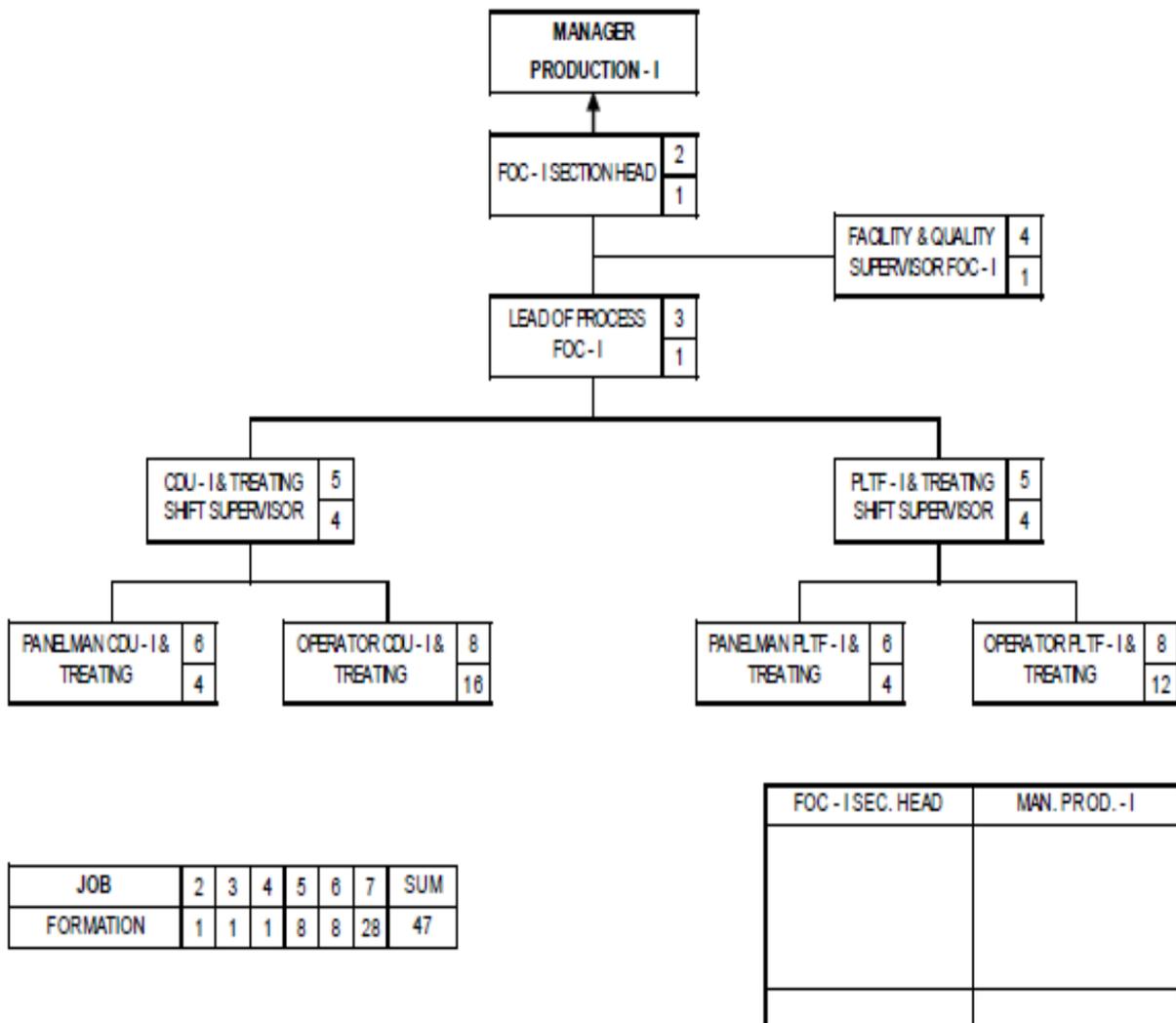
Tujuan : Memuaskan stake holder melalui peningkatan kinerja perusahaan secara profesional, berstandar internasional dan berwawasan lingkungan.

- Kondisi Geografis PT. Pertamina Refinery Unit IV Cilacap
 Unit *Fuel Oil Complex 1 (FOC 1)* sebagai salah satu kilang minyak PT. Pertamina Persero Refinery Unit IV Cilacap yang memproduksi BBM dengan

batas wilayah di area kilang adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Unit *Utilitis*
- Sebelah Selatan : Jalan Penghubung
- Sebelah Timur : *Furnice*
- Sebelah Barat : *Furnice*

- Struktur Organisasi PT. Pertamina Refinery Unit IV Cilacap
 Pimpinan tertinggi PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap adalah *General Manager* yang membawahi beberapa bagian, struktur organisasi dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.1 Struktur Organisasi FOC I

6. Ketenagakerjaan

Tabel 3.1 Jumlah Karyawan FOC I

No	Formasi	Jumlah
1.	Sectin Head FOC I	1 Pekerja
2.	Supervisor FOC I	1 Pekerja
3.	Lead Of Process FOC I	1 Pekerja
4.	Shift Supervisor CDU-I dan Treating	4 Pekerja
5.	Shift Supervisor PLTF-I dan Treating	4 Pekerja
6.	Panelman CDU-I dan Treating	4 Pekerja
7.	Operator CDU-I dan Treating	16 Pekerja
8.	Panelman PLTF-I dan Treating	4 Pekerja
9.	Operator PLTF-I dan Treating	12 Pekerja

Sumber : Fuel Oil Complex I (FOC I)

Pembagian jam kerja sebagai berikut:

a. Pekerja Harian

Pekerja harian bekerja selama 40 jam kerja setiap minggu dengan perincian sebagai berikut:
Hari Senin – Jum'at : 07.00-16.00 WIB
Istirahat : 12.00-12.30 WIB

b. Pekerja Shift

Pekerja *shift* bekerja dengan sistem 3 hari kerja dan 1 hari libur. Periode tersebut berjalan secara bergantian dari *shift* pagi, sore dan malam dengan jam kerja sebagai berikut:

Untuk pekerja operasi:

Shift pagi : 08.00-16.00 WIB
Shift sore : 16.00-24.00 WIB
Shift malam : 00.00-08.00 WIB

B. Gambaran Khusus

1. Proses Produksi di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) Fuel Oil Complex I

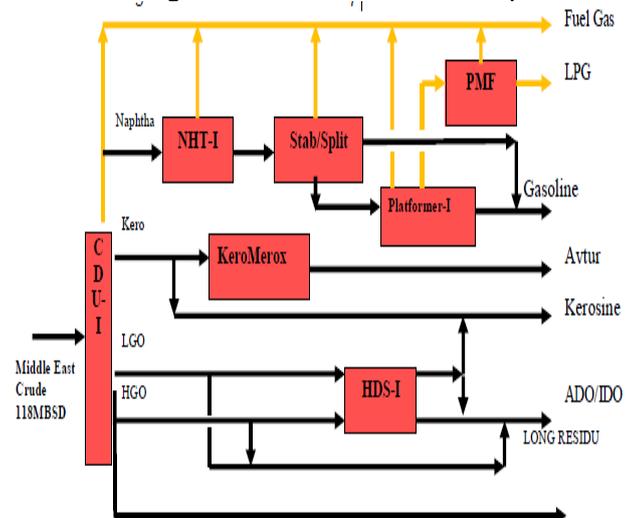
Bahan Baku : Arabian Light Crude, Iranian Light Crude, Basrah Light Crude

Produk : a. Refinery Fuel Gas
b. Kerosene/Avtur
c. Industrial Diesel Oil
d. Gasoline/Premium
e. Solar/ADO
f. Industrial Fuel Oil

a. Unit-unit proses pada FOC I

- 1) Unit 11 : Crude Distilling Unit (CDU) I
- 2) Unit 12 : Naphta Hydrotreating Unit (NHT) I
- 3) Unit 13 : Naphta Hydrodesulfurizer Unit (HDS)
- 4) Unit 14 : Platforming Unit
- 5) Unit 15 : Propane Manufacturing Unit (PMF)
- 6) Unit 16 : Merox Treating Unit
- 7) Unit 17 : Sour Water Stripping Unit (SWS)
- 8) Unit 18 : Nitrogen Plant
- 9) Unit 19 : CRP Unit / Hg Removal

b. Diagram Proses di Fuel Oil Complex I



Gambar 3.3 Diagram Alir Fuel Oil Complex I

Tabel 3.2 : Proses Produksi di FOC I

Unit	Bahan Baku	Tujuan	Garis Besar Operasi
CDU 1 (11)	ALC (<i>Arabian Light Crude</i>) BLC (<i>Basrah Light Crude</i>) ILC (<i>Iranian Light Crude</i>)	Mengolah minyak mentah menjadi <i>fuels</i> produk dan <i>feed</i> untuk <i>lube plant</i>	Pemisahan crude menjadi fraksi-fraksi (produk) berdasarkan perbedaan titik didih
NHT (12)	<i>Unstabilized Naphta</i> dari <i>coalescer unit 11</i>	Menyiapkan <i>feed</i> untuk unit 14	Penghilangan racun katalis dengan hidrogen: a. Konversi senyawa organik sulfur menjadi H_2S b. Konversi senyawa Nitrogen menjadi NH_3 c. Konversi senyawa Oksigen menjadi H_2O d. Penjenuhan <i>Olefin</i> e. Penghilangan senyawa <i>organometallic</i>
HDS (13)	LGO dan HGO	Mereduksi kandungan sulfur dari LGO dan HGO	a. Senyawa sulfur dalam aliran <i>feed</i> dikonversi menjadi H_2S b. H_2S di <i>flash off</i> dalam seri separator dan produk akhir ditripping steam dan dikeringkan c. Siklus operasi : 8,4 hari LGO dan 3,0 hari HGO
PLTF 1 (14)	<i>Heavy Hydrotreated Naphta</i>	Menaikkan angka oktan <i>feed</i> dan menghasilkan HOMC (<i>High Octane Mogas Component</i>)	Merubah struktur molekul dari komponen <i>feed</i> parafinic dan naphtene menjadi aromatic
PMF (15)	<i>Platformer Stab. Overhead Liquid</i>	Menghasilkan propane untuk <i>Lube Oil Complex</i>	Pemisahan <i>feed</i> berdasarkan titik didihnya melalui dua kolom distilasi, <i>depropanizer</i>
Mercox (16)	<i>Kerosene ex CDU 1</i>	Memproduksi avtur dengan mengoksidasi <i>mercaptane</i> menjadi <i>disulfida</i>	a. Kerosene dkontakkan dengan NaOH untuk mengambil H_2S kemudian dioksidasi dengan udara b. Hal ini bertujuan untuk mengubah <i>mercaptane</i> menjadi <i>disulfida</i> yang tidak berbau dan tidak terlalu korosif
SWS (17)	Air Buangan proses dari CDU 1, HDS, HVU 1	Mereduksi kandungan H_2S dan NH_3	Hidrolisis NH_4HS di <i>Sour Water</i> menjadi NH_3 dan H_2S yang selanjutnya distrip dengan LP steam menuju <i>flare</i>
N_2 Plant (18)	Udara	Menghasilkan nitrogen cair dan gas	Campuran udara cair dan gas masuk ke <i>rectifying column</i> dan dipisahkan menjadi nitrogen murni dan udara kaya oksigen berdasarkan perbedaan titik didih
CRP (19)	<i>Hydrotreated Naphta dan Light Top</i>	Menghilangkan senyawa Hg dari produk <i>Naphta</i>	Reaksi dekomposisi dengan pemanasan dan tekanan tertentu seerta penyerapan Hg yang terbentuk dengan suatu adsorbent pada produk reaktor

Sumber : Fuel Oil Complex I (FOC I)

Kapasitas produksi setiap harinya untuk kilang I sebagai berikut :

Tabel 3.3 : Kapasitas Terpasang Kilang I

Unit	Kapasitas Design	
	TPSD	BPSD
CDU I	16.126	118.000
NHT I	2.805	25.600
Hydrodesulfurizer	2.300	17.000
Platformer I	1.650	14.900
Propane Manufacturing	43,5	-
Merox Treater	2.116	15.700
Sour Water StriAPDr	780	-
N ₂ Plant	-	-
N ₂ gas	100Nm ³ /jam	-
N ₂ cair	65Nm ³ /jam	-
CRP Unit	1615,2	-

Sumber : PT. Pertamina (Persero) Unit FOC I

2. Identifikasi Bahaya Bahan Kimia H₂S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)

Sumber bahaya paparan gas H₂S yang ada di area unit Fuel Oil Complex I (FOC I) berasal dari unit yang berpotensi paparan gas H₂S yaitu pada unit 12, unit 13, dan unit 17 dengan lokasi 12K-1A,

12K-1B, 12K-1C, 13K-1A, 13K-1B, 13K-1C, 11V-10, 11V-12, 11V-16, dan 17V-1:

a. Bahan

Bahan baku utama dalam proses produksi yang ada di Unit Fuel Oil Complex I PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap yang berpotensi paparan gas H₂S adalah Arabian Light Crude, Iranian Light Crude, Basrah Light Crude.

