



**PAPARAN DEBU TERHADAP GEJALA ASMA  
PADA PEKERJA PETERNAKAN AYAM BROILER**  
(Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang)

**SKRIPSI**

Oleh

**Hikmahwan Ellans Firmansyah**  
**NIM 102110101090**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PAPARAN DEBU TERHADAP GEJALA ASMA  
PADA PEKERJA PETERNAKAN AYAM BROILER**  
(Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang)

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan program pendidikan strata satu (S1) pada  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Oleh

**Hikmahwan Ellans Firmansyah**  
**NIM 102110101090**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya tercinta, Papa Abas Anshori dan Mama Dwi Elly Ningtyas Setyowati, istriku Indra Agustin Ningrum dan anakku Zhafran Ellans Arfiansyah, terima kasih atas segala kasih sayang, limpahan do'a, serta motivasi untuk penulis selama ini;
2. Guru-guru sejak SD, SMP, SMK, sampai dengan Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu serta pengalaman berharga kepada saya;
3. Almamater yang saya banggakan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
4. Sahabat-sahabat seperjuangan, yang saya cintai dan semua orang yang mencintai saya.

**MOTTO**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Terjemahan Surat Al-Insyiroh : 6-8) \*)

Hanya kepada Engkau-lah kami menyembah dan hanya kepada Engkau-lah kami memohon pertolongan

(Terjemah Al-Qur'an Surat Al-faatihah Ayat 5)\*\*)

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1991. Ayat Al-quran dan Terjemahannya. Jakarta: PT Sari Agung

\*\*\*) Depag RI. 2007. Al-qur'an terjemah per-kata. Bandung : PT. Sygma Examedia Arkemleema

**HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: Hikmahwan Ellans Firmansyah

NIM : 102110101090

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam Broiler Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebut sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Januari 2018

Yang menyatakan,

Hikmahwan Ellans Firmansyah

NIM 102110101090

**HALAMAN PEMBIMBINGAN**

**SKRIPSI**

**PAPARAN DEBU TERHADAP GEJALA ASMA  
PADA PEKERJA PETERNAKAN AYAM BROILER**

(Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten  
Lumajang)

Oleh

Hikmahwan Ellans Firmansyah

NIM 102110101090

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Ellyke, S.KM., M.KL

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam Broiler Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 9 Januari 2018

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. DPU : dr.Ragil Ismi Hartanti, M.Sc  
NIP. 198110052006042002

(.....)

2. DPA : Ellyke S.KM., M.KL  
NIP. 198104292006042002

(.....)

Penguji

1. Ketua : Dr.Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197509142008121002

(.....)

2. Sekretaris : Yennike Tri H, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197810162009122001

(.....)

3. Anggota :\_drh. Muhammad Samsuddin  
NIP. 196112181991031003

(.....)

Mengesahkan

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes  
NIP. 198005162003122002

## RINGKASAN

**Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam Broiler Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang;** Hikmahwan Ellans Firmansyah; 102110101090; 2018; 81 Halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.

Dunia perunggasan khususnya peternakan ayam *broiler* merupakan *subsektor* peternakan yang saat ini berkembang pesat dan efisien dibandingkan jenis unggas yang lain. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan ayam broiler lebih cepat dibandingkan komoditas ternak lainnya karena pemeliharaan ayam *broiler* hanya membutuhkan waktu 35-42 hari. Ayam *broiler* adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi terutama dalam memproduksi daging ayam.

Dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya berupa emisi yang dapat mencemari udara dari usaha peternakan ayam *broiler*, yaitu berupa gas *hidrogen sulfide* ( $H_2S$ ) dan *nitrogen dioksida* ( $NO_2$ ). Selain gas, terdapat partikel yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yaitu debu. Kandungan utama debu pada peternakan unggas umumnya berasal dari pakan, kotoran, dan bulu ayam. Debu yang berlebihan dapat mengakibatkan emisi debu. Dampak debu bagi manusia salah satunya adalah dapat mengganggu kesehatan khususnya terhadap gangguan pernafasan.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui gambaran antara paparan debu terhadap gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan dengan rancangan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 orang. Pengambilan data dilakukan dengan teknik wawancara



dengan kuesioner, observasi, dokumentasi, pengukuran kadar debu yang dihirup pekerja oleh petugas Balai Hiperkes Surabaya. Variabel bebas penelitian ini adalah usia, riwayat penyakit asma, kebiasaan merokok, lama bekerja, masa kerja, upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja, serta kadar debu. Data dianalisis menggunakan tabulasi silang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 45 % pekerja peternakan berumur 35-44 tahun, 75% tidak memiliki riwayat penyakit asma, 95% merokok, 45% memiliki lama bekerja 7 jam per hari, 60% memiliki masa kerja >5 tahun, dan 85% tidak melakukan upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja. Hasil pengukuran kadar debu yang dihirup pekerja menunjukkan bahwa dari 20 sampel pengukuran terdapat 9 sampel melebihi NAB. Dari hasil tabulasi silang antara karakteristik responden diketahui bahwa 9 responden (45%) berusia 35-44 tahun dan 6 responden (40%) diantaranya mengalami gejala asma. 5 responden (25%) memiliki riwayat penyakit asma dan seluruhnya mengalami gejala asma, responden dengan lama bekerja 7 jam berjumlah 9 responden (45%) dan seluruhnya mengalami gejala asma, responden dengan masa kerja >5 tahun berjumlah 12 reponden (60%) dan 8 responden (53,3%) diantaranya mengalami gejala asma, responden dengan kebiasaan merokok sebanyak 19 responden (95%) 14 responden (93,3%) diantaranya mengalami gejala asma, responden yang tidak membatasi diri dari paparan sebanyak 17 responden (85%) dan 14 responden (93,3%) diantaranya mengalami gejala asma.

Saran dalam penelitian ini adalah Frekuensi pembersihan kotoran ayam ditingkatkan menjadi tiga hari sekali. Pemilik hendaknya memberikan masker untuk menghindarkan tenaga kerja dari debu peternakan ayam broiler, Pemilik peternakan ayam broiler hendaknya tidak mempekerjakan pekerja usia dibawah 17 tahun, Mengadakan pergantian jam kerja (shift kerja) secara berkala. perlu adanya upaya meningkatkan kebiasaan pemakaian masker dalam melakukan aktifitas kerja dan menghentikan kebiasaan merokok, pekerja hendaknya melakukan penyemprotan dengan menggunakan air di sekitar lingkungan kerja untuk mengurangi paparan debu di tempat kerja

## **SUMMARY**

*Exposure Dust Against Asthma Symptoms In Broiler Chicken Farmers Study in Animal Husbandry Village Bulakmanggis Candipuro District Lumajang; Hikmahwan Ellans Firmansyah; 102110101090; 2018; 81 Pages; Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, University of Jember*

The world of poultry, especially broiler farms is the sub-sector of animal husbandry that is currently growing rapidly and efficiently than other types of poultry. This is because the growth of broiler chickens faster than other livestock commodities because the maintenance of broiler chickens only takes 35-42 days. Broiler chickens are the leading breeds of crosses from chicken nations that have high productivity, especially in producing chicken meat.

Negative impact caused one of them in the form of emissions that can contaminate the air from the broiler farming business, namely in the form of hydrogen sulfide gas (H<sub>2</sub>S) and nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>). In addition to gas, there are particles that can cause negative impacts to the environment ie dust. The main content of dust on poultry farms is generally derived from feed, dirt, and chicken feathers. Excessive dust may result in dust emissions. Impact of dust for humans one of them is able to interfere with health, especially against respiratory disorders.

This study was conducted to determine the picture between dust exposure to asthma symptoms in broiler farm workers in Bulakmanggis Village Candipuro District, Lumajang Regency.

This research uses quantitative approach with descriptive research type. The study was conducted by cross sectional design. The population in this study is as many as 20 people. The data were collected by interviewing the questionnaires, observation, documentation, measurement of dust level inhaled by workers by the Hiperkes

Surabaya office. The independent variables of this study were age, history of asthma, smoking habits, duration of work, length of service, self-limiting measures of exposure at work, and dust levels. Data were analyzed using cross tabulation.

The results showed that 45% of farm workers were 35-44 years old, 75% had no history of asthma, 95% smoked, 45% had a working period of 7 hours per day, 60% had a working life of > 5 years, and 85% did not do efforts to limit themselves from exposure in the workplace. The result of the measurement of the dust rate inhaled by the worker showed that from 20 sample measurements there were 9 samples exceeding NAB. From the result of cross tabulation between respondent characteristic known that 9 respondents (45%) aged 35-44 years and 6 respondents (40%) of them experienced asthma symptoms. 5 respondents (25%) had a history of asthma and all experienced asthma symptoms, respondents with 7 hours of working hours were 9 respondents (45%) and all had asthma symptoms, respondents > 5 years were 12 respondents (60%) and 8 respondents (53,3%) had asthma symptoms, respondents with smoking habit were 19 respondents (95%) 14 respondents (93,3%) of them experienced asthma symptoms, respondents who limit themselves from exposure were 17 respondents (85%) and 14 respondents (93,3%) of whom experienced asthma symptoms.

Suggestion in this research is Frequency of chicken dung cleaning up to every day. It is intended that the source of dust generated from the dirt is reduced, The owner should provide a mask in accordance with the state of dusty environment that is mask made of filter material instead of the gauze so it is better to avoid labor from dust farming broiler chickens, periodically.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam Broiler Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Terima kasih kepada dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ellyke, S.KM., M.KL. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membagi ilmu, memberikan petunjuk, koreksi serta saran dengan penuh perhatian dan kesabaran hingga terselesaikan skripsi ini.

Dalam skripsi ini dijabarkan bagaimana gambaran usia, riwayat penyakit asma, kebiasaan merokok, lama bekerja, masa kerja, upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja, dan kadar debu dengan gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler sebagai akibat dari pemaparan bahaya yang didapat selama melakukan pekerjaannya, sehingga nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyelenggaraan kesehatan kerja pada pekerja peternakan ayam broiler dan pemilik peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes. selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;

3. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., Yennike Tri H, S.KM., M.Kes., dan Drh. Muhammad Samsuddin selaku tim penguji ujian skripsi yang telah memberikan petunjuk, koreksi, serta saran sehingga terselesainya skripsi ini;
4. Anita Dewi Prahastuti Sujoso, S.KM., M.Sc., Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc., selaku dosen Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang telah memfasilitasi dan membantu kelancaran proses belajar saya;
5. Pihak Peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang yang telah membantu penulis sebagai tempat penelitian dalam menyelesaikan skripsi;
6. Kakakku sekeluarga Hikmahnia Ellans Firdhaus, Lucky Rahadiano, Linggar Ficky Rahmanta, adek Gilang, dan keluargaku Bapak Agus, Ibu Inti, dan semua sepupu, Fiqih ok, Fadli, Sadam, yang selalu memberi keceriaan kepada penulis;
7. Sahabat-sahabat terbaikku, Satya, Encu, Ayik, Gicong, Bobby, Fendi, Dika, Pras, Priska, ucok, Dadang, Alm mas Frangky, teman-teman OK production, mas Galuh, mas Aji, Genok, Erik, yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis;
8. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis sampaikan terima kasih.

Jember, 9 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO .....	iv
PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
<i>SUMMARY</i> .....	xi
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI.....	xxii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>5</b>

1.4.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Debu .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Definisi Debu .....	7
2.1.2 Macam-macam Debu .....	8
2.1.3 Ambang Batas Debu.....	9
2.1.4 Pengaruh Partikel Debu terhadap Manusia .....	10
2.1.5 Gangguan Saluran Pernafasan Akibat Paparan Debu.....	11
2.1.6 Debu Peternakan Ayam Broiler .....	17
<b>2.2 Sistem Pernapasan Manusia.....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Pengertian Pernapasan.....	18
2.2.2 Anatomi dan Fisiologi Saluran Pernapasan.....	18
2.2.3 Gangguan Fungsi Paru .....	22
<b>2.3 Asma Akibat Kerja.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Klasifikasi Asma .....	25
2.3.2 Pemicu Serangan Asma.....	25
2.3.3 Mekanisme Terjadinya Asma.....	30
2.3.4 Gejala Asma .....	31
<b>2.4 Peternakan Ayam Broiler .....</b>	<b>32</b>
2.4.1 Usaha Peternakan Ayam Broiler .....	32
2.4.2 Karakteristik Ayam Broiler .....	32
2.4.3 Tenaga Kerja .....	33
2.4.4 Syarat Perandangan Untuk Peternakan Ayam Broiler .....	33
<b>2.5 Kerangka Teori.....</b>	<b>34</b>

2.6 Kerangka Konseptual.....	35
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel .....	37
3.3.1 Populasi Penelitian .....	37
3.3.2 Sampel Penelitian .....	38
3.4 Variabel dan Definisi Operasional .....	38
3.4.1 Variabel Penelitian .....	38
3.4.2 Definisi Operasional.....	39
3.5 Sumber Data.....	41
3.5.1 Data Primer.....	41
3.5.2 Data Sekunder .....	41
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	41
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data .....	41
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data .....	43
3.7 Teknik Penyajian Data .....	44
3.8 Analisis Data.....	45
3.9 Alur Penelitian .....	46
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	47
4.1.1 Karakteristik Responden .....	49
4.1.2 Debu .....	52
4.1.3 Gambaran Gejala Asma.....	52
4.1.4 Karakteristik Individu Dengan Gejala Asma .....	53

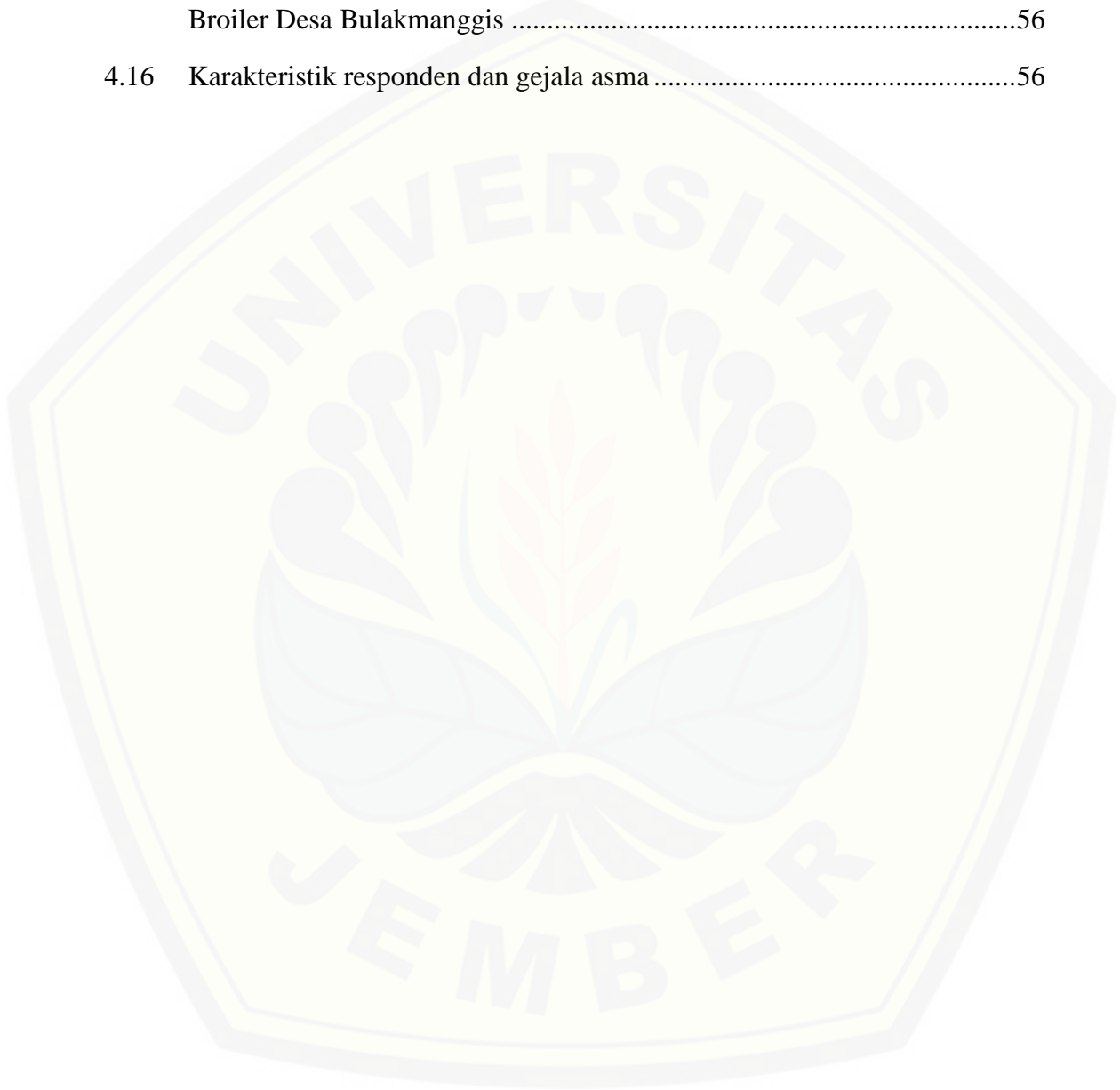


<b>4.2 Pembahasan</b> .....	57
4.2.1 Karakteristik Individu.....	57
4.2.2 Debu .....	61
4.2.3 Gambaran Gejala Asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler...	62
4.2.4 Gejala Asma dan Karakteristik Individu .....	62
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	65
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	65
<b>5.2 Saran</b> .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
<b>LAMPIRAN</b> .....	72