Tabel 3.4 : Identifikasi Bahaya Bahan

No	Bahan	Bahaya
1.	Arabian Light Crude	1.Paparan gas H ₂ S
2.	Iranian Light Crude	2.Keracunan
3.	Basrah Light Crude	3.Ledakan
		4.Kebakaran

b. Alat dan mesin

Alat dan mesin yang digunakan dalam proses produksi yang terdapat di Unit Fuel Oil Complex (FOC I) sebagai berikut:

Tabel 3.5 Identifikasi Bahaya Alat

No	Uraian Kegiatan	Alat	Bahaya K3LL	Dampak
1.	Unloading katalis	Reactor	Kebocoran gas H ₂ S	1. Sesak nafas 2. Pingsan 3. Luka pada kulit dan mata
2.	Pompakan ke vessel/penampungan	Pompa	Bocoran material chemical	1. Gangguan pemafasan 2. Ledakan 3. Kebakaran
3.	Persiapan dan perbaikan pompa	Pompa	Bocoran material chemical	1. Gangguan pemafasan 2. Ledakan 3. Kebakaran
4.	Persiapan perbaikan Vessel/ Gas freeing atau steaming out	Vessel	Bocoran gas	1. Kebakaran 2. Luka bakar
5.	Persiapan dan perbaikan kompresor	Kompresor	Kebocoran gas	1. Gangguan pemafasan 2. Ledakan
6.	Pengoperasian Heat Exchanger Mengalirkan media	Heat Exchanger	Kebocoran gas	1. Kebakaran 2. Cedera kulit 3. Meninggal
7.	Normal Operasi Pengaturan temperature, monitor control	Heat Exchanger	Keboocoran gas	1. Kebakaran 2. Cedera kulit 3. Meninggal
8.	Pengoperasian Fin fan Mengalirkan media	Fin fan	Kebocoran gas	1. Kebakaran 2. Cedera kulit

No	Uraian Kegiatan	Alat	Bahaya K3LL	Dampak
9.	Normal Operasi Pengaturan operasi, tekanan monitor control, start atau stop motor	Fin fan	Bocoran gas	1. Kebakaran 2. Cedera kulit 3. Meninggal
10.	Emergency kondisi operasi upset	Fin fan	Bocoran gas	1. Kebakaran 2. Cedera kulit 3. Meninggal
11.	Pengoperasian/menyalakan Burner FG dan FO	Burner	Bocoran gas	1. Paparan gas 2. Ledakan
12.	Pengoperasian Kolom Vacuum, Atmosferik	Kolom	Kebocoran gas	1. Paparan gas 2. Gangguan Pernafasan 3. Ledakan
13.	Menjalankan Furnance	Furnance	Kebocoran gas	1. Paparan gas 2. Gangguan Pernafasan

Sumber : Data Sekunder OH PT. Pertamina RU IV

c. Cara Kerja

Cara kerja yang dilakukan pekerja dalam melaksanakan proses produksi yang berpotensi mengakibatkan

kecelakaan yang diakibatkan oleh paparan gas H_2S di Unit Fuel Oil Complex 1 (FOC 1) PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap:

Tabel 3.6 :Identikasi Bahaya Cara Kerja

No	Cara Kerja	Alat	Bahaya
1.	Pengoperasian pompa dari tekanan rendah ke tekanan yang lebih tinggi	Pompa	1. Kebocoran pompa 2. Paparan gas 3. Ledakan
2.	Pengoperasian reactor dengan unloading katalis	Reactor	1. Kebocoran gas 2. Paparan gas 3. Gangguan pernafasan
3.	Pengoperasian Vessel Gas freeing atau steaming out	Vessel	1. Kebocoran gas 2. Gangguan pernafasa
4.	Pengoperasian HE dengan mengalirkan media	Heat Exchanger	1. Kebocoran gas 2. Paparan gas 3. Gangguan pernafasan 4. Ledakan
5.	Pengoperasian dan perbaikan kompresor	Kompresor	1. Kebocoran gas 2. Gangguan pernafasan 3.
6.	Mendinginkan dengan cara mekanis	Fin fan	1. Kebocoran gas 2. Gangguan pernafasan
7.	Mencampurkan bahan bakar dengan udara sebagai tempat pembakaran	Burner	1. Kebocoran gas 2. Ledakan 3. Kebakaran
8.	Memfraksinasi minyak bumi	Kolom	1. Kebocoran gas 2. Ledakan 3. Kebakaran
9.	Perpindahan panas dengan proses menaikkan temperatur.	Furnance	1. Kebocoran gas 2. Paparan gas 3. Ledakan

Sumber : Data Sekunder OH PT. Pertamina RU IV

d. Proses Produksi

Dalam proses produksi di Unit Fuel Oil Complex 1 (FOC 1) terdapat rangkaian kegiatan yang berpotensi

terjadinya kecelakaan kerja diakibatkan oleh paparan gas H_2S adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 : Identifikasi Bahaya Proses Produksi

No	Unit	Detail Proses Produksi	Bahaya
1.	NHT 12	Penghilangan racun katalis dengan hidrogen: a. Konversi senyawa organik sulfur menjadi H_2S b. Konversi senyawa Nitrogen menjadi NH_3 c. Konversi senyawa Oksigen menjadi H_2O d. Penjenuhan <i>Olefin</i> e. Penghilangan senyawa <i>organometallic</i>	1. Paparan gas H_2S 2. Keracunan gas H_2S 3. Ledakan 4. Kebakaran
2.	HDS 13	a. Senyawa sulfur dalam aliran feed dikonversi menjadi H_2S b. H_2S di flash off dalam seri separator dan produk akhir ditripping steam dan dikeringkan c. Siklus operasi : 8,4 hari LGO dan 3,0 hari HGO	1. Paparan gas H_2S 2. Gangguan pernafasan 3. Ledakan 4. Kebakaran
3.	SWS 17	Hidrolisis NH_4HS di <i>Sour Water</i> menjadi NH_3 dan H_2S yang selanjutnya distrip dengan LP steam menuju flare	1. Paparan gas H_2S 2. Keracunan 3. Ledakan 4. Kebakaran

Sumber : Data Sekunder OH PT. Pertamina RU IV

1) Unit 12 *Naphta Hydrotreater Unit (NHT)*

Unit *Naphta Hydrotreater* merupakan unit yang berfungsi menghilangkan *impurities (sulfur, oksigen, nitrogen)* yang dapat meracuni katalis pada unit *platformer, naphta*, dengan direaksikan dengan *hydrogen* secara katalik, untuk mengubah *sulfur* menjadi H_2S yang mudah dipisahkan dari *hidrokarbon*. Katalis yang digunakan adalah *cobalt-molybdenum* dengan *carrier alumina (Al_2O_3)* sedang gas *hydrogen* diambil dari *platforming unit*.

2) Unit 13 *Hydrode sulfurizer (HDS)*

Hasil reaksi kemudian dilewatkan pada *hot high pressure separator* 13V3 dan *hot low pressure separator* 13V4 dan akan terjadi penguapan sehingga gas H_2S akan terpisah dari *hidrokarbon* karena adanya perbedaan berat jenis. Hasil keluar 13V4 diumpungkan pada kolom *striAPDr* dan kolom *drier*. Pada kolom *striAPDr* dipakai *steam* untuk menghilangkan *hydrogen sulfidanya* dan *hidrokarbon* yang mempunyai berat molekul kecil.

Unit ini dirancang untuk memproses *LGO (Light Gas Oil)* dan *HGO (Heavy Gas Oil)* dengan kapasitas masing-masing 2300 ton/hari dengan derajat

desulfurisasi untuk *HGO* lebih rendah. Proses unit ini dipercepat dengan katalisator *Co* dan *Mo* pada Al_2O_3 yang merupakan *hidrogenasi* selektif dengan mengurangi kadar *chloride, olefin, oksigen, sulphur* dan senyawa *nitrogen*. Proses yang digunakan adalah *Shell Trickle Hydrodesulfurization Process*. *Sulfur* yang terdapat dalam *LGO* dan *HGO* dikontakkan dengan *hidrogen*, sehingga *sulphur* terkonversi menjadi *Hidrogen Sulfida (H_2S)* yang mudah dipisahkan dari *hidrokarbon*.

3) Unit 17 *Sour Water StriAPDr (SWS)*
Unit ini berfungsi untuk membersihkan air buangan dari *crude distiling unit, hydride sulfurizer unit* dan unit lain yang masih banyak mengandung amoniak, sulfide dan kotorankotoran lain berupa sisa-sisa minyak sehingga apabila langsung dibuang akan memberikan bau dan mengakibatkan terjadinya polusi air.

e. Lingkungan Kerja

Kondisi tempat kerja yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* PT. Pertamina Refinery Unit IV Cilacap salah satunya adalah lingkungan kimia yang berupa paparan gas H_2S yang menjadi salah satu

potensi bahaya di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)*.

Hasil pengukuran factor lingkungan kimia di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* PT. Pertamina Refinery Unit IV Cilacap: Pengukuran gas H_2S

1) Identitas Perusahaan

- a) Nama Perusahaan : PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)*
- b) Jenis Perusahaan : BUMN
- c) Alamat Perusahaan : Jalan Letjen MT. Haryono 77, Desa Donan Lomanis Cilacap 53221 Jawa Tengah

d) Waktu Pengukuran : 14 Desember 2012

3. Penilaian Risiko Bahaya Bahan Kimia H_2S di *Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)*

Proses penilaian risiko yang ada di PT. Pertamina Refinery Unit IV dengan cara mengkalikan *Probability* (kemungkinan) dan *Consequences* (konsekuensi). Penilaian risiko dibagi menjadi 3 kategori yaitu risiko tinggi, risiko sedang, dan risiko rendah. Berikut identifikasi bahaya bahan kimia H_2S yang dilakukan di PT. Pertamina didapatkan penilaian risiko sebagai berikut:

a. Risiko Tinggi (H)

Tabel 3.8 Penilaian Risiko Tingkat Tinggi

No	Kegiatan	Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian Risiko
			Kemungkinan	Keparahan	Risiko	
1	Jalankan pompa turbin (Normal Operasi)	Kebakaran karena <i>mechanical seal</i> bocor	4	5	20 (H)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gunakan APD lengkap (<i>full mask</i>, sarung tangan, <i>coverall</i>, <i>google</i>) ✓ Perbaiki kondisi alat/mesin yang rusak ✓ Bekerja sesuai SOP (TKI)
2	- Pengoperasian kompresor (Menyiapkan gas H_2 sistem) - Start up <i>compressor reciprocating (Press up section)</i>	Ledakan	5	5	25 (H)	
3	Menyalakan <i>burner FG</i>	Ledakan	5	5	25 (H)	
4	Menyalakan <i>burner FO</i>	Ledakan	4	5	20 (H)	
5	Pengoperasian pompa dingin (Normal Operasi)	Kebakaran karena <i>mechanical seal</i> bocor	4	5	20 (H)	

Sumber : Data *Occupational Health (OH)* PT. Pertamina Persero RU IV Cilacap

b. Resiko Sedang (M)

Tabel 3.9 : Penilaian Risiko Tingkat Sedang

No	Kegiatan	Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian Risiko
			Kemungkinan	Keparahan	Risiko	
1	Persiapkan perbaikan pompa (Pengosongan casing dan line)	Kebocoran gas	3	4	12 (M)	✓ Gunakan APD lengkap (full mask, sarung tangan, coverall, google) ✓ Perbaiki kondisi alat/mesin yang rusak ✓ Bekerja sesuai SOP (TKI)
2	Persiapan perbaikan kompresor turbin		3	4	12 (M)	
3	Persiapan perbaikan kompresor screw		3	4	12 (M)	
4	Menjalankan kompresor centrifugal		3	4	12 (M)	
5	Menjalankan kompresor reciprocating		3	4	12 (M)	
6	Pengoperasian kolom vacuum (Gas Freeling/Steaming out)		3	4	12 (M)	
7	Pengoperasian kolom atmosferik (Gas Freeling/Steaming out)		3	4	12 (M)	
8	Pengoperasian kolom bertekanan		3	4	12 (M)	
9	Pengoperasian HE - Mengalirkan media - Emergency kondisi operasi upset		3	4	12 (M)	