**DAFTAR TABEL**

3.1	Definisi Operasional.....	39
4.1	Distribusi Frekuensi Usia Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	49
4.2	Distribusi Frekuensi Riwayat Penyakit Asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	50
4.3	Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	50
4.4	Distribusi Responden Berdasarkan Upaya Membatasi Diri dari Paparan di Tempat Kerja.....	51
4.5	Distribusi Frekuensi Lama Bekerja Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	51
4.6	Distribusi Frekuensi Masa Kerja Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	52
4.7	Distribusi Frekuensi Kadar Debu Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	52
4.8	Distribusi Frekuensi Gejala Asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	53
4.9	Tabulasi silang antara usia dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	53
4.10	Tabulasi silang antara riwayat penyakit asma dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	54
4.11	Tabulasi silang antara kebiasaan merokok dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	54
4.12	Tabulasi silang antara upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	54
4.13	Tabulasi silang antara masa kerja dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	55

4.14	Tabulasi silang antara lama bekerja dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis.....	55
4.15	Tabulasi silang antara debu dengan gejala asma Pekerja Peternakan Ayam Broiler Desa Bulakmanggis .....	56
4.16	Karakteristik responden dan gejala asma .....	56



**DAFTAR GAMBAR**

2.1	Kerangka Teori Modifikasi .....	34
2.2	Kerangka Konsep .....	35
3.1	Alur Penelitian.....	46
4.1	Denah lokasi peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis .....	48
4.2	Kandang Ayam Broiler Rumbai.....	49
4.3	Kandang Ayam Broiler Asbes.....	49

**DAFTAR LAMPIRAN**

A.	Lembar Persetujuan.....	72
B.	Kuesioner Penelitian .....	73
C.	Lembar Pengukuran .....	75
D.	Lembar Observasi .....	76
E.	Surat Ijin Penelitian .....	77
F.	Hasil Pengukuran Debu.....	78
G.	Dokumentasi Penelitian.....	80

## DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

### Daftar Singkatan

WHO	: <i>World Health Organization</i>
H <sub>2</sub> S	: Hidrogen sulfide
NO <sub>2</sub>	: Nitrogen dioksida
CO <sub>2</sub>	: Karbon dioksida
mm	: Mili meter
µm	: Mikron
km	: Kilometer
BPS	: Badan Pusat Statistik
S1S2	: Kristalin silikon dioksida
NAB	: Nilai Ambang Batas
APD	: Alat Pelindung Diri

### Daftar Notasi

±	: lebih kurang
–	: sampai dengan
%	: persen
/	: per
x	: kali
<	: kurang dari
>	: lebih dari
≤	: kurang dari sama dengan
≥	: lebih dari sama dengan
n	: jumlah

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Dunia perunggasan khususnya peternakan ayam *broiler* merupakan *subsektor* peternakan yang saat ini berkembang pesat dan efisien dibandingkan jenis unggas yang lain. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan ayam broiler lebih cepat dibandingkan komoditas ternak lainnya karena pemeliharaan ayam *broiler* hanya membutuhkan waktu 35-42 hari. Ayam *broiler* adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi terutama dalam memproduksi daging ayam (Cahyono dalam Prasetyanto, 2011:1).

Peningkatan permintaan konsumen terhadap daging ayam memicu meningkatnya jumlah populasi ayam *broiler* di Indonesia, khususnya di pulau Jawa dan Bali, yang secara umum terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2011). Berkembangnya peternakan ayam *broiler* juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya. Dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya berupa emisi yang dapat mencemari udara dari usaha peternakan ayam *broiler*, yaitu berupa gas *hidrogen sulfida* ( $H_2S$ ) dan *nitrogen dioksida* ( $NO_2$ ). Selain gas, terdapat partikel yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yaitu debu. Kandungan utama debu pada peternakan unggas umumnya berasal dari pakan, kotoran, dan bulu ayam. Debu yang berlebihan dapat mengakibatkan emisi debu. Dampak debu bagi manusia salah satunya adalah dapat mengganggu kesehatan khususnya terhadap gangguan pernafasan (Casey *et al.* dalam Prasetyanto, 2011).

Asma kerja adalah penyakit yang ditandai oleh kepekaan saluran napas terhadap paparan zat di tempat kerja dengan *manifestasi obstruksi* saluran napas yang bersifat *reversible*. Pada tiap individu masa bebas gejala dan berat ringannya penyakit sangat bervariasi. Berbagai debu dan zat di tempat kerja tepat menimbulkan asma kerja. Zat itu tepat berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti

tepung gandum, debu kayu, kopi, buah jarak, *colophony*, binatang seperti binatang pengerat, anjing, kucing, kutu ganchim, ulat sutra, kerang; zat kimia seperti *isosionat*, garam *platina*, *khrom*, *enzim* seperti *iripsin* dan *papain*. Dapat juga berasal dari obat-obatan seperti pada *piperazin*, *tetrasiklin*, *spinamisin* dan *penisilin sintetik*. Keluhan asma yang khas adalah mengi yang berhubungan dengan pekerjaan (Arief, 2010:8). Prevalensi penyakit asma yang disebabkan oleh unggas lebih tinggi dari ternak sedang (kambing, domba, babi) dan ternak besar (sapi, kerbau, kuda) yang mencapai 45,48% (Media litbang kesehatan volume XX nomor 1 tahun 2010)

Hasil penelitian Antarudin (2003) menyatakan bahwa debu merupakan salah satu komponen yang menurunkan kualitas udara. Akibat terpapar debu, kenikmatan kerja akan terganggu dan lambat laun dapat pula menimbulkan gangguan fungsi paru. Gangguan pernapasan akibat inhalasi debu dipengaruhi beberapa faktor, antara lain faktor debu itu sendiri, yaitu ukuran partikel, bentuk, daya larut, konsentrasi, sifat kimiawi, lama pajanan, dan faktor individu berupa mekanisme pertahanan tubuh. Ketika bernapas, udara yang mengandung debu masuk ke dalam paru-paru. Tidak semua debu dapat menimbun di dalam jaringan paru-paru, karena tergantung besar ukuran debu tersebut. Debu-debu yang berukuran 5-10 *mikron* akan ditahan oleh jalan napas bagian atas, sedangkan yang berukuran 3-5 *mikron* ditahan dibagian tengah jalan napas. Partikel-partikel yang berukuran 1-3 *mikron* akan ditempatkan langsung dipermukaan jaringan dalam paru-paru.

Gangguan pernafasan tidak hanya disebabkan oleh kadar debu yang tinggi saja, melainkan juga dipengaruhi oleh karakteristik yang terdapat pada individu pekerja seperti usia, masa kerja, lama bekerja, pemakaian alat pelindung diri, merokok dan riwayat penyakit. Usia merupakan salah satu karakteristik yang mempunyai resiko tinggi terhadap gangguan faal paru terutama yang berusia 40 tahun keatas, dimana volume *ekspirasi* paksa 1 menit (VEP1) berada dalam besaran *sistomatik* yakni 1-1,5 L dan kualitas paru dapat memburuk dengan cepat. Masa kerja penting diketahui untuk melihat lamanya seseorang telah terpajan oleh debu. Hasil penelitian Yulaekah (2007) mengemukakan beberapa orang yang



terpapaj dengan debu dalam waktu lama dan konsentrasi yang sama akan menunjukkan akibat yang berbeda, hal ini disebabkan mekanisme pembersihan debu dan perbedaan cara bernapas bagi masing-masing orang berbeda.

Diantara gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja, debu merupakan salah satu sumber gangguan yang tak dapat di abaikan. Dalam kondisi tertentu, debu merupakan bahaya yang dapat menyebabkan pengurangan kenyamanan kerja, gangguan penglihatan, gangguan fungsi faal paru, bahkan dapat menimbulkan keracunan umum. Debu juga dapat menyebabkan kerusakan paru dan *fibrosis* bila terinhalasi selama bekerja dan terus menerus. Bila *alveoli* mengeras akibatnya mengurangi *elastisitas* dalam menampung volume udara sehingga kemampuan mengikat oksigen menurun (Depkes RI, 2003).

Kadar gas dan debu di sekitar usaha peternakan ayam *broiler* dapat mencemari udara jika melebihi ambang batas normal. Kadar gas dan debu di sekitar usaha peternakan ayam *broiler* dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang baik sangat diperlukan oleh ayam *broiler* untuk menghasilkan produktivitas yang optimal. Selain itu, kondisi lingkungan yang baik di sekitar usaha peternakan ayam *broiler* juga diperlukan bagi manusia untuk menjalankan kegiatan sehari-hari.

Dari wawancara terdahulu pada pekerja peternakan ayam *broiler*, peneliti memilih Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro karena terdapat banyak kandang ayam *broiler* di Desa Bulakmanggis dan saling berdampingan, sedangkan di daerah lain mayoritas kandang tempatnya menyebar di tiap daerah, mereka bekerja rata-rata dengan masa kerja lebih dari 2 tahun. Dari total 90000 ayam broiler hanya terdapat 20 pekerja yang diwajibkan bekerja selama 24 jam termasuk melakukan pemantauan terkait keamanan kandang, sehingga dibuatlah rumah untuk pekerja yang jaraknya bersebelahan dengan kandang ayam, letak rumah pekerja berdekatan dengan kandang sehingga pekerja berpotensi besar terpapar debu terus-menerus. Hal ini tidak sesuai dengan persyaratan kandang yang baik menurut Sudaryani (2003), yaitu letak kandang sebaiknya berjarak sekurang-kurangnya 50 meter dari rumah tenaga kerja. Kandang panggung memang lebih disarankan dari kandang tanah karena kandang panggung lebih

menghasilkan debu lebih sedikit daripada kandang tanah, hal panggung menjadi yang terbaik jika diimbangi oleh kebersihan lingkungan kerja yang dilakukan pekerja, tetapi peneliti menemukan masalah bahwa pekerja malas membersihkan kotoran ayam yang merupakan salah satu sumber terbentuknya debu dan gas ammonia, pekerja hanya membersihkan kandang satu kali yaitu pada saat setelah panen. Pengendalian yang telah dilakukan oleh pemilik peternakan untuk mengantisipasi timbulnya penyakit tersebut adalah pengendalian terhadap sumbernya yaitu debu dengan pemasangan *blower*.

Dari total 20 peternak terdapat 15 orang yang mengeluhkan gejala asma seperti sesak napas. Beberapa pekerja mengaku malas untuk menggunakan penutup saluran napas dengan alasan tidak nyaman. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui kadar debu pada peternakan ayam broiler dan apakah ada hubungan kadar debu dengan gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana kadar debu di udara terhadap gejala asma pada pekerja peternakan ayam *broiler* di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro tersebut”?.

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kadar debu di udara dan gejala asma pada pekerja peternakan ayam *broiler* Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan karakteristik responden yang meliputi usia, riwayat genetik, lama kerja, masa kerja, merokok, dan alat pelindung diri pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.
- b. Mengukur paparan debu dan gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.
- c. Menggambarkan gejala asma yaitu batuk berulang, sesak nafas, mengi pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.
- d. Menggambarkan tabulasi silang antara karakteristik individu dengan gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

## 1.4 Manfaat

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian diharapkan dapat mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan ilmu kesehatan masyarakat bidang Kesehatan Keselamatan Kerja terutama mengenai kadar debu diudara dan gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai literatur di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dan sebagai referensi untuk pihak yang akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar debu diudara terhadap gejala asma pada pekerja peternakan ayam *broiler* di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

- b. Bagi Peneliti

Melalui penelitian yang dilakukan, diharapkan peneliti dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian kadar debu diudara

terhadap gejala asma pada pekerja peternakan ayam *broiler* di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

c. Bagi Instansi Terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bahan acuan terkait kajian Kadar debu diudara dan gejala asma sebagai upaya mengurangi risiko terjadinya keluhan sesak nafas, batuk, dan mengi pada pekerja peternakan ayam *broiler*.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Debu

#### 2.1.1 Definisi Debu

Debu diudara (*airborne dust*) adalah suspensi partikel benda padat diudara. Butiran debu ini dihasilkan oleh pekerjaan yang berkaitan dengan gerinda, pemboran dan penghancuran pada proses pemecahan bahan-bahan padat. Ukuran besarnya butiran-butiran tersebut sangat bervariasi mulai yang dapat dilihat oleh mata telanjang ( $> 1/20$  mm) sampai pada tidak kelihatan. Debu yang tidak kelihatan berada diudara untuk jangka waktu tertentu dan hal ini membahayakan karena bisa masuk menembus kedalam paru-paru (Ramdan, 2013:128)

Ukuran partikel debu yang dihasilkan dari suatu proses sangatlah bervariasi, mulai dari yang tidak bisa terlihat dengan mata telanjang sampai pada ukuran yang terlihat dengan mata telanjang. Ukuran partikel yang besar akan tertinggal pada permukaan benda atau turun ke bawah (menetap sementara diudara) dan ukuran partikel yang kecil akan terbang atau tersuspensi diudara. Debu umumnya dalam ukuran micron, sebagai pembanding ukuran rambut adalah 50-70 mikron. Jenis industri yang menghasilkan debu dan banyak mencemari lingkungan atau udara adalah seperti konstruksi, agrikultur dan pertambangan. Didalam proses manufaktur, debu juga dapat dihasilkan dari berbagai aktivitas seperti crushing, grinding, abrasi dan lain-lain. Banyaknya debu yang dihasilkan oleh aktifitas industri sangat tergantung kepada jenis proses dan bahan yang digunakan atau diproses (Ramdan, 2013:129).

### 2.1.2 Macam-Macam Debu

Dari sifatnya debu dikategorikan pada (Pudjiastuti dalam Puspita, 2011:15) :

a. Sifat pengendapan

Sifat pengendapan debu yaitu debu yang cenderung selalu mengendap karena gaya gravitasi bumi. Namun karena kecilnya ukuran debu, kadang-kadang debu ini relatif tetap berada di udara.

b. Sifat permukaan basah

Sifatnya selalu basah dilapisi oleh lapisan air yang sangat tipis. Sifat ini penting dalam pengendalian debu dalam tempat kerja.

c. Sifat penggumpalan

Karena sifat terlalu basah maka debu satu dengan yang lain cenderung menempel membentuk gumpalan. Tingkat kelembaban di atas titik saturasi dan adanya turbulensi di udara mempermudah debu membentuk gumpalan. Oleh karena itu partikel debu bisa merupakan inti daripada air yang berkonsentrasi sehingga partikel menjadi besar.

d. Debu listrik statis

Debu mempunyai sifat listrik statis yang dapat menarik partikel lain yang berlawanan dengan demikian partikel dalam larutan debu mempercepat terjadinya penggumpalan.

e. Sifat opsis

Partikel yang basah atau lembab lainnya dapat memancarkan sinar yang dapat terlihat dalam kamar gelap.

Dari macamnya debu juga dapat dikelompokkan kedalam, :

- a. Debu *organik* seperti debu kapas, debu daun-daunan, tembakau dan sebagainya.
- b. Debu mineral merupakan senyawa kompleks  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_3$ , arang batu dan lain lain.
- c. Debu metal debu yang mengandung unsur logam seperti Pb, Hg, Cd, Arsen, dan lain lain.

Dari segi karakter zatnya debu terdiri atas :

- a. Debu fisik seperti debu tanah, batu, mineral, fiber.
- b. Debu kimia seperti mineral *organik*, *inorganik*.
- c. Debu biologis seperti virus, bakteri, kista.
- d. Debu radio aktif.

### 2.1.3 Ambang Batas Debu

Ukuran debu sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit pada saluran pernapasan. Dari hasil penelitian ukuran tersebut dapat mencapai target organ sebagai berikut :

- a. 5-10 *mikron* akan tertahan oleh saluran pernafasan bagian atas.
- b. 3-5 *mikron* akan tertahan oleh saluran pernafasan bagian tengah.
- c. 1-3 *mikron* sampai di permukaan *alveoli*.
- d. 0,5-0,1 *mikron* hinggap dipermukaan *alveoli* atau selaput lendir sehingga menyebabkan *fibrosis* paru.
- e. 0,1-0,5 *mikron* melayang di permukaan *alveoli*.