No	Kegiatan	Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian Risiko
			Kemungkinan	Keparahan	Risiko	
10	Pengoperasian <i>HE pre Heater</i> - Mengalirkan media - Pengaturan <i>temperatur</i> , <i>monitor</i> dan <i>control</i> - <i>Emergency</i> kondisi operasi <i>upset</i>	Kebocoran gas	3	4	12 (M)	✓ Gunakan APD lengkap (<i>full mask</i> , sarung tangan, <i>coverall</i> , <i>google</i>) ✓ Perbaiki kondisi alat/mesin yang rusak ✓ Bekerja sesuai SOP (TKI)
11	Menjalankan <i>furnance</i> Persiapan perbaikan		3	4	12 (M)	
12	Pengoperasian <i>Fin fan</i> - Mengalirkan media - Pengaturan operasi tekanan <i>Emergency</i> kondisi operasi <i>upset</i>		3	4	12 (M)	
13	Monitor <i>flow</i> , <i>level</i> , dan tekanan <i>level</i> (Normal Operasi)		3	4	12 (M)	
14	Persiapan perbaikan <i>Vessel</i> Gas freeing atau <i>steaming out</i>		3	4	12 (M)	
15	<i>Unloading</i> katalis pada <i>Reactor</i>		3	4	12 (M)	

No	Kegiatan	Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian Risiko
			Kemungkinan	Keparahan	Risiko	
16	Persiapan Loading <i>Catalyst</i> - <i>Purging</i> dengan <i>nitrogen</i> - Pasang <i>blank inlet/outlet</i> pada <i>reactor</i>	Kebocoran gas Paparan gas Kebocoran gas Paparan gas	3	4	12 (M)	✓ Gunakan APD lengkap (<i>full mask</i> , sarung tangan, <i>coverall</i> , <i>google</i>) ✓ Perbaiki kondisi alat/mesin yang rusak ✓ Bekerja sesuai SOP (TKI)
17	Sistem perpipaan (<i>Pengosongan line</i>)		2	3	6 (M)	
18	Sistem perpipaan <i>underground</i> (<i>Pengoperasian line</i>)		2	3	6 (M)	

Sumber : Data *Occupational Health (OH)* PT. Pertamina Persero RU IV Cilacap

c. Risiko Rendah (L)

Tabel 3.10 Penilaian Risiko Tingkat Rendah

No	Kegiatan	Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian Risiko
			Kemungkinan	Keparahan	Risiko	
1	Sistem perpipaan <i>underground sewer</i> (<i>Pergerakan pada line</i>)	Korosi Bau Gas	2	2	4 (L)	✓ Gunakan APD lengkap (<i>full mask</i> , sarung tangan, <i>coverall</i> , <i>google</i>) ✓ Perbaiki kondisi alat/mesin yang rusak ✓ Bekerja sesuai SOP (TKI)
2	<i>Pergerakan pada line minyak, air, gas, chemical</i>		2	2	4 (L)	
3	<i>Pengoperasian CPI (Membersihkan strainer CPI)</i>		2	2	4 (L)	

Sumber : Data *Occupational Health (OH)* PT. Pertamina Persero RU IV Cilacap

d. Tingkat Risiko Tinggi

Tingkat risiko tinggi bahaya gas H_2S yang ada di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap antara lain:

- 1) Kebakaran di unit proses yang menyebabkan kerusakan material, dokumen, bangunan, hasil produksi, bahkan luka-luka dan kematian pada pekerja.

- 2) Bahaya ledakan dari unit proses terutama di unit 12, 13 dan unit 17 karena alat atau mesin, bahan, cara kerja, proses produksi, dan lingkungan kerja.

a. Tingkat Risiko Sedang

Tingkat risiko sedang bahaya gas H_2S yang ada di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap antara lain:

- 1) Paparan gas berbahaya H_2S yang menyebabkan keracunan pada pekerja.
 - 2) Kebocoran gas H_2S yang dapat menyebabkan terganggunya proses produksi. Mengganggu sistem pernafasan pekerja.
- b. Tingkat Risiko Rendah
- Tingkat risiko rendah bahaya gas H_2S yang ada di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap antara lain:
- 1) Korosi pada pipa yang dapat menyebabkan kebocoran sehingga gas H_2S keluar ke lingkungan.
 - 2) Bau gas yang dapat mengganggu proses produksi.
4. Pengendalian Risiko Bahaya Gas H_2S di *Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)*
- Pengendalian risiko yang dilakukan guna mengurangi risiko bahaya paparan gas H_2S di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11: Pengendalian Risiko

No	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko	Pengendalian Risiko		
				Teknis	Admini stratif	APD
1.	Bahan	<i>Arabian Light Crude</i>	10 (M)		✓	✓
		<i>Iranian Light Crude</i>				
		<i>Basrah Light Crude</i>				
2.	Proses Produksi	Jalankan pompa turbin (normal operasi)	20 (H)		✓	✓
		Pengoperasian kompresor	25 (H)		✓	✓
		Menyalakan <i>burner FG</i>	25 (H)			
		Menyalakan <i>burner FO</i>	20 (H)			
		Pengoperasian pompa dingin	20 (H)			
3.	Proses Produksi	Persiapan perbaikan pompa (pengosongan <i>casing</i> dan <i>line</i>)	12 (M)		✓	✓
		Persiapan perbaikan kompresor				
		Persiapan perbaikan kompresor <i>screw</i>				
		Menjalankan kompresor <i>centrifugal</i>				
		Menjalankan kompresor <i>reciprocating</i>				
		Pengoperasian kolom <i>vacum</i>				
		Pengoperasian kolom <i>atmosferik</i>				
		Pengoperasian kolom bertekanan				
		Pengoperasian <i>HE</i>				
		Pengoperasian <i>HE pre Heater</i>				
		Menjalankan <i>furnance</i>				
		Pengoperasian <i>Fin fan</i>				
		Sistem perpipaan (Pengosongan <i>line</i>)				
		Sistem perpipaan <i>underground</i> (Pengosongan <i>line</i>)				
4.	Proses Produksi	Sistem perpipaan <i>underground</i> (Pergerakan pada <i>line</i>)	4 (L)	✓	✓	✓
		Pergerakan pada <i>line</i> minyak, air, gas, <i>chemical</i>				
		Pengoperasian <i>CPI</i> (Membersihkan <i>strainer CPI</i>)			✓	✓

a. Pengendalian Teknis (*Engginering*)

Pengendalian teknis adalah upaya pengendalian risiko dengan mengubah atau menerapkan cara serta pemasangan alat untuk menghambat bahaya. Upaya ini sudah diterapkan untuk mengendalikan paparan gas H_2S di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)* diantaranya dengan:

- 1) Pemasangan *Windshock*
- 2) Pemasangan *Detector H₂S*
- 3) Pemasangan Alarm

b. Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif adalah upaya pengendalian risiko dengan cara memberikan pemahaman kepada para pekerja. Berikut pengendalian

risiko secara administratif yang telah dilakukan di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)*:

- 1) Pemasangan papan peringatan, himbuan dan rambu-rambu.
- 2) Menyediakan P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) dan alat-alat keselamatan.
- 3) Mengadakan pelatihan tentang keselamatan kerja H_2S .
- 4) Melakukan pekerjaan sesuai TKO, dan TKI.
- 5) Implementasi SIKA (Surat Izin Kerja Aman) dan *safety talk* sebelum bekerja.
- 6) Pengaturan jam kerja dengan pemberlakuan *shift*.

c. Penggunaan APD

Penggunaan APD merupakan upaya pengendalian terakhir yang digunakan guna mengurangi risiko bahaya paparan gas H_2S dengan cara menggunakan alat-alat yang berfungsi untuk melindungi, menghindari, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja yang ada di *Unit Fuel Oil Complex (FOC I)*. APD yang digunakan diantaranya adalah:

- 1) Penggunaan Google.
- 2) Penggunaan Coverall.
- 3) Penggunaan Fullmask.
- 4) Penggunaan Respirator.
- 5) Penggunaan Sarung tangan.
- 6) Penggunaan *Safety shoes*.

C. Kecelakaan Kerja

Penelusuran dokumen kecelakaan kerja pada tahun 2011 pernah terjadi kecelakaan kerja pada saat persiapan perbaikan pompa yaitu kebocoran pipa, yang menyebabkan paparan gas H_2S di udara tinggi. Hal tersebut menyebabkan pemberhentian sementara produksi guna memperbaiki pipa yang bocor. Kejadian tersebut menyebabkan beberapa pekerja mengalami muntah-muntah di unit 13 lokasi 12K-1A *Fuel Oil Complex (FOCI)*. Pada tahun 2012 terjadi kebocoran gas H_2S namun tidak menimbulkan dampak yang terlalu besar bagi proses produksi dan pekerja.

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

1. Sejarah Perusahaan

Berdasarkan UU No. 19/1960 tentang pendirian Perusahaan Negara dan UU No. 44/1960 tentang Pertambangan Minyak dan Gas Bumi, maka pada tahun 1961 dibentuk Perusahaan Negara Sektor Minyak dan

Gas Bumi yaitu PN PERTAMINA dan PN PERMINA. Keduanya bergerak dalam usaha eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, dan pemasaran/distribusi.

Kemudian dengan PP No. 198/1961 PT PERMINA dilebur menjadi PN PERMINA pada tanggal 1 juli 1961. Pada tanggal 20 Agustus 1968 berdasarkan PP No. 27/1968, PN PERMINA dan PN PERTAMIN dijadikan satu perusahaan yang bernama Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara (PN PERTAMINA).

Karena perkembangan PN PERTAMINA maju dengan pesat, maka Pemerintah merasa perlu untuk memperkokoh landasan hukum dan landasan operasinya. Pada tanggal 15 September 1971 diundangkan UU No. 8/1971 tentang Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara (UU PERTAMINA). Dengan demikian PN PERTAMINA berubah menjadi PERTAMINA.

Pada tanggal 17 September 2003 PERTAMINA menjadi PT. PERTAMINA (Persero) yang merupakan satu-satunya perusahaan minyak nasional yang berwenang mengelola semua bentuk kegiatan di bidang industri perminyakan di Indonesia. Menyadari akan potensi bahaya kesehatan dan keselamatan dari kegiatan operasinya. Paparan potensi bahaya seperti seperti faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi dan psikologi merupakan faktor-faktor yang banyak ditemui dalam kegiatan operasi perminyakan.

Faktor kimia berupa paparan gas H_2S menjadi masalah penting, karena berpotensi di semua unit di PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap salah satunya yaitu di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I).

2. Kondisi Geografis

Pertamina UP IV Cilacap terletak di desa Lomanis, Kecamatan Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap, Jawa tengah. Beberapa pertimbangan dipilihnya Cilacap sebagai lokasi kilang adalah :

- a. Studi kebutuhan BBM menunjukkan bahwa konsumsi terbesar adalah penduduk pulau Jawa.
- b. Tersedianya sarana pelabuhan alami yang sangat ideal karena lautnya cukup dalam dan tenang karena terlindung pulau Nusakambangan.
- c. Daerah Cilacap dan sekitarnya telah direncanakan oleh pemerintah sebagai pusat pengembangan produksi untuk wilayah Jawa bagian selatan.

Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) sebagai salah satu kilang minyak PT. Pertamina Persero Unit IV Cilacap yang memproduksi BBM dengan batas wilayah di area kilang adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Unit Utilitis
Sebelah Selatan : Jalan Penghubung
Sebelah Timur : Furnice
Sebelah Barat : Furnice

3. Struktur Organisasi

Pertamina dikelola oleh suatu Dewan Direksi Perusahaan dan diawasi oleh suatu Dewan Komisaris/Pemerintah Republik Indonesia. Pelaksanaan kegiatan Pertamina diawasi oleh seperangkat pengawas yaitu Lembaga Negara, pemerintah maupun dari unsur intern Pertamina sendiri.

Salah satu Fungsi di jajaran management di RU IV adalah Fungsi HSE (Health, Safety and Environmental) yang dalam uraian tugas pokoknya menciptakan kondisi lingkungan kerja yang sehat dan aman dari bahaya kecelakaan, kebakaran, pencemaran lingkungan, keadaan darurat dan penyakit akibat kerja serta merencanakan dan menyusun garis kebijakan program Sistem Manajemen Lingkungan (SML) ISO 14001, PROPER, OHSAS 18001, Sistem Manajemen Keselamatan Proses (Sistem MKP) dan Manajemen Risiko serta pengelolaan AMDAL, untuk mendukung kehandalan operasi kilang dan tercapainya Visi dan Misi Perusahaan. Fungsi HSE bertanggung jawab langsung kepada General Manager PT PERTAMINA (Persero) RU IV Cilacap, hal ini menunjukkan komitmen Manajemen dalam aspek HSE mempunyai perhatian besar untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja di PT. Pertamina RU IV Cilacap.