Partikel-partikel kecil ini oleh karena gerakan brown, ada kemungkinan membentur permukaan *alveoli* dan tertimbun disana. Bila debu masuk di *alveoli* maka jaringan *alveoli* akan mengeras (*fibrosis*). Bila 10% *alveoli* mengeras akibatnya mengurangi elastisitasnya dalam menampung volume udara sehingga kemampuan mengikat oksigen menurun. (Pudjiastuti dalam Puspita, 2011:16).

Suma'mur (1996:106) menyatakan nilai ambang batas adalah kadar yang pekerja sanggup menghadapinya dengan tidak menunjukkan penyakit atau kelaianan dalam pekerjaan mereka sehari-hari untuk waktu 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Untuk mencegah terjadinya pencemaran udara di lingkungan kerja perlu dilakukan upaya pengendalian pencemaran udara dengan penetapan nilai ambang batas yaitu menurut Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Lingkungan Kerja yaitu sebesar 3 mg/m<sup>3</sup>, dengan Surat Edaran No. 13/MEN/X/2011, bahwa NAB kadar debu di udara tidak boleh melebihi 3 mg/m<sup>3</sup>. NAB dari debu-debu yang hanya mengganggu kenikmatan kerja adalah 10 mg/m<sup>3</sup> atau 30 dalam juta partikel per kaki kubik.

#### 2.1.4 Pengaruh Partikel Debu terhadap Manusia

Pencemaran udara karena partikel debu biasanya menyebabkan penyakit pernafasan kronik seperti *bronkhitis* kronis, emfisema paru, asma *bronkhial* dan bahkan kanker paru. Pada saat orang menarik nafas, udara yang mengandung partikel akan terhirup oleh paru-paru. Peranan debu sebagai penyebab penyakit paru ditentukan oleh sifat yang dimiliki oleh debu, yaitu sifat kimiawi, bentuk, ukuran partikel, daya larut, konsentrasi dan lama pajanan. Partikel yang berukuran kurang dari 5 *mikron* akan tertahan di saluran nafas bagian atas, sedangkan partikel berukuran 3-5 *mikron* akan tertahan di saluran nafas bagian tengah. Partikel berukuran 1-3 *mikron* akan masuk ke dalam kantong udara paru-paru, menempel pada *alveoli*. Partikel yang lebih kecil dari 1 *mikron* akan ikut keluar saat nafas dihembuskan (Wardhana dalam Karyadi, 2008:11).

Debu industri yang terdapat di udara dapat dibagi dua, yaitu: 1) *deposit particulate matter*, ialah debu yang hanya sementara ada di udara dan segera mengendap akibat daya tarik bumi, 2) *suspended particulate matter*, ialah debu yang tetap berada di udara dan tidak mudah mengendap. Letak timbunan dan mekanisme penimbunan debu di paru tergantung kepada ukuran debu, kecepatan aliran udara dan bentuk anatomis saluran pernapasan. Beberapa mekanisme penimbunan debu di paru (Fardiaz dalam Karyadi, 2008:12), yaitu:

1. *Inersia* Debu berukuran 5 – 10  $\mu\text{m}$  akan terbentur di percabangan *bronkus* dan jatuh di percabangan yang lebih kecil. Hal ini terjadi karena *anatomis* saluran pernapasan yang berkelok-kelok dan tidak dapat diikuti oleh debu dalam aliran udara berkecepatan tinggi. Partikel yang kecil akan terus ke *distal*.
2. Gravitasi atau sedimentasi Debu berukuran 3 – 5  $\mu\text{m}$  akan mengendap dan menempel pada mukosa *bronkioli*, sedang yang berukuran 1 – 3  $\mu\text{m}$  langsung ke permukaan *alveoli* paru. Mekanisme ini terjadi akibat pengaruh gravitasi yang bekerja saat kecepatan aliran udara di saluran pernapasan tengah menjadi sangat berkurang yaitu  $\pm 1$  cm per detik.
3. Gerak Brown Debu berukuran  $\leq 2$   $\mu\text{m}$  akan dipengaruhi oleh energi kinetik sehingga sulit untuk mengendap di *alveoli*. Debu berukuran kecil terutama



yang berukuran  $< 0,5 \mu\text{m}$  tersebut akan berdifusi dengan gerak Brown dan secara mudah keluar masuk alveoli. Jika secara kebetulan terjadi benturan dengan dinding *alveoli*, baru akan terjadi penimbunan debu di situ.

#### 2.1.5 Gangguan Saluran Pernafasan akibat Paparan Debu

Penyakit gangguan fungsi saluran pernafasan akibat paparan debu (Ramdan, 2013:138) antara lain sebagai berikut:

##### 1. Pneumokoniosis Pekerja Tambang Batubara

Penyakit terjadi akibat penumpukan debu batubara di paru dan menimbulkan reaksi jaringan terhadap debu tersebut. Penyakit ini terjadi bila paparan cukup lama, biasanya setelah pekerja terpapar lebih dari 10 tahun. Berdasarkan gambaran foto toraks dibedakan atas bentuk simple dan complicated. Simple Coal Workers Pneumoconiosis (Simple CWP) terjadi karena inhalasi debu batubara saja. Gejalanya hampir tidak ada; bila paparan tidak berlanjut maka penyakit ini tidak akan memburuk. Penyakit ini dapat berkembang menjadi bentuk complicated. Kelainan foto toraks pada simple CWP berupa perselubangan halus bentuk lingkaran, perselubangan clapat terjadi di bagian mana saja pada lapangan paru, yang paling sering di lobus atas. Sering ditemukan perselubangan bentuk p dan q. Pemeriksaan faal paru biasanya tidak menunjukkan kelainan. Nilai VE<sub>P1</sub> dapat sedikit menurun sedangkan kapasitas difusi biasanya normal.

Complicated Coal Workers Pneumoconiosis atau Fibrosis Masif Progresif (PMF) ditandai oleh terjadinya daerah fibrosis yang luas hampir selalu terdapat di lobus atas. Fibrosis biasanya terjadi karena satu atau lebih faktor berikut:

- 1) Terdapat silika bebas dalam debu batubara,
- 2) Konsentrasi debu yang sangat tinggi,
- 3) Infeksi mycobacterium tuberculosis atau atipik,
- 4) Imunologi penderita buruk.

Pada daerah fibrosis tepat timbul kavitas dan ini bisa menyebabkan pneumotoraks, foto toraks pada PMF sering mirip tuberkulosis, tetapi sering ditemukan bentuk campuran karena terjadi emfisema. Tidak ada korelasi antara

kelainan faal paru dan luasnya lesi pada foto toraks. Gejala awal biasanya tidak khas. Batuk dan sputum menjadi lebih sering, dahak berwarna hitam (melanoptosis). Kerusakan yang luas menimbulkan sesak napas yang makin bertambah, pada stadium lanjut terjadi kor hipertensi pulmonal, gagal ventrikel kanan dan gagal napas. Penelitian pada pekerja tambang batubara di Tanjung Enim tahun 1988 menemukan bahwa dari 1735 pekerja ditemukan 20 orang atau 1,15% yang foto toraksnya menunjukkan gambaran pneumokoniosis.

## 2. Silikosis

Penyakit ini terjadi karena inhalasi dan retensi debu yang mengandung kristalin silikon dioksida atau silika bebas (SiO<sub>2</sub>). Berbagai jenis pekerjaan yang berisiko tinggi terkena penyakit ini antara lain :

- 1) Pekerja tambang logam dan batubara,
- 2) Penggali terowongan untuk membuat jalan,
- 3) Pemotongan batu seperti untuk patung, nisan,
- 4) Pembuat keramik dan batubara,
- 5) Penuangan besi dan baja,
- 6) Industri yang memakai silika sebagai bahan misalnya pabrik amplas dan gelas,
- 7) Pembuat gigi enamel,
- 8) Pabrik semen.

Usaha untuk menegakkan diagnosis silikosis secara dini sangat penting, oleh karena penyakit dapat terus berlanjut meskipun paparan telah dihindari. Pada penderita silikosis insidens tuberkulosis lebih tinggi dari populasi umum. Secara klinis terdapat 3 bentuk silikosis, yaitu silikosis akut, silikosis kronik dan silikosis terakselerasi.

### a) Silikosis Akut

Penyakit dapat timbul dalam beberapa minggu, bila seseorang terpapar silika dengan konsentrasi sangat tinggi. Perjalanan penyakit sangat khas, yaitu gejala sesak napas yang progresif, demam, batuk dan penurunan berat badan setelah paparan silika konsentrasi tinggi dalam waktu relatif singkat. Lama paparan berkisar antara beberapa minggu sampai 4 atau 5 tahun. Kelainan faal paru yang

timbul adalah restriksi berat dan hipoksemi disertai penurunan kapasitas difusi. Pada foto toraks tampak fibrosis interstisial difus, fibrosis kemudian berlanjut dan terdapat pada lobus tengah dan bawah membentuk diffuse ground glass appearance mirip edema paru.

#### b) Silikosis Kronik

Kelainan pada penyakit ini mirip dengan pneumokoniosis pekerja tambang batubara, yaitu terdapat nodul yang biasanya dominan di lobus atas. Bentuk silikosis kronik paling sering ditemukan, terjadi setelah paparan 20 sampai 45 tahun oleh kadar debu yang relatif rendah. Pada stadium simple, nodul di paru biasanya kecil dan tanpa gejala atau minimal. Walaupun paparan tidak ada lagi, kelainan paru dapat menjadi progresif sehingga terjadi fibrosis yang masif. Pada silikosis kronik yang sederhana, foto toraks menunjukkan nodul terutama di lobus atas dan mungkin disertai klasifikasi. Pada bentuk lanjut tertepat masa yang besar yang tampak seperti sayap malaikat (angel's wing). Sering terjadi reaksi pleura pada lesi besar yang padat. Kelenjar hilus biasanya membesar dan membentuk bayangan eggshell calcification. Jika fibrosis masif progresif terjadi, volume paru berkurang dan bronkus mengalami distorsi. Faal paru menunjukkan gangguan restriksi, obstruksi atau campuran.

Kapasitas difusi dan komplians menurun. Timbul gejala sesak napas, biasa disertai batuk dan produksi sputum. Sesak pada awalnya terjadi pada saat aktivitas, kemudian pada waktu istirahat dan akhirnya timbul gagal kardiorespirasi.

#### c) Silikosis Terakselerasi

Bentuk kelainan ini serupa dengan silikosis kronik, hanya perjalanan penyakit lebih cepat dari biasanya, menjadi fibrosis masif, sering terjadi infeksi mikobakterium tipikal atau atipik. Setelah paparan 10 tahun sering terjadi hipoksemi yang berakhir dengan gagal napas.

### 3. Asbestosis

Penyakit ini terjadi akibat inhalasi debu asbes, menimbulkan pneumokoniosis yang ditandai oleh fibrosis paru. Paparan dapat terjadi di terah industri dan tambang, juga bisa timbul pada daerah sekitar pabrik atau tambang

yang udaranya terpolusi oleh debu asbes. Pekerja yang dapat terkena asbestosis adalah yang bekerja di tambang, penggilingan, transportasi, pedagang, pekerja kapal dan pekerja penghancur asbes. Pada stadium awal mungkin tidak ada gejala meskipun foto toraks menunjukkan gambaran asbestosis atau penebalan pleura. Gejala utama adalah sesak napas yang pada awalnya terjadi pada waktu aktivitas. Pada stadium akhir gejala yang umum adalah sesak pada saat istirahat, batuk dan penurunan berat badan. Sesak napas terus memburuk meskipun penderita dijauhkan dari paparan asbes 15 tahun sesudah awal penyakit biasanya terjadi korpulmonal dan kematian.

Penderita sering mengalami infeksi saluran napas, keganasan pada bronkus, gastro intestinal dan pleura sering menjadi penyebab kematian. Pada stadium awal pemeriksaan fisis tidak banyak menunjukkan kelainan, akibat fibrosis difus dapat terdengar ronki basah di lobus bawah bagian posterior. Bunyi ini makin jelas bila terjadi bronkiektasis akibat distorsi paw yang luas karena fibrosis. Jan tabuh (clubbing) sering ditemukan pada asbestosis. Perubahan pada foto toraks lebih jelas pada bagian tengah dan bawah paw, dapat berupa bercak difus atau bintik-bintik yang patht, bayangan jantung sering menjadi kabur. Diafragma dapat meninggi pada stadium lanjut karena paw mengecil. Penebalan pleura biasanya terjadi biral, terlihat di daerah tengah dan bawah terutama bila timbul kalsifikasi. Bila proses terlihat gambaran sarang tawon di lobus bawah. Mungkin ditemukan keganasan bronkus atau mesotelioma. Berbeda dengan penumokoniosis batubara dan silikosis yang penderitanya dapat mempunyai gejala sesak napas tanpa kelainan fototoraks.

Pemeriksaan faal paru menunjukkan kelainan restriksi meskipun tidak ada gejala pada sebagian penderita terdapat kelainan obstruksi. Kapasitas difusi dan komplians paru menurun, pada tahap lanjut terjadi hipoksemia. Biopsi paru mungkin perlu pada kasus tertentu untuk menegakkan diagnosis. Biopsi paru transbronkial hendaklah dilakukan untuk mendapatkan jaringan paru. Pemeriksaan bronkoskopi juga berguna menyingkirkan atau mengkonfirmasi adanya karsinoma bronkus yang terdapat bersamaan.

#### 4. Bronkitis Industri

Berbagai debu industri seperti debu yang berasal dari pembakaran arang batu, semen, keramik, besi, penghancuran logam dan batu, asbes dan silika dengan ukuran 3-10 mikron akan ditimbun di paru. Efek yang lama dari paparan ini menyebabkan paralisis silia, hipersekresi dan hipertrofi kelenjar mukus. Keadaan ini menyebabkan saluran napas rentan terhadap infeksi dan timbul gejala-gejala batuk menahun yang produktif. Pada pekerja tambang batubara bila paparan menghilang, gejala klinis dapat hilang. Pada pekerja yang berhubungan dengan tepung keadaannya lebih kompleks. Berbagai komponen debu padi-padian (antigen padi-padian, jamur kumbang padi, tungau, endotoksin bakteri, antigen binatang, dan debu inert) berperan menimbulkan bronkitis.

Berbagai zat telah dipastikan sebagai penyebab terjadinya bronkitis industri sedangkan zat-zat lain kemungkinan besar atau diduga sebagai penyebab. Pada bronkitis industri atau bronkitis kronik foto toraks dapat normal, atau menunjukkan peningkatan corakan bronkopulmoner terutama di lobus bawah. Pada awal penyakit pemeriksaan faal paru tidak menunjukkan kelainan. Karena meningkatnya resistensi pemapasan, pada stadium lanjut terjadi obstruksi saluran napas yang tepat menjadi ireversibel.

Apabila telah timbul obstruksi yang ireversibel, penyakit akan berjalan secara lambat dan progresif. Pemeriksaan faal paru berguna untuk menentukan tahap perjalanan penyakit, manfaat bronkodilator, perbentukan fungsi paru dan menentukan prognosis. Pada penduduk yang tinggal di sekitar pabrik semen, kekerapan bronkitis kronik jauh lebih tinggi dari penduduk yang tinggalnya jauh. Pada penduduk yang tinggalnya 25 km dari pabrik semen, terdapat kekerapan bronkitis kronik 14,66% pada laki-laki dan 23,46% pada perempuan. Pada daerah yang terletak 5 km dari pabrik didapatkan angka kekerapan penyakit ini 33,33% pada laki-laki dan 22,35% pada perempuan. Penelitian pada pekerja pabrik semen di daerah Cibinong pada tahun 1987 tidak menemukan penyakit bronkitis kronik. Penelitian yang dilakukan pada tahun 1991 menemukan kekerapan bronkitis kronik yang sangat rendah yaitu 0,5%; prevalensi bronkitis

kronik pada para pekerja tersebut rendah bila dibandingkan dengan prevalensi dikalangan penduduk yang tinggal disekitar pabrik semen.