B. Gambaran Khusus

1. Identifikasi Bahaya Bahan Kimia H₂S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)

Berdasarkan hasil penelitian tentang identifikasi bahaya yang ada di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) PT. Pertamina, sumber bahaya yang ada pada bahan, alat dan mesin, cara kerja, proses produksi dan lingkungan kerja terdapat beberapa sumber bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang disebabkan oleh paparan gas H₂S.

a. Bahan

Bahan baku utama dalam proses produksi yang ada di Unit Fuel Oil Complex I PT. Pertamina

(Persero) RU IV Cilacap adalah Arabian Light Crude, Iranian Light Crude, Basrah Light Crude. Dari ketiga bahan baku tersebut memiliki potensi bahaya paparan gas H₂S karena gas H₂S terkandung di dalam minyak bumi akibat proses alami dari dekomposisi bahan-bahan organik. Sehingga bahan baku tersebut memiliki potensi bahaya apabila dalam penyimpanannya tidak sesuai dengan prosedur, dalam proses produksi tidak sesuai dengan SOP yang ada dan adanya human eror pada pekerja.

b. Alat dan mesin

Alat dan mesin yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja diantaranya adalah reactor, separator, vessel, pompa, kompresor, heat exchanger dan fin fan. Bahaya dari alat-alat tersebut adalah ledakan dan kebakaran yang ditimbulkan dari kebocoran dan paparan gas H₂S.

Maka diperlukan kewaspadaan dari pekerja dalam melakukan pekerjaan guna mengurangi potensi bahaya. Selain itu, penggunaan APD seperti fullmask, safety shoes, sarung tangan, goggles, dan coverall harus diperhatikan. Penggunaan APD diterapkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

c. Cara Kerja

Cara kerja yang dilakukan pada saat produksi berikut potensi bahaya bahan kimia berbahaya H₂S yang terdapat dalam cara kerja:

1) Mengoperasikan Pompa

Pada tahap pengoperasian pompa potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat ditimbulkan apabila pekerja tidak memenuhi standar prosedur yang sudah ditetapkan, terjadinya human eror pada pekerja dan pekerja tidak menggunakan APD terutama APD untuk mencegah gas H₂S masuk dalam sistem pernafasan antara lain keracunan gas H₂S, paparan gas H₂S, kebocoran gas H₂S, serta timbulnya ledakan sehingga memicu kebakaran.

2) Mengoperasikan Reactor

Pada tahap ini potensi bahaya yang dapat ditimbulkan cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak

menggunakan APD adalah paparan gas dikarenakan kebocoran gas dari mesin yang rusak atau bekerja yang tidak sesuai dengan prosedur. Selain itu keracunan gas H₂S yang dapat membuat pekerja muntah-muntah. Sehingga para pekerja harus bekerja sesuai SOP serta memakai APD seperti fullmask, dan respirator.

3) Pengoperasian Vessel

Pada tahap ini potensi bahaya yang dapat ditimbulkan cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah paparan gas, kebocoran gas, ledakan dan menimbulkan kebakaran. Sehingga para pekerja harus bekerja sesuai SOP serta memakai APD seperti fullmask, dan respirator.

4) Mengoperasikan Heat Exchanger

Pada tahap ini potensi bahaya yang dapat ditimbulkan cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah kebocoran gas, paparan gas, keracunan gas H₂S. Untuk itu pekerja harus menggunakan APD seperti respirator, fullmask, dan coverall. Selain itu pekerja harus bekerja sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan karena sering terjadi kecelakaan akibat paparan gas H₂S yang dikarenakan pekerja tidak bekerja sesuai SOP dan terjadinya human eror.

5) Menjalankan Kompresor

Pada tahap pengoperasian kompresor potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat ditimbulkan apabila pekerja tidak memenuhi standar prosedur yang sudah ditetapkan, terjadinya human eror pada pekerja dan pekerja tidak menggunakan APD terutama APD untuk mencegah gas H₂S masuk dalam sistem pernafasan antara lain keracunan gas H₂S, paparan gas H₂S, kebocoran gas H₂S, serta timbulnya ledakan sehingga memicu kebakaran. Untuk itu perlu adanya pengetahuan para pekerja tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja H₂S minimal 1

bulan sekali sehingga meminimalisir risiko kecelakaan yang disebabkan oleh paparan gas H₂S. Selain itu penggunaan APD penting guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh paparan gas H₂S.

6) Mengoperasikan Fin fan

Pada tahap ini potensi bahaya yang dapat ditimbulkan cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah kebocoran gas, paparan gas, keracunan gas H₂S. Untuk itu pekerja harus menggunakan APD seperti respirator, fullmask, dan coverall. Selain itu pekerja harus bekerja sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan karena sering terjadi kecelakaan akibat paparan gas H₂S yang dikarenakan pekerja tidak bekerja sesuai SOP dan terjadinya human eror.

7) Pengoperasian Burner

Pengoperasian burner saat menyalakan burner FG dan FO memiliki potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah paparan gas yang berasal dari burner yang mengalami kebocoran saat produksi dengan bahan baku arabian light crude sehingga gas H₂S keluar ke udara. Untuk itu pekerja harus menggunakan APD seperti respirator, fullmask, dan coverall. Selain itu harus bekerja sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

8) Pengoperasian Kolom

Pengoperasian kolom vacum dan atmosferik pada saat gas freeling atau steaming out memiliki potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah kebocoran gas, paparan gas, gangguan pernafasan serta memicu ledakan dan kebakaran. Untuk itu pekerja harus menggunakan APD seperti respirator, fullmask, dan coverall. Selain itu harus bekerja sesuai

dengan prosedur yang telah ditetapkan.

9) Pengoperasian Furnance

Pada tahap menjalankan furnance dalam proses menaikkan temperatur memiliki potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari cara kerja yang tidak sesuai dengan prosedur, adanya human eror, dan pekerja yang tidak menggunakan APD adalah kebocoran gas, paparan gas, serta memicu ledakan dan kebakaran. Untuk itu pekerja harus menggunakan APD seperti respirator, fullmask, dan coverall. Selain itu harus bekerja sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

d. Proses Produksi

1) Unit 12 Naphta Hydrotreater Unit (NHT)

Prinsip kerja Naphta Hydrotreater Unit adalah menghilangkan impurities (sulfur, oksigen, nitrogen) yang dapat meracuni katalis. Serta mengkonservasi senyawa organik sulfur menjadi H_2S . Sehingga jelas pada proses ini memiliki potensi bahaya paparan gas H_2S , keracunan gas H_2S , kebocoran gas H_2S , serta menimbulkan ledakan dan memicu kebakaran karena sifat dari gas H_2S yang mudah terbakar. Potensi bahaya dapat terjadi apabila dalam proses produksi pekerja tidak bekerja sesuai SOP, ditemukannya pipa-pipa dalam keadaan berkarat dan terjadi kebocoran.

2) Unit 13 Hydrode sulfurizer (HDS)

Pada unit 13 prinsip kerjanya yaitu mereduksi kandungan sulfur dari LGO dan HGO. Sehingga dalam proses ini memiliki kandungan gas H_2S lebih dibandingkan dengan unit-unit lain. Potensi bahaya yang ditimbulkan antara lain paparan gas H_2S , adanya kebocoran gas H_2S , serta keracunan gas H_2S .

3) Unit 17 Sour Water Stripper (SWS)

Unit 17 yaitu Sour Water Stripper Unit memiliki prinsip kerja mereduksi kandungan H_2S dan NH_3 dalam air buangan sebelumnya ke CPI dan Desalter. Sehingga dalam unit ini mengandung gas H_2S yang lebih. Hal tersebut berpotensi terjadinya paparan gas H_2S ,

keracunan gas H_2S , kebocoran gas H_2S , yang nantinya akan dapat menimbulkan ledakan dan memicu kebakaran.

e. Lingkungan Kerja

Hazard chemical yang di tinjau di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap, salah satunya adalah paparan gas H_2S . Bahaya kimia ini perlu dilakukan pengukuran setiap bulannya yang dilakukan secara rutin maupun tidak rutin karena hal tersebut mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja. Setelah dilakukan pengukuran terhadap lingkungan kimia yaitu konsentrasi gas H_2S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) didapatkan hasil bahwa ditemukan di beberapa titik di unit 13AT-001A, 13AT-001C mendapatkan hasil di atas NAB yaitu sebesar 15 ppm, dan ditemukan 1 titik di unit 13AT-001B yang telah terpapar gas H_2S namun masih di bawah NAB yaitu 6 ppm. Namun apabila menggunakan aturan baru Permenakertrans RI No 13/Men/X/2011 hal tersebut sudah melebihi ambang batas.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Multi Gas Detector dan Gas Tube Detector. NAB yang di berlakukan pada tanggal 14 Desember 2012 menggunakan peraturan dengan batas NAB yaitu 10 ppm, sedangkan peraturan yang digunakan tahun 2013 yaitu Permenakertrans RI No 13/Men/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas faktor fisika dan faktor kimia di lingkungan kerja dengan NAB H_2S adalah 5 ppm, sehingga hal tersebut melebihi batas aman yang disarankan oleh pemerintah. Maka perlu adanya perbaikan langsung pada alat atau mesin yang mengalami kebocoran. Untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja maka penting bagi para pekerja menggunakan APD yang telah disediakan oleh perusahaan yaitu masker, respirator, fullmask, coverall, googles, safety shoes, dan sarung tangan.

2. Penilaian Risiko Bahaya Bahan Kimia H_2S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)

a. Tingkat Risiko Tinggi

Tingkat risiko tinggi (H) memerlukan tindakan sesegera mungkin untuk mengendalikan

bahaya sebagaimana tercantum dalam hirarki pengendalian, risiko tinggi jika nilainya 13-25. Untuk risiko bahaya bahan kimia berbahaya H₂S yang masuk dalam risiko tinggi adalah:

- 1) Kebakaran karena mechanical seal bocor sehingga gas H₂S keluar ke udara pada saat menjalankan pompa turbin (normal operasi), serta pengoperasian pompa dingin juga berpotensi terhadap terjadinya kebakaran. Perlu perawatan mesin agar tidak bocor secara rutin minimal 1 bulan sekali, serta segera memperbaiki apabila ditemukan mesin atau alat yang mengalami kebocoran. Dikatakan risiko tinggi karena dapat terjadi berkali-kali pada periode waktu tertentu (skor kemungkinan 4), mengakibatkan korban meninggal, kerusakan tetap pada lingkungan, korban meninggal (skor keparahan 5) sehingga nilai risikonya akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan (4x5=20). Untuk meminimalisir risiko bahaya antara lain dengan prosedur kerja yang sesuai dengan SOP, penyediaan alat-alat keselamatan yang mencukupi, pengawasan dari pihak-pihak terkait HSE dan engineering secara rutin minimal 3 bulan sekali, serta kegiatan perawatan pada mesin atau alat yang berpotensi menimbulkan bahaya minimal 1 bulan sekali.
- 2) Potensi ledakan dari semua unit proses, baik dari alat atau mesin, dan cara kerja. Misalnya pada saat pengoperasian kompresor pada saat menyiapkan gas H₂ system, start up kompresor, dan menyalakan burner FG. Ledakan dapat terjadi karena tekanan gas H₂S yang terkandung dalam bahan baku meningkat semakin besar dengan dipicu oleh tempertur disekitarnya. Sehingga menimbulkan konstruksi alat, mesin maupun pipa tidak kuat dan menimbulkan ledakan. Dikatakan risiko tinggi karena dapat terjadi setiap saat dalam kondisi apapun (skor kemungkinan 5), mengakibatkan korban meninggal, kerusakan tetap pada lingkungan, korban meninggal banyak, menghentikan kegiatan

usaha selamanya skor keparahan 5). Sehingga nilai risikonya adalah akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan (5x5=25).

b. Tingkat Risiko Sedang

Tingkat risiko sedang (M) adalah risiko yang membutuhkan pendekatan terencana untuk mengendalikan bahaya dan berlaku tindakan sementara diperlukan, risiko sedang jika nilainya 6-12, misalnya:

- 1) Kebocoran gas dikatakan risiko sedang karena kadang-kadang terjadi pada waktu tertentu (skor kemungkinan 3), kehilangan waktu akibat kecelakaan, cacat tetap/ sebagian, kerusakan lingkungan non permanen, kerugian financial yang tinggi (skor keparahan 4). Sehingga nilai skornya adalah akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan (3x4=12).
- 2) Paparan gas berbahaya H₂S dan beracun dalam dosis besar karena pipa bocor atau pipa mengalami korosi yang dapat mengakibatkan kematian pada pekerja karena gas H₂S keluar ke udara dan terhirup oleh pekerja. Paparan gas dikatakan risiko sedang karena dapat terjadi dalam keadaan tertentu (skor kemungkinan 2), membutuhkan pengobatan atau pembatasan pekerjaan, dirawat di Rumah sakit, kerugian financial tidak terlalu tinggi (skor keparahan 3). Sehingga nilai risikonya adalah akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan (2x3=6).

c. Tingkat Risiko Rendah

- 1) Bau gas pada unit-unit yang berpotensi paparan gas H₂S sering terjadi. Dimana dalam unit tersebut mengandung bahan yang mengandung gas H₂S yang memiliki bau yang busuk dan sangat menyengat. Apabila pipa bocor, mesin atau alat rusak sehingga gas H₂S terpapar ke lingkungan akan menimbulkan bau yang menyebabkan terganggunya proses produksi yang akan menyebabkan masalah lain seperti muntah-muntah. Bau gas dikatakan risiko rendah karena dapat terjadi dalam keadaan tertentu (skor kemungkinan 2), membutuhkan

pertolongan pertama, kerugian financial rendah (skor keparahan 2). Sehingga nilai risikonya adalah akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan ($2 \times 2 = 4$).

- 2) Korosi pada pipa akan menyebabkan paparan gas semakin tinggi. Misalnya korosi pada sistem perpipaan underground sewer dan line minyak air, gas, chemical. Paparan gas berbahaya akan keluar ke udara. Korosi dikatakan risiko rendah karena dapat terjadi dalam keadaan tertentu (skor kemungkinan 2), membutuhkan pertolongan pertama pada saat terjadi, kerugian financial rendah (skor kemungkinan 2). Sehingga nilai risikonya adalah akumulasi dari skor kemungkinan dan skor keparahan ($2 \times 2 = 4$).

3. Pengendalian Risiko Bahaya Gas H₂S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I)

Pengendalian risiko adalah upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko pekerja yang terpapar bahaya Gas H₂S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) PT. Pertamina. Pengendalian risiko yang digunakan sebanyak 3 macam yaitu:

a. Pengendalian Tekhnis

Pengendalian teknis adalah upaya pengendalian risiko dengan cara mengubah atau menerapkan cara untuk menghambat bahaya yang ada. Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Oleh sebab itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan pada desain, penambahan peralatan dan pemasangan peralatan pengaman. Upaya yang dilakukan untuk mengendalikan bahaya Gas H₂S di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I) PT. Pertamina adalah:

1) Pemasangan Windshock

Pemasangan windshock merupakan pengendalian tekhnis dimana dilakukan penambahan dan pemasangan windshock di unit-unit yang memiliki potensi bahaya gas H₂S tinggi.

Windshock adalah alat yang digunakan untuk mengetahui arah angin yang ada di Unit Fuel Oil Complex I (FOC I). Arah angin harus diketahui pada saat terjadi kebocoran gas H₂S yaitu untuk melakukan tindakan memotong arah angin. Di Unit Fuel Oil

Complex I (FOC I) terdapat 5 windshock yang diletakkan di area yang sering terdapat kebocoran gas H₂S, di beberapa daerah yang mana tidak terhalang oleh bangunan kilang dan memiliki ketinggian yang lebih dari pada bangunan yang lain, sehingga kebocoran, pekerja yang terdapat di area kilang dapat melihat langsung arah angin.

Bahaya apabila tidak terdapat windshock di area yang berpotensi bahaya gas H₂S adalah pekerja dapat terjebak dalam area yang memiliki konsentrasi gas H₂S tinggi sehingga dapat menyebabkan keracunan, sesak nafas, dan kecelakaan kerja.

2) Pemasangan Detector H₂S

Area yang memiliki potensi bahaya gas H₂S tinggi dipasang alat untuk mendeteksi konsentrasi gas H₂S di lingkungan. Apabila terjadi paparan gas H₂S yang melebihi ambang batas yaitu 5 ppm, para pekerja mampu menyelamatkan diri.

Detector H₂S yang ada di PT. Pertamina memiliki 2 macam yaitu:

a) Fix detector gas H₂S

Bahaya paparan gas H₂S dapat terjadi kapan saja di area unit produksi, dimana unit tersebut banyak pekerja di dalamnya. Upaya pengendalian yang dilakukan dengan pemasangan alat Fix detector gas H₂S guna mengetahui langsung tingkat konsentrasi gas H₂S di area produksi. Alat tersebut menimbulkan alarm maka para pekerja dapat langsung menyelamatkan diri.

b) Personal gas detector

Bahaya gas H₂S yang dapat mengganggu sistem pernafasan tubuh sehingga pekerja yang sering memasuki area potensi bahaya gas H₂S seperti di unit 13, 14 dan 17 diberikan alat personal gas detector yang dipakai menempel di coverall para pekerja.

Selain pemasangan alat pengaman, pengendalian tekhnis yang dilakukan PT. Pertamina adalah pengontrolan pipa penyalur steam untuk mencegah

kebocoran pipa, pipa-pipa yang mengalirkan bahan dengan temperatur panas tinggi dilapisi bahan tahan panas seperti alumunium. Hal ini dilakukan oleh pihak engineering PT. Pertamina Cilacap.

b. Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif adalah upaya pengendalian risiko dengan cara memberikan pemahaman dan pengarahan kepada pekerja tentang bahaya dan cara pengendalian yang ada. Upaya-upaya pengendalian yang dilakukan meliputi:

- 1) Pemasangan papan peringatan, himbauan dan rambu-rambu.

Salah satu upaya pengendalian administrasi yang dilakukan yaitu dengan memasang tanda. Dengan adanya tanda tersebut, maka pekerja atau orang yang ada di area tersebut mengetahui bahaya yang ada dan lebih berhati-hati. Penting bagi semua pekerja yang berada di area tersebut untuk mengetahui dan memperhatikan tanda-tanda peringatan yang ada di lokasi kerja. Tanda-tanda peringatan tersebut diletakkan di tempat strategis yang mudah dilihat dan tempat yang berpotensi tinggi terhadap paparan gas H₂S.

- 2) Menyediakan P3K dan alat keselamatan.

PT. Pertamina menyediakan P3K sebagai upaya pengendalian apabila terjadi kecelakaan kerja pada pekerja. Selain itu, perusahaan juga menyediakan alat keselamatan seperti ELSA dan SCBA, Safety shower dan Eye wash station, Fire hydrant dan Etinguisher dapat digunakan apabila terjadi paparan gas H₂S bagi para pekerja. Upaya ini sudah dilakukan di Unit FOC I PT. Pertamina Persero Cilacap.

- 3) Mengadakan pelatihan tentang keselamatan kerja H₂S.

Industri pengeboran minyak sangat berpotensi adanya paparan gas H₂S, oleh karena itu diadakan pelatihan yang dilakukan untuk memberikan informasi, pengarahan atau pengetahuan pada pekerja tentang bahaya gas H₂S,

Keselamatan dan Kesehatan Kerja H₂S untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan akibat paparan gas H₂S dan para pekerja mampu mengetahui apa yang harus dilakukan apabila terjadi paparan gas H₂S di tempat produksi.

Upaya ini sudah dilakukan di Unit FOC I, dan dilakukan oleh pihak OH dan safety atau pihak dari luar seperti Hyperkes.

- 4) Melakukan pekerjaan sesuai TKO dan TKI.

Semua pekerja di FOC I bekerja sesuai dengan prosedur kerja yang ada yaitu dengan cara melaksanakan pekerjaan sesuai yang ada di Tata Kerja Organisasi maupun Tata Kerja Individu sebelum memulai pekerjaan. Upaya ini sudah dilakukan oleh para pekerja.

- 5) Implementasi SIKAs dan safety talk sebelum bekerja.

Surat Izin Kerja Aman untuk mewujudkan upaya persiapan kerja, identifikasi bahaya dan risiko serta menentukan pengendalian bahaya sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan aman. Sedangkan tujuan pedoman Surat Izin Kerja Aman adalah untuk membantu para pengawas dalam melaksanakan tugas pengawasan pada kegiatan pemeliharaan dan konstruksi dapat dilakukan dengan aman. SIKAs harus dilengkapi atau diisi pada saat akan bekerja.

Safety talk dilakukan di FOC I untuk menginformasikan mengarahkan atau memberi pengetahuan pada pekerja sebelum bekerja mengenai cara bekerja yang sesuai prosedur, tentang bahaya dan risiko pada saat bekerja sehingga pekerja akan lebih mematuhi prosedur yang ada pada saat akan bekerja apabila sebelumnya telah diinformasikan bahaya dan risiko yang terjadi apabila bekerja tidak sesuai prosedur. Implementasi SIKAs, Safety talk sudah dilakukan di Unit FOC I, dan dilakukan oleh pihak OH dan safety (HSE).

- 6) Pengaturan jam kerja dengan pemberlakuan shift.

Setiap 3 bulan sekali diadakan perputaran dan pemindahan tenaga kerja pada unit operasi yang berbeda tapi masih dalam satu unit area. Perputaran dan pemindahan ini hanya berlaku terhadap karyawan yang menangani suatu unit secara langsung. Rotasi kerja merupakan salah satu usaha yang dilakukan PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap untuk menghindari terjadinya paparan sejenis dan situasi kerja yang monoton terhadap tenaga kerja. Pengaturan jam kerja bagi pekerja di PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap terbagi menjadi:

a) Pekerja Harian

Waktu kerja bagi pekerja harian dalam 1 minggu 5 hari kerja atau 40 jam seminggu, jam kerja dimulai pada pukul 07.00 WIB – 16.00 WIB.

b) Pekerja Shift

Waktu bekerja bagi pekerja shift diatur dengan sistem 3:1 yaitu 3 hari kerja dan 1 hari libur. Periode tersebut berjalan secara bergantian bagi shift pagi, sore dan malam dengan jam kerja sebagai berikut: shift pagi pukul 08.00 – 16.00 WIB, shift sore pukul 16.00 – 24.00 WIB, shift malam pukul 00.00 – 08.00 WIB.

c. Penggunaan APD

Pilihan terakhir untuk mengendalikan bahaya adalah dengan memakai alat pelindung diri (APD). Dalam konsep K3, penggunaan APD merupakan pilihan terakhir (last resort) dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena APD bukan untuk mencegah kecelakaan namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan. (Soehatman Ramli, 2010, h. 105)

Alat pelindung diri (APD) adalah upaya pengendalian risiko dengan cara menggunakan alat-alat yang berfungsi untuk melindungi, menghindari, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja di Unit Fuel Oil Complex I PT. Pertamina RU IV Cilacap.

Perusahaan telah menyediakan APD untuk guna melindungi,

menghindari, mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh paparan gas H₂S. APD yang digunakan antara lain:

1) Penggunaan Google

Dampak dari paparan gas H₂S yang dapat mengiritasi mata, maka perusahaan menyediakan APD untuk melindungi mata dari bahaya bahan kimia maupun bahaya lainnya. Hal ini sudah dilakukan oleh PT. Pertamina pada semua pekerja yang memasuki area kilang.

2) Penggunaan Coverall

Efek dari paparan gas H₂S diantaranya yaitu kulit terasa perih. Sehingga penting bagi para pekerja menggunakan coverall guna melindungi kulit dan bagian tubuh dari bahan kimia berbahaya. Perusahaan telah menyiadkan APD ini kepada setiap karyawan, pekerja kontraktor maupun visitor perusahaan.

3) Penggunaan Fullmask

Paparan gas H₂S yang sangat berbahaya bagi tubuh membuat para pekerja harus hati-hati dalam bekerja selain itu para pekerja juga harus menaati peraturan penggunaan APD untuk meminimalisir risiko bahaya. Efek bahan kimia H₂S apabila terkena kulit akan terasa perih. Coverall hanya melindungi bagian tubuh saja dari leher hingga lutut. Untuk bagian kepala dan wajah menggunakan Fullmask sehingga tidak ada kulit yang terlihat. Hal ini sudah diterapkan di area produksi Unit Fuel Oil Complex (FOC I) terutama di area potensi bahaya gas H₂S.

4) Penggunaan Respirator

Penggunaan respirator guna melindungi system pernafasan para pekerja. Fungsi dari respirator ini seperti halnya dengan halfmask hanya saja cara pemakainnya saja yang berada di bagian hidung dan sebagian wajah. APD ini merupakan alternative bagi pekerja yang tidak menggunakan halfmask. PT. Pertamina sudah menyediakan APD ini bagi para pekerja.