#### 5. Asma Kerja

Asma kerja adalah penyakit yang ditandai oleh kepekaan saluran napas terhadap paparan zat di tempat kerja dengan manifestasi obstruksi saluran napas yang bersifat reversibel. Penyakit ini hanya mengenai sebagian pekerja yang terpapar, dan muncul setelah masa bebas gejala yang berlangsung antara beberapa bulan sampai beberapa tahun. Pada tiap individu masa bebas gejala dan berat ringannya penyakit sangat bervariasi. Berbagai debu dan zat di tempat kerja tepat menimbulkan asma kerja. Zat itu tepat berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti tepung gandum, debu kayu, kopi, buah jarak, colophony, binatang seperti binatang pengerat, anjing, kucing, kutu ganchim, ulat sutra, kerang, zat kimia seperti isosionat, garam platina, khrom, enzim seperti iripsin dan papain. Dapat juga berasal dari obat-obatan seperti pada produksi piperazin, tetrasiklin, spinamisin dan penisilin sintetik.

Pada individu atopik keluhan asma timbul setelah bekerja 4 atau 5 tahun, sedangkan pada individu yang notatopik keluhan ini muncul beberapa tahun lebih lama. Pada tempat yang mengandung zat paparan kuat seperti isosionat dan colophony gejala dapat timbul lebih awal bahkan kadang-kadang beberapa minggu setelah mulai bekerja. Keluhan asma yang khas adalah mengi yang berhubungan dengan pekerjaan. Gejala pada tiap individu bervariasi, kebanyakan membaik pada akhir pekan dan waktu libur. Anamnesis riwayat penyakit yang rinci penting untuk menegaskan diagnosis. Ada individu yang terserang setelah paparan beberapa menit, pada individu lain sering timbul beberapa jam sesudah paparan dengan gejala yang mengganggu pada malam berikutnya.

Pemeriksaan faal paru di luar serangan dapat normal. Pada waktu serangan terlihat tanda obstruksi. Pemeriksaan arus puncak ekspirasi menunjukkan penurunan lebih dari 15% pada waktu serangan. Bila faal paru normal dan pasien dicurigai menderita asma, pemeriksaan uji provokasi bronkus merupakan pemeriksaan yang menunjang. Indikasi utama uji provokasi bronkus adalah bila pekerja diduga menderita asma kerja tapi tidak diketahui zat yang

menyebabkannya bila pekerja terpapar oleh lebih dari satu zat yang dapat menyebabkan asma kerja bila konfirmasi mutiak untuk diagnosis penyakit di perlukan, misalnya sebelum menyuruh penderita berhenti bekerja. Pemeriksaan lain yang tidak spesifik tapi dapat memberikan informasi adalah uji kulit, yaitu dengan tes goresan. Sebagian penderita yang tidak mempunyai gejala akan menunjukkan reaksi positif sesudah uji kulit. Tidak ada hubungan yang pasti antara pekerjaan kulit dan bronkus.

#### 6. Kanker Paru

Mekanisme terjadinya kanker akibat paparan zat belum diketahui secara tuntas. Para ahli sepakat paling kurang ada 2 stadium terjadinya kanker karena bahan karsinogen. Pertama adalah induksi DNA sel target oleh bahan karsinogen sehingga menimbulkan mutasi sel, kemudian terjadi peningkatan multiplikasi sel yang merupakan manifestasi penyakit. Zat yang bersifat karsinogen dan dapat menimbulkan kanker paru antara lain adalah asbes, uranium, gas mustard, arsen, nikel, khrom, khlor metil eter, pembakaran arang, kalsium klorida dan zat radioaktif serta tar batubara. Pekerja yang berhubungan dengan zat-zat tersebut dapat menderita kanker paru setelah paparan yang lama, yaitu antara 15 sampai 25 tahun. Pekerja yang terkena adalah mereka yang bekerja di tambang, pabrik, tempat penyulingan dan industri kimia.

##### 2.1.6 Debu Peternakan Ayam *Broiler*

Debu dari peternakan unggas pada umumnya meliputi partikel tanah, sisa pakan, rambut dan bulu, kotoran kering, bakteri, dan jamur. Kandungan debu di peternakan unggas umumnya berasal dari pakan sedangkan kandungan partikel tanah tersebut menentukan konsentrasi debu. (KLH dalam Prasetyanto, 2011:8).

Efek debu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan tergantung dari *solubility*, komposisi kimia debu, konsentrasi debu, dan ukuran partikel debu. Akibat yang dapat ditimbulkan oleh debu antara lain gangguan kenyamanan pada pernafasan, peradangan saluran pernafasan, alergi, meningkatkan *sekresi* cairan di hidung, nafas menjadi berat, serta penurunan kapasitas ventilasi paru (Kurniawan dalam Prasetyanto, 2011:8).

Partikel debu yang menyebabkan penyakit paru-paru akibat lingkungan kerja yang terpenting adalah partikel yang berukuran lebih kecil dari  $0,1 \mu$  dan sifat-sifat *aerodinamik* dari debu yang terdapat di udara. Gejala yang terjadi pada pekerja biasanya meliputi gangguan *restriktif* paru antara lain cepat lelah, sesak nafas pada waktu bekerja ringan, dan berkurangnya kapasitas kerja (Rab dalam Prasetyanto, 2011:9).

## 2.2 Sistem Pernapasan Manusia

### 2.2.1 Pengertian Pernapasan

Sistem pernapasan atau disebut juga sistem respirasi mempunyai peran atau fungsi menyediakan oksigen ( $O_2$ ) serta mengeluarkan gas karbon dioksida ( $CO_2$ ) dari tubuh. Fungsi penyediaan  $O_2$  serta pengeluaran  $CO_2$  merupakan fungsi yang vital bagi kehidupan.  $O_2$  merupakan sumber tenaga bagi tubuh yang harus dipasok terus-menerus, sedangkan  $CO_2$  merupakan bahan toksik yang harus segera dikeluarkan dari tubuh. Bila tertumpuk di dalam darah akan menurunkan pH sehingga menimbulkan keadaan asidosis yang dapat mengganggu faal badan bahkan dapat menyebabkan kematian. Proses respirasi berlangsung beberapa tahap yaitu : pergerakan udara ke dalam dan keluar paru (ventilasi), pertukaran gas di dalam alveol dan darah (pernapasan luar), transportasi gas melalui darah, pertukaran gas antara darah dengan sel-sel jaringan (pernapasan dalam), dan metabolisme penggunaan  $O_2$  di dalam sel serta pembuatan  $CO_2$  (pernapasan seluler) (Alsagaff dan Mukty, 2002:7)

### 2.2.2 Anatomi dan Fisiologi Saluran Pernapasan

#### a. Anatomi saluran pernapasan

Saluran pernapasan dibagi menjadi dua, yaitu saluran pernapasan bagian atas dan saluran pernapasan bagian bawah.

1) Anatomi saluran pernapasan bagian atas antara lain:

- a) Rongga hidung, berbentuk piramid disertai dengan suatu akar dan dasar. Bagian ini tersusun dari pleksus venosus, kelenjar lendir, sinus-sinus dan rambut getar dimana tiap-tiap bagian ini mempunyai fungsi sebagai berikut:



1. Pleksus venosus, merupakan anyaman dari pembuluh darah yang saling berhubungan. Pleksus venosus ini berfungsi untuk pernapasan udara atmosfer yang masuk melalui hidung. Jika pleksus venosus ini membengkak maka dapat mengakibatkan rasa sesak pada penderita.
  2. Kelenjar lendir, berfungsi untuk mengatur kelembaban udara dan menangkap partikel-partikel yang masuk ke dalam rongga hidung.
  3. Sinus-sinus, bermanfaat untuk memperluas permukaan rongga hidung sedemikian rupa sehingga proses pembersihan dan pembersihan udara atmosfer dapat berlangsung dengan baik.
  4. Rambut getar berfungsi untuk menyaring partikel-partikel yang terdapat dalam udara pernapasan. Partikel-partikel yang berukuran lebih dari 20 mikron hampir semua akan tersaring di rongga hidung (Sloane, 2003:266)
- b) Sinus Paranasalis, merupakan daerah yang terbuka pada tulang kepala. Dinamakan sesuai dengan tulang tempat dia berada yaitu sinus frontalis, sinus ethmoidalis dan sinus maxillaris. Sinus berfungsi untuk :
1. Membantu menghangatkan dan humidifikasi
  2. Meringankan berat tulang tengkorak
  3. Mengatur bunyi suara manusia dengan ruang resonansi (Somantri, 2007:5)
- c) Faring, merupakan pipa berotot berbentuk cerobong ( $\pm 13$ cm) yang letaknya bermula dari dasar tengkorak sampai persambungannya dengan esofagus pada ketinggian tulang rawan (kartilago) krikoid. Faring digunakan pada saat menelan seperti pada saat bernapas. Berdasarkan letaknya faring dibagi menjadi tiga yaitu di belakang hidung (naso-faring), belakang mulut (oro-faring), dan belakang laring (laringo-faring) (Somantri, 2007:5)
- d) Laring, berfungsi untuk pembentukan suara, sebagai proteksi jalan nafas bawah dari benda asing dan untuk memfasilitasi proses terjadinya batuk. Laring terdiri atas:
1. Epiglottis: katup kartilago yang menutup dan membuka selama menelan.
  2. Glotis: lubang antara pita suara dan laring
  3. Kartilago tiroid: kartilago yang terbesar pada trakea, terdapat bagian yang membentuk jakun.

4. Kartilago krikoid: cincin kartilago yang utuh dilaring (terletak di bawah kartilago tiroid)
5. Kartilago aritenoid: digunakan pada pergerakan pita suara bersama dengan kartilago tiroid
6. Pita suara: sebuah ligamen yang dikontrol oleh pergerakan otot yang menghasilkan suara dan menempel pada lumen laring (Somantri, 2007:6)

2) Anatomi saluran pernapasan bagian bawah antara lain:

a) Trakea

Tuba dengan panjang 10 cm sampai 12 cm dan berdiameter 2,5 cm serta terletak diatas permukaan anterior esofagus. Tuba ini merentang dari laring pada area vertebrata serviks keenam sampai area vertebra toraks kelima tempatnya membelah menjadi dua bronkus utama. Pada trakea terdapat rambut-rambut getar dan sel goblet yang berfungsi untuk memproduksi mukus. Partikel-partikel yang masuk ke trakea akan menempel pada mukus dan dikeluarkan oleh rambut getar melalui reflek batuk (Sloane, 2003:268)

b) Bronkhus dan bronkiolus

Bronkhus primer (utama) lebih pendek, lebih tebal, dan lebih lurus dibandingkan bronkhus primer kiri karena arkus aorta membelokkan trakea bawah ke kanan. Objek asing yang masuk ke dalam trakea kemungkinan di tempatkan dalam bronkhus kanan. Setiap bronkhus primer bercabang sampai 12 kali membentuk bronkhus sekunder dan tersier dengan diameter yang semakin kecil. Saat tuba semakin menyempit, batang atau lempeng kartilago mengganti cincin kartilago. Bronkhus disebut ekstrapulmonar sampai memasuki paru-paru, setelah itu disebut intrapulmonar. Struktur mendasar dari kedua paru-paru adalah percabangan bronkhus yang selanjutnya: bronkhus, bronkiolus, bronkiolus terminal, bronkiolus respiratorik, duktus alveolar, dan alveoli. Tidak ada kartilago dalam bronkiolus, silia tetap ada sampai bronkiolus respiratorik terkecil (Sloane, 2003:269)

c) Alveoli

Parenkim paru merupakan area yang aktif ekerja dari jaringan paruparu. Parenkim tersebut mengandung berjuta-juta unit alveolus. Alveoli

merupakan kantong udara yang berukuran sangat kecil dan merupakan akhir dari bronkiolus respiratorius sehingga memungkinkan pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> (Somantri, 2007:8)

d) Paru-paru

Paru-paru terletak pada rongga dada berbentuk kerucut yang ujungnya berada di atas tulang iga pertama dan dasarnya berada pada diafragma. Paru-paru kanan mempunyai tiga lobus sedangkan paru-paru kiri mempunyai dua lobus. Kelima lobus tersebut dapat terlihat dengan jelas. Setiap paru-paru terbagi lagi menjadi beberapa subbagian menjadi sekitar sepuluh unit terkecil yang disebut *bronchopulmonary segments*. Paru-paru kanan dan kiri dipisahkan oleh ruang yang disebut mediastinum. Jantung, aorta, vena cava, pembuluh paru-paru, esofagus, bagian dari trakhea dan bronkhus, serta kelenjar timus terdapat pada mediastinum (Somantri, 2007:9).

e) Dada, diafragma, dan pleura

Tulang dada berfungsi melindungi paru-paru, jantung dan pembuluh darah besar. Bagian luar rongga dada terdiri atas 12 pasang tulang iga. Diafragma terletak di bawah rongga dada. Diafragma berbentuk seperti kubah pada keadaan relaksasi. Pengaturan saraf diafragma terdapat pada susunan saraf spinal pada tingkat C3, sehingga jika terjadi kecelakaan pada saraf C3 akan menyebabkan gangguan ventilasi. Pleura merupakan membrane serosa yang menyelimuti paru-paru. Pleura ada dua macam yaitu pleura parietal yang bersinggungan dengan rongga dada (lapisan luar paru-paru) dan pleura visceral yang menutupi setiap paru-paru (lapisan dalam paru-paru) (Somantri, 2007:9).

b. Fisiologi saluran pernapasan

Proses respirasi dapat dibagi menjadi tiga proses utama, yaitu:

- 1) Ventilasi pulmonal, yaitu proses keluar masuknya udara antara atmosfer dan alveoli paru-paru.
- 2) Difusi, yaitu proses pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara alveoli dan darah.
- 3) Transportasi, yaitu proses beredarnya gas (O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>) dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel-sel.

Proses fisiologis respirasi dibagi menjadi tiga stadium yaitu:

- 1) Difusi gas-gas antara alveolus dengan kapiler paru-paru (respirasi eksternal) dan darah sistemik dengan sel-sel jaringan.
- 2) Distribusi darah dalam sirkulasi pulmoner dan penyesuaiannya dengan distribusi udara dalam alveolus-alveolus.
- 3) Reaksi kimia dan fisik O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dengan darah (Somantri, 2007:11).

### 2.2.3 Gangguan Fungsi Paru

Pada individu normal terjadi perubahan (nilai) fungsi paru secara fisiologis sesuai dengan perkembangan usia dan pertumbuhan parunya (*lung growth*). Mulai pada fase anak sampai kira-kira usia 22-24 tahun terjadi pertumbuhan paru sehingga pada waktu itu nilai fungsi paru semakin besar bersamaan dengan penambahan usia. Beberapa waktu nilai fungsi paru menetap (stasioner) kemudian menurun secara gradual (pelan-pelan), biasanya usia 30 tahun sudah mulai penurunan, berikutnya nilai fungsi paru (KVP = Kapasitas Vital Paksa dan FEV<sub>1</sub> = Volume Ekspirasi Paksa Satu Detik Pertama) mengalami penurunan rerata sekitar 20 ml tiap pertambahan satu tahun usia individu (Guyton dalam Puspita, 2011:33). NH<sub>3</sub> merupakan gas yang bersifat toksik serta menyebabkan iritasi lokal. NH<sub>3</sub> juga menyebabkan penyempitan dan edema bronkus yang menyebabkan dispnea. NH<sub>3</sub> bersifat korosif, langsung merusak sel, dan menyebabkan iritasi pada selaput lendir (Sartono, 2002:197). Sifat NH<sub>3</sub> yang mudah bebas dan masuk ke dalam udara sangat berbahaya karena dapat mempengaruhi sel tubuh dengan efek kaustiknya dan menyebabkan rangsangan yang terasa sangat sakit bagi selaput lendir. Penghirupan ke dalam paru mengakibatkan edema paru dan pneumonia (radang paru) (Suma'mur, 2009:302)

Paparan debu dan gas-gas iritan dapat menyebabkan gangguan fungsi paru. Gangguan fungsi paru diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:

- a. Penyakit Paru Obstruktif Menahun atau Kronis (PPOK)

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) atau juga dikenali sebagai *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) merupakan obstruksi saluran pernapasan yang progresif dan ireversibel, terjadi bersamaan bronkitis kronik,

emfisema atau kedua-duanya. Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) bukanlah penyakit tunggal, tetapi merupakan satu istilah yang merujuk kepada penyakit paru kronis yang mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan. *The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) guidelines* mendefinisikan PPOK sebagai penyakit yang ditandai dengan gangguan pernapasan yang ireversibel, progresif, dan berkaitan dengan respon inflamasi yang abnormal pada paru akibat inhalasi partikel-partikel udara atau gas-gas yang berbahaya (Kamangar, 2010).

Pencemaran udara di tempat kerja akibat paparan gas-gas iritan dan debu dapat mengakibatkan terjadinya radang paru dan jika hal ini berlangsung terus menerus dapat mengakibatkan kelainan fungsi paru obstruktif, yang dimaksud dengan kelainan fungsi paru obstruktif adalah Penyakit Paru Obstruktif Menahun atau Kronis (Mukono, 2008:61). Penyakit paru obstruktif menahun merupakan suatu istilah yang sering digunakan untuk sekelompok penyakit paru yang berlangsung lama dan ditandai oleh peningkatan resistensi terhadap aliran udara. Penyakit yang tergolong dalam PPOK antara lain bronkhitis kronis, emfisema paru dan asma bronkiale (Price dan Wilson, 1992:548).

#### 1) Bronkhitis Kronis

Bronkhitis kronis merupakan gangguan klinik yang ditandai dengan pembentukan mukus berlebihan dalam bronkus dan manifestasinya dalam bentuk menahun disertai pengeluaran sputum minimum selama tiga bulan berturut-turut. Sputum tersebut dapat mukoid atau mukoporulen. Pembentukan sputum ini ada hubungannya dengan menyempitnya saluran pernapasan.

#### 2) Emfisema Paru

Emfisema paru merupakan suatu perubahan anatomis parenkim paru yang ditandai dengan pembesaran alveolus dan duktus alveolaris serta destruksi dinding alveolar. Pada emfisema terjadi penyempitan saluran pernapasan yang disebabkan oleh hilangnya elastisitas rekoil paru.

#### 3) Asma Bronkiale

Asma merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan hipersensitivitas cabang trankeobronkial terhadap berbagai jenis rangsangan. Keadaan ini

dimanifestasikan sebagai penyempitan saluran udara secara periodik yang disebabkan oleh penyempitan bronkus yang bersifat reversibel.

b. Penyakit Paru Restriktif

Penyakit paru interstisial dimulai dengan proses peradangan interstisial terutama yang mengenai septa-septa, sel imunokompeten yang aktif dan kemudian terkumpul di dinding alveolar yang menjadi penyebab kerusakan. Akibat yang paling ditakutkan dari penyakit ini adalah penebalan fibrosis dinding alveolar yang menimbulkan kerusakan menetap pada fungsi pernapasan dan mengacaukan arsitektur paru. Bersamaan dengan itu pembuluh darah dan menyebabkan pembuluh darah halus menyempit dan menyebabkan hipertensi pulmonalis, pelebaran dinding alveolar dan kontraksi jaringan fibrosis dapat mengecilkan ukuran rongga udara dan paru menjadi berkurang kemampuannya, sehingga pertukaran gas mengalami gangguan. Penyakit paru interstisial/restriktif merupakan penyebab utama paru menjadi kaku dan mengurangi kapasitas vital dan kapasitas paru (Mengkidi, 2006:24).

c. Kombinasi obstruktif dan restriktif (*Mixed*)

Kombinasi obstruktif dan restriktif adalah suatu gangguan fungsi paru yang terjadi juga karena proses patologi yang mengurangi volume paru, kapasitas vital dan aliran, yang juga melibatkan saluran napas. Rendahnya FEV1/FVC (%) merupakan suatu indikasi obstruktif saluran napas dan kecilnya volume paru merupakan suatu restriktif (Rahmatullah dalam Puspita, 2011:34).

### 2.3 Asma Akibat Kerja

Asma akibat kerja adalah suatu penyakit yang ditandai oleh gangguan aliran nafas dan *hipereaktiviti bronkus* yang terjadi akibat suatu keadaan di lingkungan kerja dan tidak terjadi pada rangsangan diluar tempat kerja (Yeung dalam Alimudiarnis, 2008:3)

### 2.3.1 Klasifikasi Asma

Klasifikasi asma ditempat kerja menurut Alimudiarnis 2008:4 adalah :

#### 1. Asma Akibat Kerja

Asma yang disebabkan paparan zat ditempat kerja, dibedakan atas 2 jenis tergantung ada tidaknya masa laten :

- a. Asma akibat kerja dengan masa laten yaitu asma yang terjadi melalui mekanisme imunologis. Pada kelompok ini terdapat masa laten yaitu masa sejak awal pajanan sampai timbul gejala. Biasanya terdapat pada orang yang sudah tersensitisasi yang bila terkena lagi dengan bahan tersebut maka akan menimbulkan asma.
- b. Asma akibat kerja tanpa masa laten yaitu asma yang timbul setelah pajanan dengan bahan ditempat kerja dengan kadar tinggi dan tidak terlalu dihubungkan dengan mekanisme imunologis. Gejala seperti ini dikenal dengan istilah *Irritant induced asthma* atau *Reactive Airways dysfunction Syndrome(RADS)*. *RADS* didefinisikan asma yang timbul dalam 24 jam setelah satu kali pajanan dengan bahan iritan konsentrasi tinggi seperti gas, asap yang menetap sedikitnya dalam 3 bulan.

#### 2. Asma yang diperburuk ditempat kerja

Asma yang sudah ada sebelumnya atau sudah mendapat terapi asma dalam 2 tahun sebelumnya dan memburuk akibat pajanan zat ditempat kerja. Pada karyawan yang sudah menderita asma sebelum bekerja, 15 % akan memburuk akibat pajanan bahan/faktor dalam lingkungan kerja.

### 2.3.2 Pemicu Serangan Asma

Umumnya orang-orang yang berpenyakit asma memiliki saluran alat pernafasan yang peka terhadap pemicu-pemicu tertentu. Bila ia terpapar pada faktor pemicunya, saluran alat pernafasannya memberikan reaksi yang kemudian menghasilkan gejala-gejala asma. Berikut ini beberapa pemicu asma yang umum (Danusaputra dalam Karyadi, 2008:18), yaitu:

## 1. Pemicu Lingkungan

Peran polusi udara sebagai pemicu asma masih *kontroversi*. Sebagian besar peneliti tidak mendukung polusi udara sebagai penyebab asma. Hal ini terbukti dari penelitian di beberapa negara maju maupun negara berkembang. Jerman Timur sebelum bersatu dengan Jerman Barat mempunyai industri dengan polusi udara tinggi, prevalensi asma lebih rendah (3,9%) dibandingkan Jerman Barat (5,8%). Demikian juga dengan negara Australia dan Selandia Baru yang polusi udaranya rendah mempunyai prevalensi asma tinggi.

### a. Udara dingin

Penderita asma sangat peka terhadap udara dingin, minuman dingin, kehujanan ataupun baju basah karena keringat yang akan memicu timbulnya serangan akut.

### b. Latihan fisik/ jasmani

Keluarnya panas tubuh dan uap air yang berlebihan melalui peningkatan pernapasan yang akan menjadi lebih cepat dan lebih dalam sewaktu berlari sehingga terjadi proses pendinginan saluran pernapasan.

### c. Kurang tidur

Begadang malam menyebabkan jumlah panas tubuh dan uap air yang dikeluarkan dengan pernapasannya yang berlebihan sehingga terjadi pendinginan dan kering di dalam saluran pernapasan.

Pemicu Kimia; Penggunaan bahan-bahan kimia seperti *formaldehida* dalam serbuk kayu, pelapis belakang karpet, kayu lapis, lem dan lain-lain. Zat-zat kimia hasil pembakaran tempat kayu atau tungku batubara, *karbondioksida*, *karbon monoksida*, *nitrogen oksida* dari gas alam, *propana cair*, *fluorokarbon*, *insektisida*, dan lain-lain.

Pemicu Biologi; Secara biologis perubahan kadar beberapa hormon dalam tubuh bisa memicu asma. Umum terjadi pada gadis remaja ketika menginjak masa puber dan wanita usia reproduksi mengalami gejala asma. Hal ini disebabkan oleh kadar *estrogen* yang meningkat pada usia tersebut. Wanita juga lebih mungkin mengalami gejala asma selama *menstruasi* karena ketidakseimbangan cairan dan garam dalam tubuh yang mempengaruhi otot-otot



pernafasan. Asma juga dapat dipicu oleh *alergen*, yaitu zat yang secara kimiawi termasuk golongan protein, terhadap mana tubuh memproduksi *antibody* yang spesifik (IgE) untuk masing-masing *alergen*. Bila *alergen* bertemu dengan IgE yang sesuai, maka akan terjadi suatu reaksi *imunobiologis* (reaksi alergi), di mana akan dikeluarkan berbagai zat yang dinamakan *mediator* yang dapat mencetuskan serangan sesak nafas.

Beberapa *alergen* yang juga memicu asma dari lingkungan antara lain, terdiri dari tungau debu (serangga *mikroskopis*), mengeluarkan *feses* yang dilapisi protein sangat kuat pada setiap butir partikelnya. Ketika tungau ini mati, tubuhnya yang membusuk bercampur dengan debu rumah tangga menyebabkan reaksi alergi bagi penderita asma. Pada tumpukan pakaian lama, koran, majalah atau buku-buku lama, mebel-mebel lama, karpet lama terutama yang berbulu panjang dimana akan hidup tungau rumah. Hewan peliharaan berbulu seperti anjing dan kucing, debu, asap rokok, serbuk sari dan lain-lain juga bisa menyebabkan asma bagi penderita yang *sensitif* (Ramaiah dalam Karyadi, 2008:20).

*Aditif* makanan dapat memicu terjadinya asma, diantaranya beberapa makanan siap saji mengandung bahan kimia atau *aditif* makanan yang membantu agar makanan tetap segar dalam waktu yang lama, termasuk bahan pengawet, pewarna makanan, perasa buatan, pemanis, dan lain-lain. Beberapa *aditif* yang bisa menimbulkan reaksi alergi memicu asma antara lain *sulfit*, *tartrazin*, *monosodium glutamat*, *butilhidrotoluena* dan *paraben*. Alergi terhadap bahan makanan pada penderita asma biasanya menyerang sistem pencernaan yang cenderung menyerap partikel protein penyebab alergi dalam jumlah besar (Hadibroto & Alam dalam Karyadi, 2008:20).

Beberapa obat tertentu, diantaranya golongan anti nyeri (*analgenetika*) seperti *antalgin*, *asam aseto-salisilat*, *asam mefenamik*, *ibuprofen* dan *indometasin*, golongan anti tekanan darah tinggi kelas penyekat *beta* atau *beta blocker* (*propranolol*, *atenolol*, *metoprolol* dan *acebutolol*), golongan obat mati rasa lokal/*local anaesthetic* (*procaineamide*), golongan anti flu (*phenyl-ephedrine/pseudo-ephedrin*). Obat-obatan ini menyebabkan penyempitan pada

saluran pernafasan dan karenanya membuat bernafas menjadi sulit. *Reseptor beta* pada paru-paru menerima pesan dari otak untuk melemaskan otot saluran pernafasan dan menurunkan pengeluaran lendir. Obat-obatan *beta bloker* bertindak dengan menghambat *reseptor* pada pembuluh darah jantung. Obat-obatan ini juga menghambat pesan untuk mencapai paru-paru sehingga mengakibatkan saluran pernafasan menjadi sempit (Ramaiah dalam Karyadi, 2008:21).

## 2. Faktor individu

### a. Usia

Asma dapat menyerang pada semua usia, dari anak (*childhood onset asthma*) sampai dewasa (*adult onset asthma*), baik yang masih muda maupun yang sudah tua. Secara klinis tampak sedikit perbedaan, yaitu bila asma timbul pada usia anak seringkali faktor alergi yang menonjol, sedang bila timbul pada usia dewasa faktor infeksi akan lebih nyata, tetapi pembagian ini tidak mutlak (Danasantoso dalam Karyadi, 2008:22).

Semua jenis pekerjaan pada hakekatnya akan memaparkan berbagai faktor pencetus asma pada karyawan yang menderita asma. Hendaknya penderita asma sedapat mungkin tidak bekerja di lapangan pekerjaan yang merupakan kontra indikasi relatif bagi dirinya, karena mengandung resiko mendapatkan serangan dalam jangka panjang (Danasantoso dalam Karyadi, 2008:22).

Menurut Mangunegoro (1994), manifestasi gejala asma biasanya terjadi pada beberapa tahun pertama bekerja, kadang-kadang dalam beberapa bulan saja. Gejala berhubungan waktunya dengan waktu bekerja, gejala mereda bila menjauh dari tempat kerja terutama pada akhir minggu atau cuti. Gejala asma menjadi persisten terdapat pada 50 sampai 90% kasus setelah penghentian dari pajanan, keadaan ini dapat diterangkan karena terjadi *hiperreaktivitas bronkus* yang *nonspesifik* dapat menetap selama bertahun-tahun.

### b. Kebiasaan merokok

Keluarga yang mempunyai anggota keluarga yang menderita asma bronkial apabila anggota keluarga lainnya yang merokok didalam rumah kemudian terhisap oleh penderita asma atau bahkan penderita asma merupakan

perokok aktif memiliki risiko lebih besar, dibandingkan dengan keluarga yang mempunyai anggota keluarga yang tidak menderita asma, apabila keluarganya menghisap merokok didalam rumah. Paparan asap tembakau pasif berakibat lebih berbahaya gejala penyakit saluran nafas bawah dan naiknya risiko asma dan serangan asma (Ayu dalam Fadillah, 2015:19).

### 3. Faktor Pekerjaan

#### a. Masa Kerja

Masa kerja adalah lamanya seorang tenaga kerja bekerja dalam (tahun) dalam satu lingkungan perusahaan, dihitung mulai saat bekerja sampai penelitian berlangsung. menyebutkan bahwa masa kerja dapat dikategorikan menjadi

- a). Masa kerja baru ( $< 5$  tahun).
- b). Masa kerja lama ( $\geq 5$  tahun).

Semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut (Suma'mur, 2009).

#### b. Lama Bekerja

Durasi dan frekwensi pemajanan debu akan menghasilkan efek pemajanan, baik akut maupun kronis. Sehingga secara umum berapa lama pekerja mendapatkan pemajanan dan seberapa kerap pemajanan mengenai subyek, dampaknya pun akan bervariasi (Borm dalam Choridah, 2008:21).

#### c. Upaya Membatasi Diri dari Paparan

Upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja dapat dilakukan dengan melihat jenis paparan yang ada di tempat kerja. Pada pekerja kandang peternakan ayam paparan yang ada adalah paparan gas dan debu yang dapat masuk melalui sistem pernapasan. Upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja diperlukan suatu alat untuk melindungi pekerja. Alat pelindung diri adalah perlengkapan yang dipakai untuk melindungi pekerja terhadap bahaya yang dapat mengganggu kesehatan yang ada di lingkungan kerja. Alat yang dipakai disini untuk melindungi sistem pernapasan dari partikel-partikel berbahaya yang ada di udara yang dapat membahayakan kesehatan (Permata, 2010:17). Alat Pelindung pernapasan adalah alat yang penting, mengingat 90% kasus keracunan sebagai

akibat masuknya bahan-bahan kimia beracun atau korosi lewat saluran pernapasan.(Mila, 2006:62). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mila (2006:62) menunjukkan bahwa persentase kapasitas vital paru normal lebih banyak pada responden yang memakai alat pelindung pernapasan (94.1%) di banding yang tidak memakai alat pelindung pernapasan (5,9%), sedangkan kapasitas vital paru tidak normal di dominasi responden yang tidak memakai alat pelindung pernapasan.

### 2.3.3 Mekanisme Terjadinya Asma

Terjadinya asma ditandai dengan kontraksi *spastic* dari otot polos *bronkiolus* yang menyebabkan sukar bernafas. Penyebab yang umum adalah *hipersensitivitas bronkiolus* terhadap benda-benda asing di udara. Reaksi yang timbul pada asma tipe alergi diduga terjadi dengan cara sebagai berikut : seorang yang alergi mempunyai kecenderungan untuk membentuk sejumlah antibody Ig E *abnormal* dalam jumlah besar dan antibodi ini menyebabkan reaksi alergi dengan *antigen spesifikasinya* (Tjokronegoro dalam Karyadi, 2008:23).

Pada asma, *antibody* ini terutama melekat pada sel mast yang terdapat pada *interstisial* paru yang berhubungan erat dengan *brokhiolus* dan *bronkus* kecil. Bila seseorang menghirup *alergen* maka *antibody* Ig E orang tersebut meningkat, *alergen* bereaksi dengan *antibody* yang telah terlekat pada sel mast dan menyebabkan sel ini akan mengeluarkan berbagai macam zat, diantaranya *histamin*, *zat anafilaksis* yang bereaksi lambat (yang merupakan *leukotrient*), faktor *kemotaktik eosinofilik* dan *bradikinin*. Efek gabungan dari semua faktor-faktor ini akan menghasilkan edema lokal pada dinding *bronkiolus* kecil maupun *sekresi* mucus yang kental dalam *lumen bronkiolus* dan *spasme* otot polos *bronkiolus* sehingga menyebabkan tahanan saluran napas menjadi sangat meningkat. Pada asma, diameter *bronkiolus* berkurang selama *ekspirasi* daripada selama *inspirasi* karena peningkatan tekanan dalam paru selama *ekspirasi* paksa (Departemen Kesehatan RI, 2007).