5) Penggunaan Sarung tangan

Bahaya bahan kimia berbahaya akan mengenai bagian kulit diantaranya yaitu bagian

tangan dan telapak tangan. Sehingga para pekerja wajib menggunakan sarung tangan untuk meminimalisir risiko paparan bahaya bahan kimia H₂S. PT. Pertamina sudah menyediakan APD tersebut.

6) Penggunaan Safety shoes

Penggunaan Safety shoes guna melindungi bagian tubuh kaki. Selain melindungi dari bahaya tersengat arus listrik, terjepit dan lain-lain safety shoes juga melindungi kulit bagian kaki dari bahan kimia berbahaya terutama paparan gas H₂S. Perusahaan ini sudah menyediakan Safety shoes bagi para pekerja.

Seluruh pekerja di area produksi Unit Fuel Oil Complex (FOC I) terutama di area potensi bahaya gas H₂S sudah diberikan APD lengkap. Namun, masih tetap saja ada pekerja yang belum menggunakan APD. Sehingga tugas bagi para petugas HSE untuk selalu mengingatkan kepada para pekerja sehingga terdapat perubahan culture dalam diri pekerja.

C. Kecelakaan Kerja

Penelusuran dokumen kecelakaan kerja pada tahun 2011 pernah terjadi kecelakaan kerja pada saat persiapan perbaikan pompa yaitu kebocoran pipa, yang menyebabkan paparan gas H₂S di udara tinggi. Hal tersebut menyebabkan pemberhentian sementara produksi guna memperbaiki pipa yang bocor. Kejadian tersebut menyebabkan beberapa pekerja mengalami muntah-muntah di unit 13 lokasi 12K-1A Fuel Oil Complex (FOCI). Korban dibawa ke ruang kesehatan guna diberikan pertolongan pertama.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Identifikasi bahaya H₂S yang ada di Unit Fuel Oil Complex I adalah sebagai berikut:
 - a. Bahan: Arabian Light Crude, Iranian Light Crude, Basrah Light Crude.
 - b. Alat dan mesin: Reactor, Vessel, Pompa, Kompresor, Heat exchanger, Burner, Kolom, Furnance dan Fin fan.
 - c. Cara kerja: Mengoperasikan Pompa, Reactor, Vessel, Heat Exchanger,

Kompresor, Burner, Kolom, Furnance dan Fin fan.

- d. Proses produksi: Unit 12 Naphta Hydrotreater Unit (NHT), Unit 13 Hydrode sulfurizer (HDS), Unit 17 Sour Water Stripper (SWS).
 - e. Lingkungan kerja: lingkungan kimia (konsentrasi H₂S).
2. Penilaian risiko yang ada di PT. Pertamina RU IV Cilacap dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu: tinggi, sedang dan rendah. Risiko tinggi nilai risiko 13-25. Risiko sedang nilai risiko 6-12 dan risiko rendah nilai risiko 1-5.
 3. Pengendalian Risiko kecelakaan kerja yang diterapkan di Unit Fuel Oil Complex I ada 3 yaitu:
 - a. Pengendalian Enggining (Pemasangan Windshock, Detector H₂S)
 - b. Pengendalian Administrasi (Pemasangan papan peringatan, menyediakan P3K)
 - c. Penggunaan Alat Pelindung Diri (Penggunaan Google, respirator, fullmask)

B. Saran

1. Perbaikan serta perawatan pada pipa atau mesin yang korosif dilakukan langsung agar tidak menimbulkan kebocoran gas minimal 1 bulan sekali.
2. Pengawasan terhadap mesin dan alat lebih di rutinkan lagi minimal 2 kali dalam satu bulan.
3. Peralatan yang sudah rusak dan tidak memenuhi syarat segera dilakukan perbaikan untuk meningkatkan aspek K3 guna pentingnya early warning system.
4. Peralatan Fixed Monitoring H₂S perlu dilakukan pembaharuan sesuai Permenakertrans RI No 13/Men/X/2011 yaitu 5 ppm setelah peraturan tersebut di sahkan.
5. Penyuluhan tentang kesehatan dan pentingnya penggunaan APD pada pekerja setiap satu bulan sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi Budi Cahyono, 2004, *Keselamatan Kerja Bahan Kimia di Industri*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Ari Susia Dewanti, 2012, *KTI Studi Tentang Pengendalian Kecelakaan Kerja di Unit Finish Mill PT. Holcim Indonesia Tbk. Cilacap Plant Tahun 2011*, Purwokerto: JKL Kemenkes Semarang

**KUALITAS KIMIWI PADA BAKSO YANG DIJUAL
DI PASAR WAGE PURWOKERTO
KABUPATEN BANYUMAS
TAHUN 2014**

Naeni Istiqomah *), Khomsatun, Budi Utomo **)

Abstract

Meatballs is a typical food that can be found easily in all parts of Indonesia. There are many people who start a business selling meatballs, whether they sell them at a certain place or with a wheelbarrow. Meatballs only lasted one day. Meatballs need preservation to make them last more than one day. The meatball sellers' mistake is using formaldehyde and borax as the preservative. It is by the lack of information about the dangers of formaldehyde and borax. The purpose of this study is to determine whether formaldehyde and borax are found on the meatballs that are sold at Wage market or not, and to find out the knowledge of meatball sellers about formaldehyde and borax as prohibited additive.

The method used is descriptive, where the obtained data will be compared to the existing standards. The result of the presence of formaldehyde and borax on meatballs is obtained by the laboratory examination. To know the knowledge of meatball sellers about formaldehyde and borax as prohibited additive obtained by interview.

Based on the laboratory tests, 12 samples showing negative result of formaldehyde and borax contain. Based on the interview, 12 of meatball sellers have good criteria. They pay attention to the comparison of starch and meat to make their matballs more chewy, and there are also some of them who add small slices of meat and chicken eggs in the milling process of meatballs dough, as for preserving meatballs, they put the meatballs in the fridge or reboiled them.

The conclusion of this study is the chemical quality of the meatballs includes examining formaldehyde and borax contain. 12 samples showing negative result of formaldehyde and borax contain. Based on the interview with meatball sellers at Wage market, 12 of them know exactly about the ban on formaldehyde and borax as food additive. Advice that can be given to Banyumas District Health Office is that they need to conduct routine counseling and supervision to meatball sellers on the use of food additives.

References : 16 (2003 – 2014)

Keywords : Formaldehyde and borax

Classification : -

*) Alumni Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

**) Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan pembangunan kesehatan sebagaimana tercantum dalam Undang - undang No.36 tahun 2009 pasal 3 tentang kesehatan yaitu meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. Selanjutnya pada pasal 46 upaya kesehatan untuk mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya bagi masyarakat, diselenggarakan upaya kesehatan yang terpadu dan menyeluruh dalam bentuk upaya kesehatan perseorangan dan upaya kesehatan masyarakat. Penyelenggaraan upaya kesehatan dilaksanakan melalui kegiatan pelayanan kesehatan, peningkatan

kesehatan dan pencegahan penyakit, kesehatan gigi dan mulut, pengamanan makanan dan minuman, dan lain-lain.

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia selain sandang dan pangan, karena makanan memegang peranan penting dalam usaha meningkatkan kesehatan dan kecerdasan masyarakat oleh karena itu makanan yang kita makan bukan saja harus memenuhi gizi dan mempunyai bentuk yang menarik, akan tetapi juga harus aman dalam arti tidak mengandung mikroorganisme dan bahan-bahan kimia yang dapat menyebabkan penyakit. Misalnya bakso, untuk membuat bakso perlu ditambahkan bahan-bahan seperti daging, tepung, pengental, dan lain-lain. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat bakso harus aman, bebas dari bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan manusia.

Bakso merupakan makanan yang mudah ditemukan di Indonesia. Banyak masyarakat yang membuka usaha berjualan bakso, baik yang berjualan pada tempat tertentu atau dengan gerobak dorong (keliling). Seperti di Pasar Wage Purwokerto, banyak penjual bakso yang berjualan di Pasar Wage secara menetap.

Tepung tapioka, bumbu seperti bawang putih, dan garam perlu ditambahkan dalam membuat bakso. Selain itu, sering pula ditambahkan pengental. Pengental yang aman dan diperbolehkan adalah Sodium Tripoli Fosfat (STF), tetapi kebanyakan bakso yang berharga murah tidak menggunakan STF sebagai pengental, melainkan lebih memilih menggunakan formalin maupun boraks. (Nurheti Yuliarti, 2007, h. 50).

Penelitian ini, penulis mengambil judul kualitas kimiawi pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto. Kualitas kimiawi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemeriksaan ada tidaknya kandungan formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.

Banyak jenis makanan yang diperdagangkan mengandung zat yang membahayakan bagi kesehatan misalnya formalin dan boraks. Berdasarkan PERMENKES RI NO 033 / MENKES / PER / IX / 2012 tentang bahan tambahan makanan, formalin dan boraks merupakan bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan.

Formalin dilarang digunakan dalam makanan, karena sebenarnya adalah bahan pengawet yang digunakan dalam dunia kedokteran, misalnya sebagai bahan pengawet mayat. Selain itu juga digunakan sebagai zat antiseptik untuk membunuh mikroorganisme, desinfektan pada kandang ayam, bahan campuran dalam pembuatan kertas tisu untuk toilet, bahan baku industri pembuatan lem *plywood*, maupun tekstil. Formalin apabila dicampurkan pada makanan dapat membahayakan kesehatan. Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Keracunan formalin dapat mengakibatkan iritasi lambung, dan alergi. Formalin juga dapat menyebabkan kanker, dan menyebabkan perubahan fungsi sel. Dalam kadar yang sangat tinggi formalin dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah yang berujung pada kematian. (Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati, 2006, h. 62, 63).

Boraks juga dilarang sebagai bahan tambahan makanan. Boraks biasanya

digunakan untuk mematri logam, pembuatan gelas, pengawet kayu, dan pembasmi kecoa, namun zat ini juga sering disalah gunakan sebagai campuran untuk pembuatan bakso, kerupuk dan mie. Boraks dicampurkan pada makanan dapat membahayakan kesehatan, dan apabila tertelan akan menimbulkan kerusakan pada usus, otak, atau ginjal. Boraks akan menyerang sistem syaraf pusat dan menimbulkan gejala mual, muntah, diare, kejang perut, iritasi kulit, gangguan peredaran darah, kejang-kejang dan berakibat koma. Bahkan kematian dapat terjadi karena ada gangguan sistem sirkulasi darah. (Rifda Naufalin dan Herastuti, 2012, h. 81).

Kesalahan fatal yang dilakukan produsen makanan adalah menggunakan formalin dan boraks sebagai bahan pengawet makanan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya informasi tentang bahaya formalin dan boraks, tingkat kesadaran kesehatan masyarakat yang masih rendah, formalin dan boraks mudah didapat. (Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati, 2006, h. 63).

Masalah keracunan makanan yang disebabkan oleh bahan kimia makin meningkat dewasa ini. Hampir setiap tahun kasus keracunan selalu ada, angka kejadiannya pun cukup tinggi. Dari data kasus keracunan makanan yang pernah terjadi pada siswa SD yaitu 150 anak di SD Tabanan Bali, 117 anak di Kel. Teluk Bitung Bandar Lampung, dan 21 anak dari Madrasah Ibtaiyah Wates Kecamatan Waringin Anom Gresik Jawa Timur, mengalami keracunan di sekolahnya setelah jajan pada kantin sekolah. Berdasarkan hasil uji sampling jajanan sekolah yang dilakukan dari Banda Aceh sampai Jayapura ditemukan makanan mengandung formalin dan boraks pada bakso dan mie untuk pengental dan pengawet. (Zaenab, 2008).

Sesuai dengan pemeriksaan awal yang dilakukan oleh peneliti pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto, peneliti menemukan indikasi yang dimungkinkan sebagai tanda keberadaan formalin dan boraks pada bakso. Menurut Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati (2006, h. 65) ciri-ciri bakso yang mengandung formalin dan boraks antara lain bakso lebih kenyal, dan tidak dikerubungi lalat.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto sehingga penulis mengambil judul "Kualitas Kimiawi pada Bakso yang Dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2014".

B. Perumusan Masalah

Bagaimana kualitas kimiawi pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
Mengetahui kualitas kimiawi pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.
2. Tujuan Khusus
 - a. Mengetahui ada tidaknya formalin pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.
 - b. Mengetahui ada tidaknya boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.
 - c. Mengetahui pengetahuan pedagang bakso di Pasar Wage Purwokerto mengenai formalin dan boraks.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Pedagang Bakso
Dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi pedagang bakso tentang bahaya penggunaan formalin dan boraks pada makanan.
2. Bagi Pemerintah
Sebagai bahan masukan Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas dalam menentukan kebijakan dan melakukan pemeriksaan pada beberapa bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.
3. Bagi Perpustakaan Jurusan Kesehatan Lingkungan
Memberikan tambahan perbendaharaan ilmu pengetahuan tentang formalin dan boraks pada bakso di perpustakaan jurusan kesehatan lingkungan Purwokerto.
4. Bagi Peneliti
Penelitian ini dapat menambah pengalaman dan pengetahuan.

II. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pikir

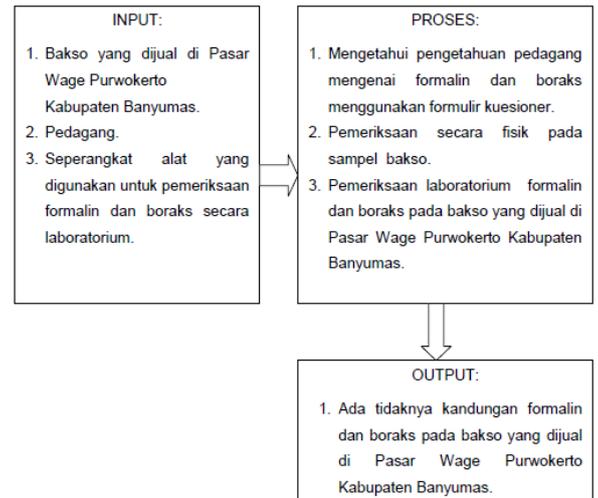
1. Komponen Penyusun
 - a. Input
 - 1) Bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.
 - 2) Pedagang.
 - 3) Seperangkat alat yang digunakan untuk pemeriksaan formalin dan boraks secara laboratorium.
 - b. Proses
 - 1) Mengetahui pengetahuan pedagang mengenai formalin dan boraks menggunakan formulir kuesioner.

- 2) Pemeriksaan secara fisik pada sampel bakso.
- 3) Pemeriksaan laboratorium formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.

c. Output

- 1) Ada tidaknya kandungan formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.

2. Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas, dan untuk mengetahui pengetahuan pedagang bakso mengenai formalin dan boraks.

C. Ruang Lingkup

1. Waktu
 - a. Tahap Persiapan : September 2013 – Februari 2014
 - b. Tahap Pelaksanaan : Maret 2014 – Mei 2014
 - c. Tahap Penyelesaian : Mei 2014 – Juli 2014
2. Lokasi
Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Pasar Wage Purwokerto jalan Brigjend. Katamso No. 1 Purwokerto Timur Kabupaten Banyumas.
3. Materi
Pengolahan makanan dan minuman melakukan pemeriksaan pada studi formalin dan boraks pada bakso di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.

D. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh penjual bakso di lingkungan Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas yaitu 12

pedagang bakso. Bakso yang dijadikan sampel diambil dari 12 pedagang bakso.

E. Pengumpulan Data

1. Jenis Data
 - a. Data Umum

Data umum pada penelitian ini meliputi batas wilayah geografis lokasi penelitian, data jumlah pedagang di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas dan struktur organisasi pengelola Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.
 - b. Data Khusus

Data khusus yang digunakan adalah kandungan formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas dan pengetahuan pedagang mengenai formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan yang dilarang.
2. Sumber Data
 - a. Data Primer

Data primer dari penelitian ini diperoleh dari hasil pemeriksaan bakso yang dilakukan di laboratorium, pemeriksaan fisik bakso, serta wawancara dengan pedagang bakso mengenai pengetahuan pedagang tentang formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan yang dilarang.
 - b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari kantor Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas. Data sekunder yang diambil meliputi batas wilayah geografis Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas, jumlah pedagang, dan struktur organisasi Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas.
3. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data yang digunakan adalah pemeriksaan formalin dan boraks pada bakso di laboratorium, pengamatan fisik bakso menggunakan indra penglihatan dan indra penciuman, dan wawancara dengan pedagang bakso mengenai formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan yang dilarang.
4. Instrumen Pengumpulan Data
 - a. Seperangkat alat penguji untuk mengetahui ada tidaknya kandungan formalin dan boraks pada bakso.
 - b. Kuesioner
 - c. Tabel pemeriksaan fisik bakso

F. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pemeriksaan laboratorium tentang

Persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES)
Nomor.33/Menkes/Per/IX/2012 tentang Bahan Tambahan Makanan.

III. HASIL

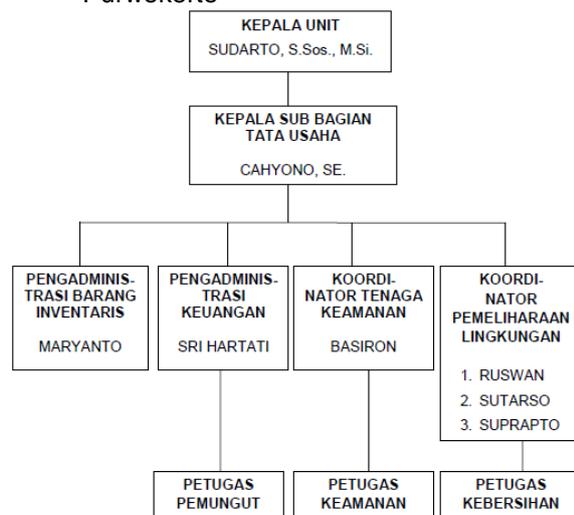
A. Data Umum

1. Lokasi Penelitian

Pasar Wage merupakan pasar tradisional yang letaknya di tengah kota tepatnya di jalan Brigjend. Katamso No. 01 Kecamatan Purwokerto Timur. Pasar Wage baru selesai dibangun dan diresmikan pemakaiannya pada tanggal 6 Maret 2002, dengan menempati lahan seluas 10.305,44 m². Batas – batas wilayah Pasar Wage antara lain:

 - a. Batas Timur : Jalan MT. Haryono
 - b. Batas Selatan : Jalan Jend. Sudirman
 - c. Batas Barat : Jalan Brigjend. Katamso
 - d. Batas Utara : Jalan Wihara
2. Jumlah Pedagang dan Jenis Usaha

Jumlah pedagang yang menempati Pasar Wage sejumlah 702 pedagang. Jenis barang yang dijual di Blok A antara lain pakaian, alat-alat rumah tangga, dan aneka logam. Blok B menjual sembako, daging sapi, daging kambing, daging unggas, dan ikan air tawar. Blok C menjual berbagai macam sayur mayur dan buah-buahan, dan di Blok D adalah lantai 2 yang menjual berbagai jenis barang.
3. Struktur Organisasi Unit Pasar Wage Purwokerto



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Unit Pasar Wage Purwokerto

B. Data Khusus

1. Kondisi Pedagang Bakso di Pasar Wage Purwokerto

Pedagang bakso di Pasar Wage umumnya berjualan dari jam 08.00 WIB sampai jam 16.30 WIB. Apabila bakso cepat habis, pedagang dapat pulang lebih awal. Pedagang bakso setiap harinya memproduksi bakso 2-3 kg bakso. Data pedagang bakso dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Data Pedagang Bakso di Pasar Wage Purwokerto Tahun 2014

No	Nama	Alamat Rumah	Umur/Tahun	Pendidikan	Lama Berjualan/Tahun
1.	A	Purwokerto Timur	32	SMK	12
2.	B	Purwokerto Timur	53	SMP	15
3.	C	Purwokerto Wetan	60	SD	15
4.	D	Purwokerto Wetan	52	SMP	10
5.	E	Komplek Pasar Wage	60	SMA	30
6.	F	Purwokerto Wetan	48	SD	14
7.	G	Purwokerto Wetan	56	SD	12
8.	H	Penatusan	45	SMP	12
9.	I	Purwokerto Wetan	63	SD	18
10.	J	Penatusan	42	SD	13
11.	K	Purwokerto Wetan	50	SD	12
12.	L	Penatusan	55	SD	15

Keterangan :

- SD : Sekolah Dasar
- SMP : Sekolah Menengah Pertama
- SMA : Sekolah Menengah Atas
- SMK : Sekolah Menengah Kejuruan

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa pedagang bakso di Pasar Wage sudah berjualan bakso lebih dari 10 tahun.

2. Pemeriksaan Organoleptik pada Bakso yang Dijual di Pasar Wage

Sebelum sampel bakso dilakukan pemeriksaan di laboratorium, sampel bakso dilakukan pemeriksaan secara organoleptik. Ciri fisik bakso dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 Hasil Pemeriksaan Bakso Secara Organoleptik yang Menyangkut Kenyamanan dan Warna

No	Kode Sampel	Ciri fisik bakso		
		Kenyal	Tidak kenyal	Warna abu-abu
1.	A	-	✓	✓
2.	B	✓	-	✓
3.	C	✓	-	✓
4.	D	-	✓	✓
5.	E	✓	-	✓
6.	F	✓	-	✓
7.	G	-	✓	✓
8.	H	✓	-	✓
9.	I	-	✓	✓
10.	J	✓	-	✓
11.	K	✓	-	✓
12.	L	✓	-	✓

Tabel 3.3 Hasil Pemeriksaan Bakso Secara Organoleptik yang Menyangkut Bau, Dilempar Memantul, dan Dikerubungi Lalat

No	Kode Sampel	Ciri fisik bakso		
		Bau alami	Dilempar memantul	Dikerubungi lalat
1.	A	✓	-	✓
2.	B	✓	-	-
3.	C	✓	-	-
4.	D	✓	-	✓
5.	E	✓	✓	✓
6.	F	✓	-	-
7.	G	✓	-	-
8.	H	✓	✓	✓
9.	I	✓	-	-
10.	J	✓	-	✓
11.	K	✓	✓	✓
12.	L	✓	-	-

Berdasarkan tabel 3.2 dan 3.3 menunjukkan bahwa dari 12 bakso, terdapat 8 bakso yang kenyal, 12 bakso berwarna abu-abu dan bau alami daging dan bumbu-bumbu, 5 bakso dilempar memantul seperti bola bekel, dan 6 bakso dikerubungi lalat.

3. Hasil Pemeriksaan Formalin dan Boraks pada Bakso Secara Laboratorium

Sampel bakso yang diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak 12 pedagang bakso. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage, maka dari itu perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan formalin dan boraks pada bakso dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Purbalingga pada tanggal 22 Maret 2014 dan 23 April 2014. Berdasarkan pemeriksaan laboratorium yang telah dilakukan, pada pemeriksaan formalin apabila sampel bakso membentuk warna kuning menunjukkan sampel bakso negatif mengandung formalin, sedangkan untuk pemeriksaan boraks apabila nyala api berwarna biru menandakan sampel bakso negatif mengandung boraks. Hasil dari pemeriksaan ada tidaknya formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.4 Pemeriksaan Formalin dan Boraks Secara Laboratorium pada Bakso di Pasar Wage Purwokerto Tahun 2014

No.	Nama Pedagang	Jumlah Sampel	Hasil Pemeriksaan Formalin	Hasil Pemeriksaan Boraks
1.	A	1	Negatif	Negatif
2.	B	1	Negatif	Negatif
3.	C	1	Negatif	Negatif
4.	D	1	Negatif	Negatif
5.	E	1	Negatif	Negatif
6.	F	1	Negatif	Negatif
7.	G	1	Negatif	Negatif
8.	H	1	Negatif	Negatif
9.	I	1	Negatif	Negatif
10.	J	1	Negatif	Negatif
11.	K	1	Negatif	Negatif
12.	L	1	Negatif	Negatif

Berdasarkan tabel 3.4 diatas dapat diketahui bahwa dari 12 sampel bakso yang diambil, 12 sampel bakso dinyatakan negatif tidak mengandung formalin dan boraks pada sampel bakso.

4. Pengetahuan Pedagang Bakso di Pasar Wage

Berdasarkan hasil wawancara dengan 12 pedagang bakso di Pasar Wage, seluruh pedagang bakso mempunyai kriteria baik, karena 12 pedagang bakso tidak menambahkan bahan tambahan berbahaya untuk mengenyalkan dan mengawetkan bakso, hal ini dibuktikan dengan hasil pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan 12 sampel bakso negatif mengandung formalin dan boraks.

Pedagang bakso mempunyai pengetahuan baik mengenai formalin dan boraks. Duabelas pedagang bakso mengetahui larangan formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan.

Terdapat 9 pedagang bakso sudah mengetahui kegunaan formalin dan boraks, 3 pedagang bakso belum mengetahui kegunaan formalin dan boraks. Duabelas pedagang bakso mengetahui dampak bagi kesehatan apabila menggunakan formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan.

Sembilan pedagang bakso mengawetkan bakso dengan cara memasukkan ke *freezer* dan 3 pedagang bakso mengawetkan bakso dengan cara direbus kembali, sedangkan untuk mengenyalkan bakso, tiap pedagang mempunyai cara yang berbeda – beda. Perbedaan terletak pada perbandingan antara pati, dan daging, selain itu terdapat pedagang bakso yang menambahkan irisan kecil – kecil daging sapi dan telur ayam agar baksonya kenyal.