Pada penderita asma *bronkial* karena saluran napasnya sangat peka (*hipersensitif*) terhadap berbagai rangsangan, sebelum sempat zat perangsang tersebut dikeluarkan dari tubuh, maka jalan napas (*bronkus*) memberi reaksi

yang sangat berlebihan (*hiperreaktif*), maka terjadilah keadaan dimana otot polos yang menghubungkan cincin tulang rawan akan berkontraksi/memendek/mengerut dan produksi kelenjar lendir yang berlebihan. Bila ada infeksi, misal batuk pilek biasanya akan terjadi pembengkakan dalam saluran napas. Akibatnya terhadap penderita menjadi sesak napas, batuk keras, keluar dahak yang kental bersama batuk, terdengar suara napas berbunyi (mengi). Serangan asma *bronkial* ini dapat berlangsung dari beberapa jam sampai berhari-hari dengan gejala klinik yang bervariasi dari yang ringan (merasa berat di dada, batuk-batuk) yang akhirnya dapat hilang sendiri tanpa diobati dan gejala yang berat dapat berupa napas sangat sesak, otot-otot daerah dada berkontraksi sehingga sela-sela iganya menjadi cekung, berkeringat banyak seperti orang yang bekerja keras. Karena proses pertukaran gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> pada alveolus terganggu suplainya untuk organ tubuh yang vital (terutama otak) yang sangat sensitif untuk hal ini, akibatnya adalah muka menjadi pucat, telapak tangan dan kaki menjadi dingin, bibir dan jari kuku kebiruan, gelisah dan kesadaran menurun (Info Asma dalam Karyadi, 2008:25).

#### 2.3.4 Gejala Asma

Gejala-gejala asma yang memberi indikasi bahwa suatu serangan asma sedang terjadi meliputi gejala asma ringan dan berat (Hadibroto & Alam dalam Karyadi 2008:29) yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Gejala ringan, diantaranya nafas berat yang berbunyi “ngik-ngik”, batuk-batuk, nafas pendek tersengal-sengal, sesak dada, angka performa penggunaan *peak flow meter* menunjukkan rating yang termasuk “hati-hati” atau “bahaya” (biasanya 50%-80% dari penunjuk performa terbaik individu).
2. Gejala asma berat, diantaranya serangan batuk yang hebat, nafas berat “ngik-ngik”, tersengal-sengal, sesak dada, susah berbicara dan berkonsentrasi, jalan sedikit menyebabkan nafas tersengal-sengal, nafas menjadi dangkal dan cepat atau lambat dibanding biasanya, pundak membungkuk, lubang hidung mengembang dengan setiap tarikan nafas. Daerah leher dan di antara atau di bawah tulang rusuk melesak ke dalam bersama tarikan nafas. Bayangan abu-abu atau membiru pada kulit, bermula dari daerah sekitar mulut (*sianosis*).

Angka performa penggunaan *peak flow meter* dalam wilayah berbahaya (biasanya di bawah 50% dari performa terbaik individu).

## 2.4 Peternakan Ayam Broiler

### 2.4.1 Usaha Peternakan Ayam *Broiler*

Usaha peternakan ayam dibagi menjadi tiga kategori, yaitu peternakan rakyat, usaha kecil peternakan dan perusahaan peternakan. Peternakan rakyat yaitu usaha peternakan ayam yang jumlahnya tidak melebihi 15.000 ekor per periode produksi. Usaha kecil peternakan adalah usaha budidaya ayam ras yang jumlahnya tidak melebihi dari 65.000 ekor per periode produksi. Perusahaan peternakan adalah usaha menengah dan besar di bidang usaha budidaya ayam yang jumlahnya lebih besar dari 65.000 ekor per periode produksi (Suharno dalam Amrizal, 2011:5).

### 2.4.2 Karakteristik Ayam *Broiler*

Ayam *broiler* dewasa ini telah banyak diusahakan dan dikembangkan. Menurut Rasyaf (2004:12), ayam *broiler* adalah ayam jantan dan betina muda yang berumur di bawah 8 minggu, mempunyai pertumbuhan yang cepat serta mempunyai dada yang lebar dengan timbunan daging yang banyak. Di Indonesia, ayam *broiler* sudah dapat dipasarkan pada umur 5-6 minggu dengan bobot hidup antara 1,4-1,7 kg walaupun laju pertumbuhan belum mencapai maksimum, karena ayam *broiler* yang terlalu berat sulit dijual. Ciri khas daging ayam *broiler* adalah

- a. Rasanya khas dan enak
- b. Dagingnya empuk dan banyak
- c. Pengolahannya mudah tetapi cepat hancur dalam perebusan yang terlalu lama.

Menurut Fadillah (2004:5) keunggulan ayam *broiler* terlihat dari pertumbuhan berat badan yang terbentuk yang sangat didukung oleh

- a. Temperatur udara di lokasi peternakan, temperatur yang stabil dan ideal untuk ayam adalah 23-26<sup>0</sup>C)
- b. Terjaminnya kuantitas dan kualitas pakan sepanjang tahun

- c. Teknik pemeliharaan yang tepat guna sehingga dihasilkan produk yang 7 memberikan keuntungan maksimal dan
- d. Kawasan peternakan yang terbebas dari penyakit.

#### 2.4.3 Tenaga Kerja

Rasyaf (2004) menyatakan bahwa peternakan ayam *broiler* mempunyai kesibukan yang temporer terutama pagi hari dan pada saat ada tugas khusus seperti vaksinasi. Menurut Fadillah (2004) untuk peternakan dengan skala 4.000 ekor diperlukan tenaga kerja berilmu peternakan dan terampil serta satu tenaga kerja kasar harian untuk pekerjaan seperti vaksinasi, menangkap ayam, membersihkan *brooder* (indukan) dan menjual ayam.

#### 2.4.4 Syarat Perkandangan Untuk Peternakan Ayam Broiler

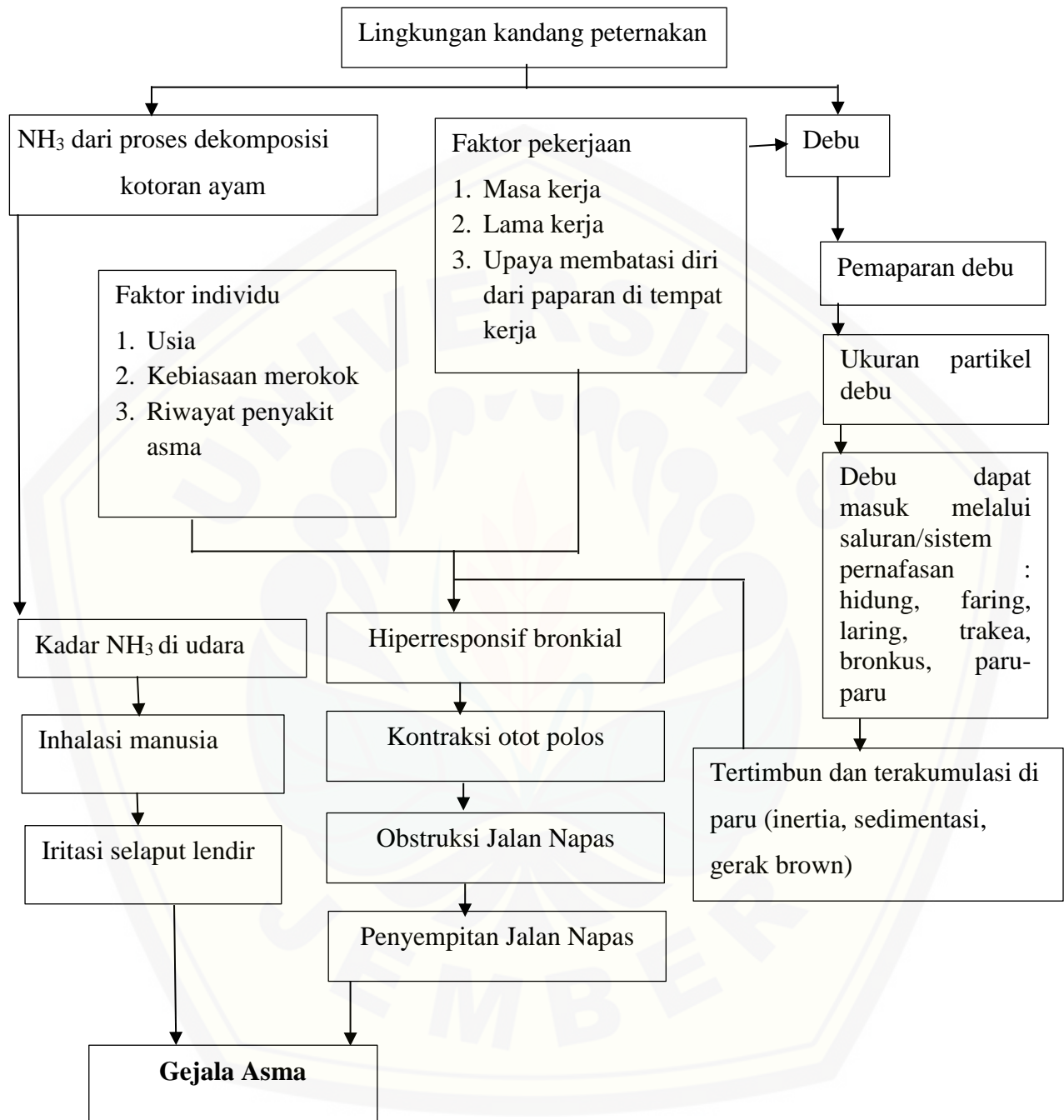
##### 1. Letak kandang

Faktor perlu diperhatikan pada saat menentukan kandang yaitu: letak kandang sebaiknya dibuat lebih tinggi dari tanah disekitarnya, penataan antara satu bangunan dengan bangunan lainnya harus dapat menjamin tidak terjadinya pencemaran, letak kandang harus memungkinkan sinar matahari pagi dapat leluasa masuk ke dalam kandang. Letak kandang sebaiknya berjarak sekurang-kurangnya 50 meter dari rumah tenaga kerja atau bangunan lain-lain seperti gudang, kantor dan lain-lain (Sudaryani, 2003:23)

##### 2. Jenis Kandang Berdasarkan Sistemnya.

Fadillah, 2004 menyatakan bahwa kandang panggung merupakan bentuk kandang yang paling banyak dibangun untuk mengatasi temperatur panas. Kandang panggung cocok dibangun di daerah dataran rendah atau berawa. Konstruksi rangka kandang bisa dibuat dari kayu, bambu, kayu dolken. Kelebihan kandang sistem panggung adalah sirkulasi udara berjalan lebih baik dibandingkan dengan sirkulasi udara di kandang sistem postal. Keadaan ini disebabkan udara datang dari arah bawah dan samping kandang. Lantai kandang harus berlubang atau sistem slat yang bisa dibuat dari bambu atau kayu dengan jarak antar slat sekitar 2,5 cm.

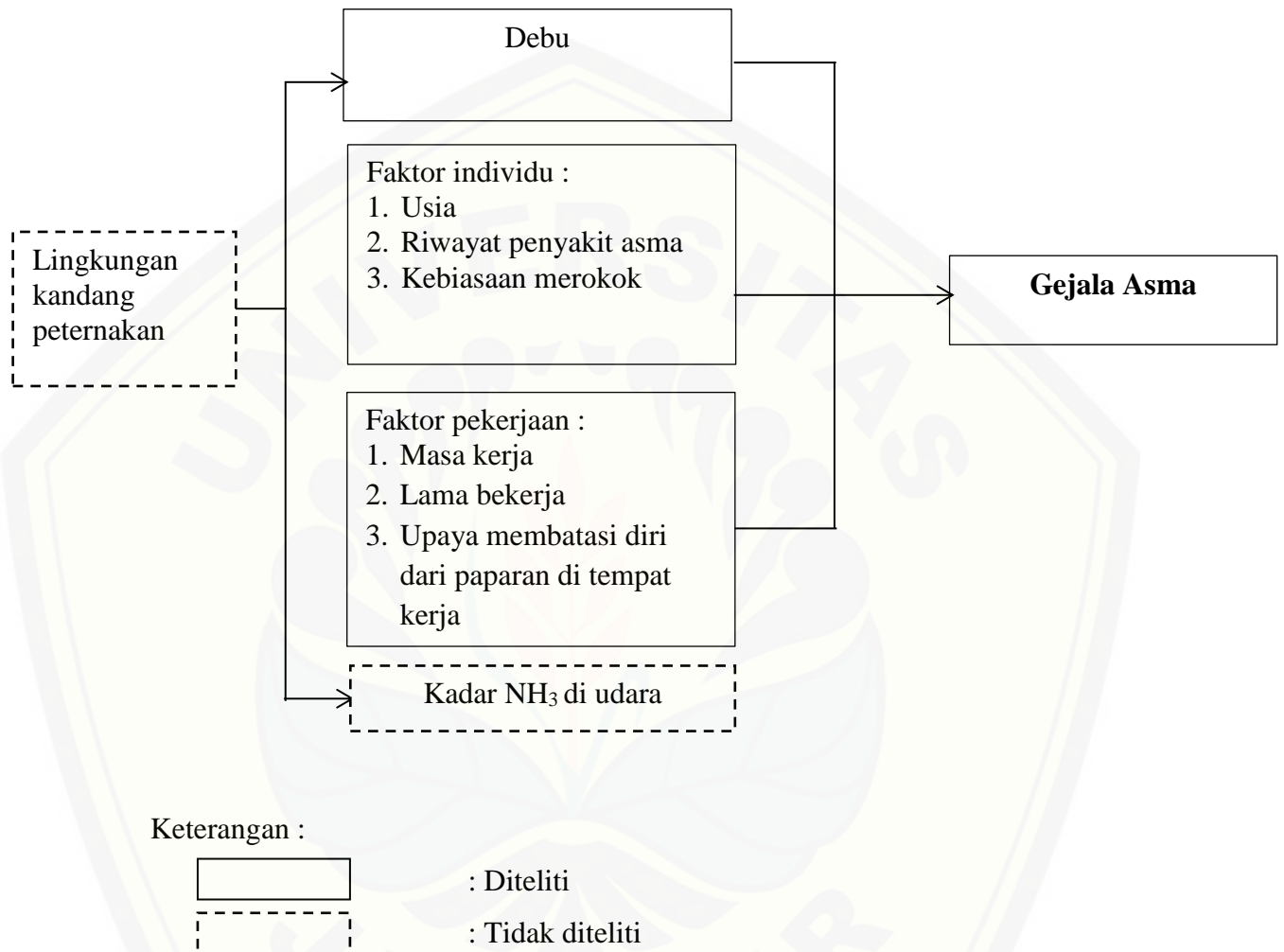
## 2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Modifikasi Rachmawati (2000), suma'mur (2009), Sundaru (2007)



## 2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep ini didasarkan pada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya gejala asma pada pekerja kandang. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, riwayat penyakit asma, kebiasaan merokok, masa kerja, lama bekerja, upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja, dan kadar debu di udara. Variabel terikat (*dependent variable*) yang diteliti dalam penelitian ini yaitu gejala asma, dan variabel bebas (*independent variable*) terdiri dari faktor individu (usia,

riwayat penyakit asma dan kebiasaan merokok), faktor pekerjaan (masa kerja, lama bekerja dan upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja) serta kadar debu di udara.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *deskriptif*. Menurut Nazir (2009) menjelaskan bahwa metode *deskriptif* adalah suatu metode dalam meneliti sekelompok manusia, suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian *deskriptif* ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Dalam hal ini peneliti ingin membuat suatu deskripsi mengenai kadar debu di udara dan gejala asma pada pekerja di peternakan ayam *broiler*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di peternakan ayam *broiler* Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan April 2017 yang dimulai dari seminar proposal, pelaksanaan kegiatan penelitian, pemantauan variabel yang akan diteliti, penyusunan analisis hasil penelitian dan pembahasan.

### 3.3 Populasi dan sampel

#### 3.3.1 Populasi penelitian

Populasi adalah keseluruhan dari obyek penelitian atau obyek yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:115). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja peternakan ayam *broiler* di Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang yaitu sebanyak 20 pekerja.

### 3.3.2 Sampel penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012:62). Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik “*Total Sampling*”. Menurut Arikunto (2010:135) *total sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Alasan tersebut karena populasi kurang dari 100 orang maka sampel diambil secara keseluruhan. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh anggota populasi yaitu semua pekerja di peternakan ayam broiler yang berjumlah 20 orang.

## 3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh suatu penelitian tentang suatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2012:103). Variabel dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2012:112). Variabel mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain (Notoatmodjo, 2010:93).

Dalam penelitian *deskriptif* ini yang bertujuan mengkaji gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang. Variabel-variabel yang akan diteliti adalah keluhan gejala asma dengan melihat tingkat keluhan gejala asma menggunakan kuesioner. Paparan debu dengan melihat rata-rata hasil dari pengukuran dengan *personal dust sampler* serta usia, jenis kelamin, lama bekerja, masa kerja, riwayat penyakit asma, serta faktor perilaku yaitu merokok dan upaya membatasi diri dari paparan dengan melihat hasil dari wawancara menggunakan kuesioner.

### 3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikasikan kegiatan ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Sugiyono, 2012). Definisi operasional penelitian ini adalah

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran
1. Gejala asma	Adanya kejadian yang menunjukkan terjadinya gangguan saluran pernafasan meliputi (batuk berulang, sesak nafas, dan mengi) dalam 2 minggu terakhir pada informan (Purnomo 2008)	Wawancara dengan Kuesioner	1. Ya, Jika mengalami minimal satu dari tiga gejala asma berupa batuk berulang, sesak nafas dan mengi setelah melakukan pekerjaan 0. Tidak, Jika tidak mengalami satupun dari tiga gejala asma berupa batuk berulang, sesak nafas dan mengi setelah melakukan pekerjaan.
2. Usia	Lama hidup informan dalam tahun, dimulai dari lahir sampai waktu dilakukan penelitian.	Wawancara dengan kuesioner	0. 15-24 tahun 1. 25-34 tahun 2. 35-44 tahun 3. 45-54 tahun 4. > 55 tahun (BPS, 2007)
3. Riwayat penyakit asma	Riwayat adanya penyakit asma pada keluarga informan berdasarkan pohon keluarga (ayah, ibu, kakek, nenek).	Wawancara dengan kuesioner	1. Ada riwayat penyakit asma di keluarga 2. Tidak ada riwayat penyakit asma di keluarga
4. Kebiasaan merokok	Kegiatan membakar rokok kemudian menghisap asapnya yang dilihat dari rata-rata banyaknya rokok yang dihisap dalam sehari.	Wawancara dengan kuesioner	Dikategorikan menjadi: 0. Tidak merokok 1. Merokok

Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran
5. Debu	Debu diudara ( <i>airborne dust</i> ) adalah suspensi partikel benda padat diudara. Ukuran besarnya butiran-butiran tersebut sangat bervariasi mulai yang dapat dilihat oleh mata telanjang (> 1/20 mm) sampai pada tidak kelihatan. (Ramdan, 2013:128)	Pengukuran menggunakan <i>Personal Dust Sampler</i>	Kategori dalam penyajian data : 1. Tidak memenuhi syarat apabila diatas NAB yaitu 3 mg/m <sup>3</sup> 2. Memenuhi syarat apabila di bawah NAB yaitu 3 mg/m <sup>3</sup> (Permenakertrans No:13/MEN/X/2011).
6. Lama bekerja	Lama waktu bekerja informan selama 1 hari dinyatakan dalam jam	Wawancara dengan kuesioner	..... Jam per hari
7. Masa kerja	Lamanya informan bekerja di lingkungan kerja, dihitung dari saat mulai masuk kerja sampai dilakukannya penelitian	Wawancara dengan kuesioner	1. Lama : > 5 Tahun 2. Baru : ≤ 5 Tahun Sumber: (Prasetyo, 2010)
8. Upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja	Kebiasaan melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan pada saat bekerja dalam penelitian ini yaitu penggunaan alat pelindung pernapasan berupa masker.	Observasi dengan lembar observasi.	Dikategorikan menjadi: 0. Selalu, jika selalu melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan (selalu menggunakan alat pelindung pernapasan) 1. Kadang-kadang, jika kadang-kadang melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan (kadang-kadang menggunakan alat pelindung pernapasan) 2. Tidak, jika tidak melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan

Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran
			paparan (tidak menggunakan alat pelindung pernapasan)

### 3.5 Sumber Data

Data adalah bahan keterangan tentang suatu objek penelitian yang diperoleh di lokasi penelitian (Bungin, 2010:119). Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu:

#### 3.5.1 Data primer

Data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner yaitu gejala asma, umur, jenis kelamin, riwayat penyakit, kebiasaan merokok, lama kerja, masa kerja, upaya membatasi diri dari paparan. Dan pengukuran debu menggunakan *personal dust sampler* (PDS).

#### 3.5.2 Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan melalui pihak kedua biasanya diperoleh melalui badan atau instansi pemerintah atau swasta (Sedarmayanti dan Hidayat, 2002). Data sekunder penelitian ini adalah data letak peternakan ayam broiler yang diperoleh dari perkumpulan Peternak Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

### 3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan data

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur sistematis untuk memperoleh dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan (Nasir, 2009:89). Teknik pengumpulan data melalui teknik wawancara dengan kuesioner dan dokumentasi.

a. Wawancara

Menurut Notoatmodjo (2012:139) wawancara adalah suatu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dimana peneliti mendapatkan keterangan secara lisan dari seorang responden atau bercakap-cakap berhadapan muka dengan orang tersebut. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara terpimpin, wawancara ini dilakukan berdasarkan pedoman-pedoman berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang dipersiapkan sebelumnya. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keluhan gejala asma, usia, riwayat penyakit asma, merokok, lama bekerja, masa kerja, dan upaya membatasi diri dari paparan.

b. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode yang dilakukan untuk meningkatkan kecepatan pengamat. Dokumentasi dilakukan dengan cara mengambil gambar menggunakan media digital berupa kamera (Nazir, 2009:89).

c. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah suatu prosedur yang terencana, yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:131). Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui informasi tentang upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja pada pekerja kandang peternakan ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.

d. Pengukuran

Pengukuran jumlah paparan debu terhirup pada pekerja dilakukan oleh tenaga ahli dari Balai Pengembangan Keselamatan Kerja dan Hiperkes Surabaya menggunakan alat *personal dust sampler* merk *SKC Model 224-PCXR-8*. Pengambilan sampel debu dilakukan selama jam kerja (1 jam terus-menerus) dan diletakkan setinggi hidung rata – rata karyawan.



### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk membantu dalam proses memperoleh data yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian (Arikunto, 2010:97). Adapun instrumen dalam penelitian ini meliputi:

#### a. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012:142). Kuesioner dalam penelitian ini berisi pertanyaan tentang gejala asma, usia, riwayat genetik, merokok, lama kerja, masa kerja, dan pemakaian alat pelindung diri (APD) berupa masker pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang

#### b. *Personal Dust Sampler (PDS)*

*Personal Dust Sampler (PDS)* adalah alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi debu dengan prinsip kerja menghisap udara dengan kecepatan tertentu (1.7 Liter/menit) melalui kertas filter sehingga udara yang melalui pipa akan tersaring oleh filter yang mempunyai berat tertentu.

Cara penggunaan alat:

- 1) Alat dikalibrasi dengan kecepatan hisapan 1 – 1,9 l/menit.
- 2) Pasang filter pada *filter holder* dengan bagian kasar diletakkan di sebelah depan / atas.
- 3) Alat pekerja diletakkan / pasang dengan posisi “*holder*” setinggi hidung.
- 4) Pengambilan sampel dilakukan sesuai waktu yang diinginkan.
- 5) Setelah selesai melakukan “*sampling*”, filter diambil menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam filter.

#### c. Analisis

- 1) Filter hasil pengukuran dimasukkan, baik sampel uji maupun blangko ke dalam *desikator* selama 24 jam.

- 2) Filter ditimbang menggunakan timbangan analitik sampai diperoleh bobot tetap.
- 3) Hasil penimbangan filter dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar debu (mg/m}^3\text{)} = \frac{(B-A)-(B'-A')}{(\text{m}^3) \text{ Volume udara sampling}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

A= Berat filter uji sebelum “ sampling “.

B= Berat filter uji sesudah “ sampling “.

A’= Berat filter blangko sebelum “ sampling “.

B’= Berat filter blangko sesudah “ sampling “.

Volume udara sampel (m<sup>3</sup>) : Laju alir udara x waktu sampling.

### 3.7 Teknik Penyajian Data

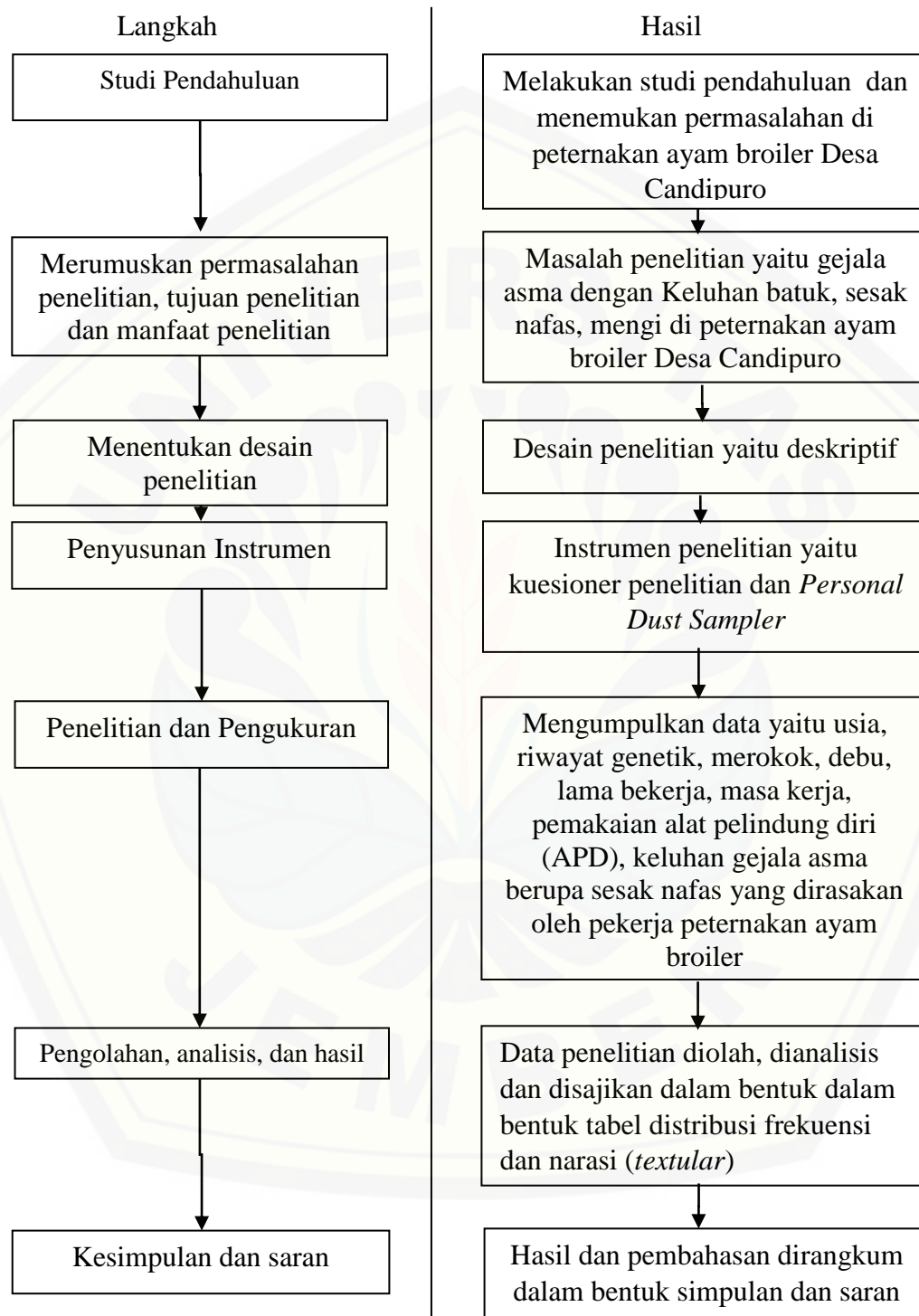
Data mentah yang dikumpulkan perlu dipecahkan dalam kelompok-kelompok, diadakan kategorisasi, serta diperas sedemikian rupa, sehingga data tersebut mempunyai makna untuk menjawab masalah dan bermanfaat untuk menguji hipotesis (Nazir, 2009:348). Penyajian data harus sederhana dan jelas agar orang lain dapat memahami apa yang disajikan dengan mudah. Data yang diperoleh dari hasil kuesioner dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan narasi (*textular*). Penyajian dalam bentuk tabel banyak digunakan dalam penulisan laporan penelitian yang dilakukan (Budiarto, 2004). Selain itu, hasil penelitian ini juga disajikan dalam bentuk diagram agar lebih mudah dalam mengetahui proporsi data responden.

### 3.8 Analisis Data

Statistik *deskriptif* adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Termasuk dalam statistik *deskriptif* antara lain adalah penyajian data melalui tabel distribusi frekuensi dan tabulasi silang (*crossrow*) (Sugiyono, 2012:147). Pada penelitian ini analisis data yang digunakan adalah dengan metode deskriptif yang menghubungkan kadar debu di udara terhadap gejala asma.



### 3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan dari penelitian paparan debu terhadap gejala asma pada pekerja peternakan ayam broiler Studi di Peternakan Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sebagian besar responden berumur 35-44 Tahun, sebanyak 5 pekerja dengan riwayat penyakit asma, hampir seluruh pekerja merupakan perokok aktif, pekerja memiliki masa kerja rata-rata >5 tahun, lama kerja paling banyak 7 jam, dan sebagian besar pekerja tidak melakukan upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja.
- b. Hasil pengukuran kadar debu pada pekerja peternakan ayam broiler Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang dengan menggunakan *personal dust sampler* yang dilakukan oleh Balai Hiperkes Surabaya yaitu kadar debu terendah 0,3422 mg/m<sup>3</sup> dan kadar debu tertinggi 5,1933 mg/m<sup>3</sup>.
- c. Gambaran keluhan gejala asma sebagian besar mengalami keluhan gejala asma yaitu sebanyak 15 pekerja.
- d. Gambaran karakteristik individu dengan gambaran keluhan gejala asma pekerja peternakan ayam broiler sebagai berikut :

Responden berusia 35-44 tahun sebanyak 9 responden dan 6 responden diantaranya mengalami gejala asma. 5 responden memiliki riwayat penyakit asma dan seluruhnya mengalami gejala asma, responden dengan lama bekerja 7 jam berjumlah 9 responden seluruhnya mengalami gejala asma, responden dengan masa kerja >5 tahun berjumlah 12 reponden dan 8 responden diantaranya mengalami gejala asma, responden dengan kebiasaan merokok sebanyak 19 responden 14 responden diantaranya mengalami gejala asma, responden yang tidak membatasi diri dari paparan sebanyak 17 responden dan 14 responden diantaranya mengalami gejala asma.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti untuk menjadi bahan pertimbangan bagi pihak – pihak terkait sebagai berikut:

- a. Bagi Pemilik Peternakan Ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang
  - 1) Frekuensi pembersihan kotoran ayam ditingkatkan menjadi tiga hari sekali. Hal ini dimaksudkan agar sumber debu yang dihasilkan dari kotoran berkurang.
  - 2) Pemilik hendaknya memberikan masker untuk menghindarkan tenaga kerja dari debu peternakan ayam broiler.
  - 3) Pemilik peternakan ayam broiler hendaknya tidak mempekerjakan pekerja usia dibawah 17 tahun.
  - 4) Mengadakan pergantian jam kerja (shift kerja) secara berkala.
- b. Bagi Pekerja Peternakan Ayam broiler di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang
  - 1) Perlu adanya upaya meningkatkan kebiasaan pemakaian masker standar dalam melakukan aktifitas kerja dan menghentikan kebiasaan merokok.
  - 2) Mengurangi paparan debu terhirup di peternakan ayam broiler, pekerja segera meninggalkan lingkungan kerja jika tugas mereka telah selesai.
  - 3) Pekerja tidak diperbolehkan merokok saat memasuki lingkungan kerja.
  - 4) Pekerja hendaknya melakukan penyemprotan dengan menggunakan air di sekitar lingkungan kerja untuk mengurangi paparan debu di tempat kerja
- c. Bagi Peneliti Lain
  - 1) Adanya penelitian lebih lanjut tentang penyakit akibat kerja yang timbul akibat debu peternakan ayam broiler yang disertai dengan pemeriksaan kesehatan lebih lengkap.
  - 2) Peneliti selanjutnya diharapkan juga melakukan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang dalam menentukan keluhan asma pada responden.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aji, S. S. S. 2010. “Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Karanganyar Kabupaten Karanganyar”. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Alimudiarnis, 2008. *Diagnosis dan Penatalaksanaan Asma Akibat Kerja*. Tinjauan Kepustakaan. Padang: Universitas Andalas
- Alsagaff, Hood & Mukti, H. Abdul (Editor). 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Paru*. Cetakan X. Surabaya: Airlangga University Press.
- Amin, M. 1996. *Penyakit Paru Obstruktif Menahun: Polusi Udara, Rokok, dan Alfa-1-antitripsin*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Amrizal. 2011. “Analisis Finansial Usaha Peternakan Ayam *Broiler* di Peternakan Karisa Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru”. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Pekanbaru: Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Antarudin. 2003. “Pengaruh Debu Padi Pada Faal Paru Pekerja Kilang Padi Yang Merokok Dan Tidak Merokok. Program Pendidikan Dokter Spesialis Paru, FK USU, Sumatera Utara.
- Arief, L. M. 2010. *Lingkungan Kerja Faktor Debu*. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Program Studi Kesehatan Masyarakat, Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Univ. Esa Unggul.
- Arikunto. 2004. *Prosedur Penelitian*. Edisi Revisi V. Jakarta : Binarupa Aksara
- Aryani, G. D. 2012. Hubungan Faktor Predisposisi dengan Pemakaian Masker terhadap Penurunan Kapasitas Fungsi Paru pada Pekerja Mebel di Dusun Ngumbul Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- BPS. 2007. Penduduk Usia Kerja Menurut Golongan Umur dan Jenis Kelamin. [Serial Online]. [www.Depnkertrans.go.id](http://www.Depnkertrans.go.id).