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

Pasar Wage merupakan pasar terbesar di Purwokerto. Pasar yang letaknya berada di tengah kota ini menyediakan kebutuhan pokok mentah dan siap makan, misalnya seperti warung bakso.

Banyaknya pedagang yang berjualan di Pasar Wage, banyak juga sampah yang dihasilkan setiap harinya. Pasar Wage Purwokerto memiliki 1 TPS, lokasi TPS terletak di belakang Pasar Wage. Sampah dari TPS diangkut setiap hari, lalu dibuang ke TPA Kaliore.

Fasilitas – fasilitas yang ada di Pasar Wage Purwokerto dapat menunjang keamanan dan kenyamanan bagi pedagang, pembeli, dan masyarakat.

B. Gambaran Khusus

1. Kondisi Pedagang Bakso di Pasar Wage

Terdapat 12 pedagang bakso yang berjualan secara menetap. Pedagang bakso di Pasar Wage sudah berjualan bakso selama lebih dari 10 tahun.

Pedagang bakso di Pasar Wage umumnya berjualan dari jam 08.00 WIB sampai jam 16.30 WIB. Pedagang bakso setiap harinya memproduksi bakso 2 – 3 Kg. Rata – rata pedagang bakso menggiling adonan bakso pada pagi hari yaitu sekitar pukul 04.00 pagi, kemudian jam 08.00 langsung dijual. Masa simpan bakso yang dijual hanya bertahan satu hari. Bakso yang tidak habis dalam waktu satu hari perlu adanya pengawetan agar bakso tidak basi dan dapat dijual keesokan harinya.

2. Pemeriksaan Organoleptik pada Bakso yang Dijual di Pasar Wage

Bakso merupakan makanan yang mudah ditemukan di Indonesia karena masyarakat Indonesia banyak yang menyukai makan bakso, sehingga banyak juga masyarakat yang membuka usaha berjualan bakso.

Cara memilih kualitas bakso yang baik seperti yang dikemukakan oleh Wibowo (2005) yaitu dengan cara menilai mutu sensorisnya. Parameter sensoris utama yang perlu dinilai, yaitu penampakan, warna, bau, rasa, dan tekstur.

Penelitian yang dilakukan peneliti meliputi tekstur kenyal, warna, bau, dilempar memantul, dan dikerubungi alat. Dari 12 sampel bakso, terdapat 8 bakso yang memiliki tekstur kenyal dan 4 bakso tidak memiliki tekstur kenyal. Bakso yang memiliki tekstur kenyal tidak selalu mengandung bahan pengawet seperti formalin dan boraks.

Pengenyal yang aman digunakan adalah Sodium Tripoli Fosfat (STF). Menurut Widyaningsih (2006) dalam Teddy (2007), Sodium Tripoli Fosfat (STF) berfungsi mempertahankan kelembapan, integritas urat daging, meningkatkan kemampuan, daya ikat partikel daging, tekstur, menstabilkan rasa, aroma, warna, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan bakso.

Hasil dari wawancara peneliti dengan pedagang bakso di Pasar Wage, agar baksonya kenyal yaitu dengan cara perbandingan pencampuran pati dan daging harus pas. Setiap pedagang memiliki perbandingan pati dan daging yang berbeda – beda. Ada juga penjual bakso yang menambahkan irisan kecil – kecil daging sapi dan telur ayam pada

proses penggilingan adonan bakso, agar baksonya kenyal.

Adapun kriteria warna dan bau, 12 sampel memiliki warna abu-abu, dan bau alami daging dan bumbu – bumbu. Menurut Wibowo (2005) dalam Teddy (2007), bakso tanpa bahan tambahan berbahaya memiliki warna abu – abu atau kecoklatan dan memiliki bau khas daging, tanpa bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam.

Kriteria bakso dilempar memantul dan dikerubungi lalat, dari 12 sampel terdapat 5 sampel bakso yang dilempar memantul seperti bola bekel, hal ini dikarenakan bakso lebih kenyal dibandingkan bakso yang lain. Sedangkan pada kriteria dikerubungi lalat, terdapat 6 sampel bakso yang dikerubungi lalat. Hal ini dikarenakan 6 sampel bakso memiliki bau daging dan bau bumbu – bumbu yang tajam dibandingkan dengan sampel bakso yang lain, sehingga lalat lebih suka hinggap pada 6 sampel bakso.

Pemeriksaan organoleptik pada bakso dilakukan oleh 3 orang, hal ini dimaksudkan agar hasil lebih akurat. Uji ini bersifat subyektif dalam arti penilaian yang diberikan oleh setiap orang dapat berbeda-beda.

3. Hasil Pemeriksaan Formalin dan Boraks pada Bakso Secara Laboratorium

Sampel bakso diperiksa di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Purbalingga pada tanggal 22 Maret 2014, sebanyak 9 sampel bakso untuk diperiksa ada tidaknya kandungan formalin dan boraks. Selanjutnya pada tanggal 23 April 2014, mengirim 3 sampel bakso untuk diperiksa ada tidaknya kandungan formalin dan boraks. Jumlah sampel bakso yang diperiksa ada tidaknya kandungan formalin dan boraks sebanyak 12 sampel bakso.

Pemeriksaan formalin pada bakso menggunakan metode reaksi. Prinsip kerjanya yaitu sampel bakso direaksikan dengan reagen Alizarin apabila membentuk warna merah *orange* menunjukkan adanya kandungan formalin pada bakso.

Pemeriksaan boraks pada bakso menggunakan metode nyala api. Prinsip kerjanya yaitu sampel bakso dipanaskan di dalam furnice sampai menjadi arang atau abu lalu tambahkan H_2SO_4 dan methanol. Bakar arang atau abu, apabila nyala api berwarna hijau menandakan sampel bakso mengandung boraks.

Berdasarkan pemeriksaan laboratorium dari 12 sampel bakso yang diperiksa menunjukkan 12 sampel bakso

dinyatakan negatif mengandung formalin dan boraks.

Menurut PERMENKES Nomor 33/Menkes/Per/IX/2012 tentang bahan tambahan makanan, formalin dan boraks dilarang ditambahkan pada makanan. Formalin dilarang ditambahkan pada makanan, karena sebenarnya formalin adalah bahan untuk mengawetkan mayat. Selain itu formalin juga digunakan sebagai desinfektan pada kandang ayam, bahan campuran dalam pembuatan kertas tisu untuk toilet, bahan baku industri pembuatan lem *plywood*, maupun tekstil.

Menurut Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati (2006, h. 62, 63), formalin apabila ditambahkan pada makanan dapat menyebabkan kanker, dan menyebabkan perubahan fungsi sel. Dalam kadar yang sangat tinggi formalin dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah yang berujung pada kematian.

Boraks biasanya digunakan untuk mematri logam, pembuatan gelas, pengawet kayu, dan pembasmi kecoa. Menurut Rifda Naufalin dan Herastuti (2012, h. 81) boraks apabila ditambahkan pada makanan dapat membahayakan kesehatan, yaitu dapat menimbulkan kerusakan pada usus, otak, atau ginjal.

4. Pengetahuan Pedagang Bakso di Pasar Wage

Hasil wawancara dengan pedagang bakso di Pasar Wage Purwokerto, 12 pedagang bakso mempunyai kriteria baik. Pedagang bakso tidak menambahkan bahan tambahan berbahaya untuk mengenyalkan dan mengawetkan bakso. Cara yang dilakukan pedagang bakso untuk mengenyalkan baksonya yaitu dengan perbandingan antara pati dan daging, selain itu terdapat pedagang bakso yang menambahkan irisan kecil – kecil daging sapi dan telur ayam pada proses penggilingan adonan bakso agar baksonya kenyal.

Cara yang dilakukan pedagang bakso untuk mengawetkan baksonya yang tidak habis dijual dalam sehari dengan cara dimasukkan ke *freezer* atau direbus kembali, dengan cara seperti itu tidak ada penyalahgunaan formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan, sehingga bakso terbebas dari bahaya yang dapat mengganggu kesehatan konsumen.

Berdasarkan wawancara dengan pedagang bakso, terdapat 3 pedagang bakso yang pernah mendapatkan penyuluhan tentang bahan tambahan

makanan berbahaya, yaitu pedagang bakso pada sampel C, sampel E, dan sampel L, tetapi penyuluhan sudah lama dilakukan.

Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas juga pernah melakukan pengambilan sampel bakso untuk diperiksa, tetapi hal itu tidak rutin dilakukan dan tidak semua pedagang bakso diambil sampel baksonya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Kualitas kimiawi pada bakso meliputi pemeriksaan formalin dan boraks pada bakso yang dijual di Pasar Wage Purwokerto.
2. Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel bakso di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Purbalingga, 12 sampel bakso negatif mengandung formalin.
3. Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel bakso di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Purbalingga, 12 sampel bakso negatif mengandung boraks.
4. Berdasarkan hasil wawancara dengan pedagang bakso di Pasar Wage Purwokerto, 12 pedagang bakso memiliki pengetahuan baik tentang larangan formalin dan boraks sebagai bahan tambahan makanan.

B. Saran

1. Bagi Penjual Bakso
Sebaiknya penjual bakso di Pasar Wage Purwokerto tetap tidak menggunakan bahan berbahaya sebagai pengental dan pengawet bakso, sehingga tidak membahayakan kesehatan konsumen.
2. Bagi Pemerintah
Sebaiknya Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas melakukan penyuluhan dan pengawasan rutin kepada para pedagang bakso mengenai penggunaan bahan tambahan makanan. Penyuluhan dan pengawasan sebaiknya diberikan kepada semua pedagang bakso di Pasar Wage Purwokerto, dan pengelola Pasar Wage Purwokerto ikut memantau para pedagang bakso.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati, 2006, *Bahan Tambahan Pangan*, Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI)

Irnowati Marsaulina, 2004, *Studi tentang Pengetahuan Perilaku dan Kebersihan Penjamah Makanan Pada Tempat Umum Pariwisata Di DKI Jakarta (TMII, TIJA, TMR)*

http://www.google.co.id/url?q=http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkmirnowati.pdf&sa=U&ei=cLz8UtzQlouErAfZg4GABw&ved=0CCIQFjAB&usq=AFQjCNEHWY8qX2_FT-7nTPulIH8RBUiy_g

Islam wiki, 2012, *Kenali Ciri-ciri Bakso Boraks dan Berformalin*, <http://islamwiki.blogspot.com/2012/03/kenali-ciri-ciri-bakso-boraksdan.html>

KEPMENKES RI NO 1098 Tahun 2003 *tentang Hygiene Rumah Makan dan Restoran*

Nurheti Yulianti, 2007, *Awas! Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan*, Yogyakarta: C.V Andi Offset

PERMENKES RI No 33 Tahun 2012 *tentang Bahan Tambahan Makanan*

PERMENKES RI No 36 Tahun 2009 *tentang Kesehatan*

Profil Data Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas

Rifda Naufalin dan Herastuti, 2012, *Pengawet Alami pada Produk Pangan Cetakan I*, Purwokerto: UPT. Percetakan dan Penerbitan Unsoed

Septo Wahyu Utomo, 2013, *Studi Formalin pada Boraks yang Dijual di Pasar Bukateja Kabupaten Purbalingga Tahun 2013*, KTI, Purwokerto: Kementerian Kesehatan RI Poltekkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto

Slamet Affandi, 2013, *Hygiene Sanitasi dan Makanan*, <http://www.affand.com/2013/05/hygiene-sanitasidanmakanan.html#.Uvm5aH9GVH0>

Teddy, 2007, *Pengaruh Konsentrasi Formalin Terhadap Keawetan Bakso dan Cara Pengolahan Bakso Terhadap Residu Formalinnya*, http://www.google.com/url?q=http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29553/2/Reference.pdf&sa=U&ei=2b_8Uu3LGcmArgeYzYHIBA&ved=0CCcQFjAC&usq=AFQjCNF5VO1cKZosbHnpJFAj3uzzBQX45Q

Tri Cahyono, 2014, *Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Karya Tulis Ilmiah*, Purwokerto: Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan

Wahyuningsih, 2005, *Studi Kandungan Boraks pada Bakso yang Dijual di Pasar Wage Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2005*, KTI, Purwokerto: Poltekkes

Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan Purwokerto.

Wikipedia Indonesia, *Pengertian Bakso*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Bakso>

Zaenab, 2008, *Kasus Keracunan Makanan*, <http://keslingmks.wordpress.com/2008/12/26/makalah-tentangkasus-keracunan-makanan/>