- Bungin, B. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, ekonomi dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana.
- Budino, I. 2007. *Faktor Resiko Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengecatan Mobil Studi Pada Bengkel Pengecatan Mobil di kota Semarang*. Tesis. Program Pascasarjana Universita di Ponegoro. Semarang.
- Choridah, I. 2008. *Hubungan Debu Respirabel Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Mebel di Kelurahan Jatinegara Kec. Cakung Jakarta Timur*. Tesis. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat. FKM UI.
- Departemen Kesehatan. 2003. *Indikator Indonesia Sehat 2010 dan Pedoman Penetapan Indikator Provinsi Sehat dan Kabupaten/Kota Sehat*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Departemen Kesehatan. 2007. *Pedoman Pengendalian Asma, Jakarta. Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2011. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2011*. Jakarta: CV. Karya Cemerlang.
- Fadillah, R. 2004. *Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kamangar, N. 2010. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). (Serial on line) <http://www.emedicine.medscape.com/article/297664>. (15 juli 2017).
- Karyadi, K. 2008. *Gambaran Kejadian Asma Terhadap Faktor-faktor Resiko Pada Karyawan di Sebuah Pabrik Semen di Jawa Barat Tahun 2008*. Tidak Dipublikasikan. Tesis. Universitas Indonesia.
- Laksana, M. A. 2015. *Faktor – Faktor Yang Berpengaruh pada Timbulnya Kejadian Sesak Napas Penderita Asma Bronkial*. Universitas Lampung
- Luh, P. N. 2012. *Analisis Faktor-Faktor pemicu Dominan Terjadinya Serangan Asma Pada Pasien Asma*. Tesis. Jakarta: Program Magister Ilmu Keperawatan.
- Mangunegoro, H. 1994. *Asma Kerja, JDKI*. Volume :2 Nomor 4. Agustus 1994. Jakarta.
- Marpaung, Y. M. 2012. *Pengaruh Pajanan Debu Respirable Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pada Pedagang Tetap Di Terminal Terpadu Kota Depok Tahun 2012*. Skripsi. Depok: FKM Universitas Indonesia.



- Mengkidi, D. 2006. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mila, S. M. 2006. Hubungan Antara Masa Kerja, Pemakaian Alat Pelindung Pernapasan (Masker) pada Tenaga Kerja Bagian Pengamplasan dengan Kapasitas Fungsi Paru PT. Accent House Pecangan Jepara. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mukono, H.J. 2008. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Cetakan ketujuh. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*, Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Oemiati, R. Sihombing, M. Qomariah. 2010. Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Penyakit Asma di Indonesia. *Media Litbang Kesehatan Volume XX No 1*.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI). 2003. *Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Asma Bronkial di Indonesia*. Jakarta: Indonesia.
- Permata, G. S. 2010. Gambaran Fungsi Paru Pekerja Bagian Produksi Lateks yang Terpajan Amoniak di PT Socfindo Kebun Aek Pamienke Kabupaten Labuhan Batu Utara Tahun 2010. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Pinugroho, S. B. 2016. Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok Dengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Mebel Di Kec. Kalijambe Sragen. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah.
- Prabakaran, R. 2003. Good practices in planning an management of integrated commercial poultry poultry production in South Asia. Food and Agricultural Organization of the United Nation, Rome.
- Prasetyanto, N. 2011. “Kadar H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, Dan Debu Pada Peternakan Ayam *Broiler* Dengan Kondisi Lingkungan Yang Berbeda di Kabupaten Bogor, Jawa Barat”. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Prasetyo, D.R. 2010. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Bengkel Las di Pisangan Ciputat". Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Price, Sylvia & Wilson, Lorraine M. 1992. Patofisiologi Konsep-Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Jakarta: EGC.
- Purnomo. 2008. Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian asma bronkial (Studi Kasus di RS Kabupaten Kudus). *Tesis*. Semarang: FKM UNHAS UP
- Puspita, G. C. 2011. "Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT PJB Unit Pembangunan Paiton". *Skripsi*. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Ramdan, M. I. 2013. Higiene Industri. Yogyakarta: CV. Bimotry Bulaksumur Visual.
- Rasyaf, M. 1994. Makanan Ayam Broiler. Kanisius, Yogyakarta.
- Riskesdas. 2007. Faktor Faktor Yang Berhubungan Dengan Penyakit Asma Pada Usia  $\geq 10$  Tahun Di Indonesia. Badan Litbangkes
- Sahli, Zamahsyari., & Pratiwi, Raisa Lia. 2013. Hubungan Perilaku Penggunaan Masker dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Mebel di Kelurahan Harapan Jaya Bandar Lampung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1): 284-289.
- Saputra, D. A. 2017. Hubungan Paparan Partikel Debu Terhirup PM<sub>10</sub> Terhadap Keluhan Asma Pada Masyarakat Beresiko di Sekitar Terminal Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) Kota Palembang Tahun 2016. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sartono. 2002. *Racun dan Keracunan*. Jakarta: Widya Medika.
- Schulz, J., J.Seedorf, & J. Hartung. 2005. Estimation of a safe distance between a natural ventilated broiler hoses and a residential dwelling. *ISAH (2005) Vol.2*.
- Sedarmayanti. 2002. *Metode Penelitian*. Bandung: Mandar Maju.
- Septantiana, N. 2015. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Subjektif Pernafasan Pada Pedagang Unggas Wanita Akibat Kondisi Udara Di RPU Penggaron Kota Semarang Tahun 2015. *Artikel Ilmiah*. Semarang: Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro.

- Sihombing. 2013. Hubungan Kadar Debu dengan Fungsi Paru pada Pekerja Proses Press-Packing di Usaha Penampungan Butut Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan Tahun 2013. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Siswanto, A. 1991. Kesehatan Kerja. Surabaya: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Depnaker.
- Sloane. E. 2003. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- Soedjono. 2002. *Pengaruh Kualitas Udara (Debu, COx, NOx, SOx) Terminal Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pedagang Tetap Terminal Bus Induk Jawa Tengah 2002. Tesis*. Semarang: Program Studi Kesehatan Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Fakultas Kesehatan Masyarakat: Universitas Diponegoro.
- Somantri, I. 2007. *Keperawatan Medikal Bedah. Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Sistem Pernapasan*. Jakarta: Salemba Medika
- Sudaryani, S. 2003. Jenis-jenis kandang broiler. [www.academia.edu](http://www.academia.edu) [akses 11 Januari 2016 18:00].
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Cetakan XVII. Bandung: Alfabeta
- Suma'mur. 2009. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Jakarta: Sagung Seto.
- Sundaru, H. 2006. Apa yang Diketahui Tentang Asma. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI
- Sundaru, H. 2007. Asma Bronkial. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
- Yenny. Z. 2004. Hubungan Debu Kayu Dengan Asma Kerja Pada Pekerja Mebel Sektor Informal. *Tesis*. Pasca Sarjana Program Studi Kedokteran.
- Yulaekah, S. 2007. Paparan Debu Terhirup Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Batu Kapur. Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Zulfikar, T. 2008. "Prevalens Asma Berdasarkan kuesioner ISAAC dan Hubungan dengan Faktor yang Mempengaruhi Asma Pada Siswa SLTP Pada Daerah Padat Penduduk Jawa Barat. *Jurnal Respiratory Indonesia* 2011.

**Lampiran A. Lembar Persetujuan**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan I/93-Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman : [www.fkm-unej.ac.id](http://www.fkm-unej.ac.id)

***INFORMED CONSENT***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : .....

Alamat : .....

Instansi : .....

Menyatakan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Hikmahwan Ellans Firmansyah

Judul : Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam *Broiler* (Studi di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang).

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak atau risiko apapun terhadap saya, karena semata-mata untuk kepentingan ilmiah serta kerahasiaan jawaban yang saya berikan dijamin sepenuhnya oleh peneliti.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut serta sebagai responden dalam penelitian ini.

Jember, Mei 2017

Responden

(.....)

**Lampiran B. Kuesioner**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jalan Kalimantan I/93-Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman : [www.fkm-unej.ac.id](http://www.fkm-unej.ac.id)

**Judul : Paparan Debu Terhadap Gejala Asma Pada Pekerja Peternakan Ayam Broiler (Studi di Desa Bulakmanggis Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang).**

**PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR KUESIONER**

Diisi oleh peneliti dengan cara wawancara terhadap responden, sebelumnya peneliti memberi salam, menjelaskan maksud dan tujuan, kemudian mengajukan daftar pertanyaan dengan inti seperti tertera di bawah.

**A. Karakteristik Responden**

1. Nomor Responden :
2. Nama :
3. Jenis kelamin :
4. Nomor Telepon :
5. Alamat :
6. Tanggal Wawancara :
7. Berapa Usia Bapak/Saudara sekarang ..... Tahun
  - a. 15-24 Tahun
  - b. 25-34 Tahun
  - c. 35-44 Tahun
  - d. 45-55 Tahun
  - e. >55 Tahun
8. Lama bekerja dalam sehari : ..... Jam per hari

**B. Masa Kerja**

1. Sudah berapa Lama Bapak/Saudara bekerja di tempat kerja anda sekarang?
  - a. > 5 Tahun
  - b. ≤ 5 Tahun

**C. Kebiasaan Merokok**

1. Apakah Bapak/Saudara perokok?
  - a. Ya
  - b. Tidak

2. Bila iya perokok, berapa batang rokok yang Bapak/Saudara habiskan untuk merokok dalam 1 hari?
  - a. < 10 batang/ hari
  - b. 10-20 batang/ hari
  - c. > 20 batang/ hari

**D. Gejala Asma**

1. Apakah anda mengalami gangguan pernafasan seperti sesak nafas selama 2 minggu terakhir ?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Apakah sesak nafas anda disertai nyeri dada ?
  - a. Ya
  - b. Tidak
3. Apakah pada malam harinya nafas anda berbunyi ?
  - a. Ya
  - b. Tidak
4. Apakah anda mengalami batuk berulang selama 2 minggu terakhir ?
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah selama anda tinggal dipemukiman ini anda pernah mengalami gangguan pernafasan ? (sesak nafas, nyeri dada, batuk, Dll)?
  - a. Ya
  - b. Tidak

**E. Riwayat Penyakit**

1. Apakah sebelum tinggal dipemukiman ini anda pernah mengalami gangguan pernafasan ? (sesak nafas, nyeri dada, batuk, Dll)
  - a. Ya
  - b. Tidak

**Lampiran C. Lembar Pengukuran**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan I/93-Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman : [www.fkm-unej.ac.id](http://www.fkm-unej.ac.id)

**FORM HASIL PENGUKURAN KADAR DEBU DI UDARA**

Tanggal Pengukuran : .....

Alat yang digunakan : .....

Pelaksana : .....

No.	Lokasi Pengukuran	Waktu Pengukuran	Hasil Pengukuran Kadar Debu	Ket.

**Lampiran D. Lembar Observasi**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimantan I/93-Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman : [www.fkm-unej.ac.id](http://www.fkm-unej.ac.id)

---

**LEMBAR OBSERVASI**

Upaya membatasi diri dari paparan di tempat kerja

	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Total
P1					
P2					
P3					
...					
P20					

Keterangan:


- 4 = Jika selalu melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan pada saat bekerja (selalu menggunakan alat pelindung pernapasan)
- 1-3 = Jika kadang-kadang melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan pada saat bekerja (selalu menggunakan alat pelindung pernapasan)
- 0 = Tidak, jika tidak melakukan usaha untuk mengurangi kontak dengan paparan pada saat bekerja (tidak menggunakan alat pelindung pernapasan)



Lampiran E. Surat Ijin Penelitian



## Lampiran F. Hasil Pengukuran Debu


**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI**  
**UNIT PELAKSANA TEKNIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**  
**( UPT K3 )**  
 J. Dukung Melintang 122 Telepon 8280440, 8294440 Fax: 8294277 Surabaya 60134  
 Email : upk3jember@gmail.com, hpw@jember.go.id

*LHU ini merupakan hasil pada lokasi dan saat pengukuran*  
**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
**No. PT.014 / VIII / 2017**

I Nama Pengguna Jasa : MAHASISWA FKM UNEJ  
 II Alamat : Sampling di Peternakan ayam Lumajang  
 III Jenis Pengukuran : Jl. Kalimantan No. 17 - Jember  
 IV Tanggal Pengukuran : Kadar Debu Personal  
 V Hasil Pengukuran : 27 Juli 2017

No	Nama Responden / Sampel	Jam (WIB)	Kadar Terukur ( mg/m <sup>3</sup> )	Suhu Kering (°C)	RH (%)
1	Agus	11.20-15.20	0,6670	28,7	78
2	Jaelani	11.25-15.25	0,8584	28,8	77
3	Mahin	11.30-15.30	5,1911	28,6	79
4	Hermanto	11.35-15.35	2,0423	28,5	79
5	Akbar	11.40-15.40	2,3464	28,5	80
6	Suprpto	11.45-15.45	3,4545	28,7	78
7	Fadli	11.50-15.50	3,1254	28,6	80
8	Giok	11.55-15.55	0,6755	28,6	79
9	Ahas	12.00-16.00	3,1220	28,5	79
10	Gufran	12.05-16.05	2,4585	28,8	78
11	Jarkoni	08.10-12.10	2,3490	28,5	80
12	Adi	08.15-12.15	3,0011	28,6	80


**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI**  
**UNIT PELAKSANA TEKNIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**  
**( UPT K3 )**


Jl. Dukuh Meranggal 122 Telepon: 8280440, 8294490, Fax: 8294277 Surabaya 60234  
 Email: ug@365@gmail.com; tpgk@ms@yahoo.com

No	Nama Responden / Sampel	Jam (WIB)	Kadar Terukur (mg/m <sup>3</sup> )	Suhu Kering (°C)	RH (%)
13	Nanang	08.20-12.20	3,2989	28,6	79
14	Fendi	08.25-12.25	5,1910	28,6	79
15	Ikrom	08.30-12.30	4,1201	28,7	77
16	Dimas	08.35-12.35	3,1120	28,6	79
17	Andik	08.40-12.40	0,4344	28,8	78
18	Siswanto	08.45-12.45	0,3422	28,7	80
19	Zaimuri	08.50-12.50	0,9887	28,8	79
20	Bambang	08.55-12.55	0,7881	28,7	80

Catatan:  
 Nilai Ambang Batas ( NAB ) debu respirabel menurut Permenakertrans No: 13/MEN/X/2011, : 3 mg/m<sup>3</sup>

Mengetahui,  
 An KEPALA UPT K3 SURABAYA  
 Kasu Pelayanan Teknis

  
**PURWANTI LILIA ME, S.Sos, M.Si.**  
 NIP. 19700321 1999003 2 002

Surabaya, 7 Agustus 2017  
 MANAJER TEKNIK

  
**SLAMET, SKM.**  
 NIP. 19630111 198803 1 012

JEMBER

Lampiran G. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pemasangan PDS pada pekerja



Gambar 2. Wawancara dengan responden



Gambar 3. Pekerja menggunakan PDS



Gambar 4. Pekerja menggunakan PDS



Gambar 5. Tempat tinggal pekerja



Gambar 6. Pekerja sedang beristirahat



Gambar 7. Tempat tinggal pekerja



Gambar 8. Keadaan di dalam kandang