



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI PENGARUH KONSENTRASI AMONIAK DI UDARA
TERHADAP KESEHATAN PEKERJA DAN MASYARAKAT
(STUDI KASUS: PETERNAKAN AYAM PT. INDOCENTRAL DESA
SUKATANI-CIMANGGIS DEPOK)**

SKRIPSI

**JUNIARTO
0706166926**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI PENGARUH KONSENTRASI AMONIAK DI UDARA
TERHADAP KESEHATAN PEKERJA DAN MASYARAKAT
(STUDI KASUS: PETERNAKAN AYAM PT. INDOCENTRAL DESA
SUKATANI-CIMANGGIS DEPOK)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**JUNIARTO
0706166926**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
DEPOK
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUATION OF INFLUENCES AMMONIA CONCENTRATION IN
AIR TO HEALTH OF WORKERS AND COMMUNITY
SURROUNDING POULTRY (CASE STUDY: PT. INDOCENTRAL
POULTRY IN SUKATANI VILLAGE CIMANGGIS - DEPOK)**

UNDERGRADUATE THESIS

**JUNIARTO
0706166926**

**ENGINEERING FACULTY
ENVIRONMENTAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
DEPOK
JUNE 2011**



UNIVERSITY OF INDONESIA

**EVALUATION OF INFLUENCES AMMONIA CONCENTRATION IN
AIR TO HEALTH OF WORKERS AND COMMUNITY
SURROUNDING POULTRY (CASE STUDY: PT. INDOCENTRAL
POULTRY IN SUKATANI VILLAGE CIMANGGIS - DEPOK)**

UNDERGRADUATE THESIS


Proposed as part of necessary requirement to obtain engineering bachelor degree

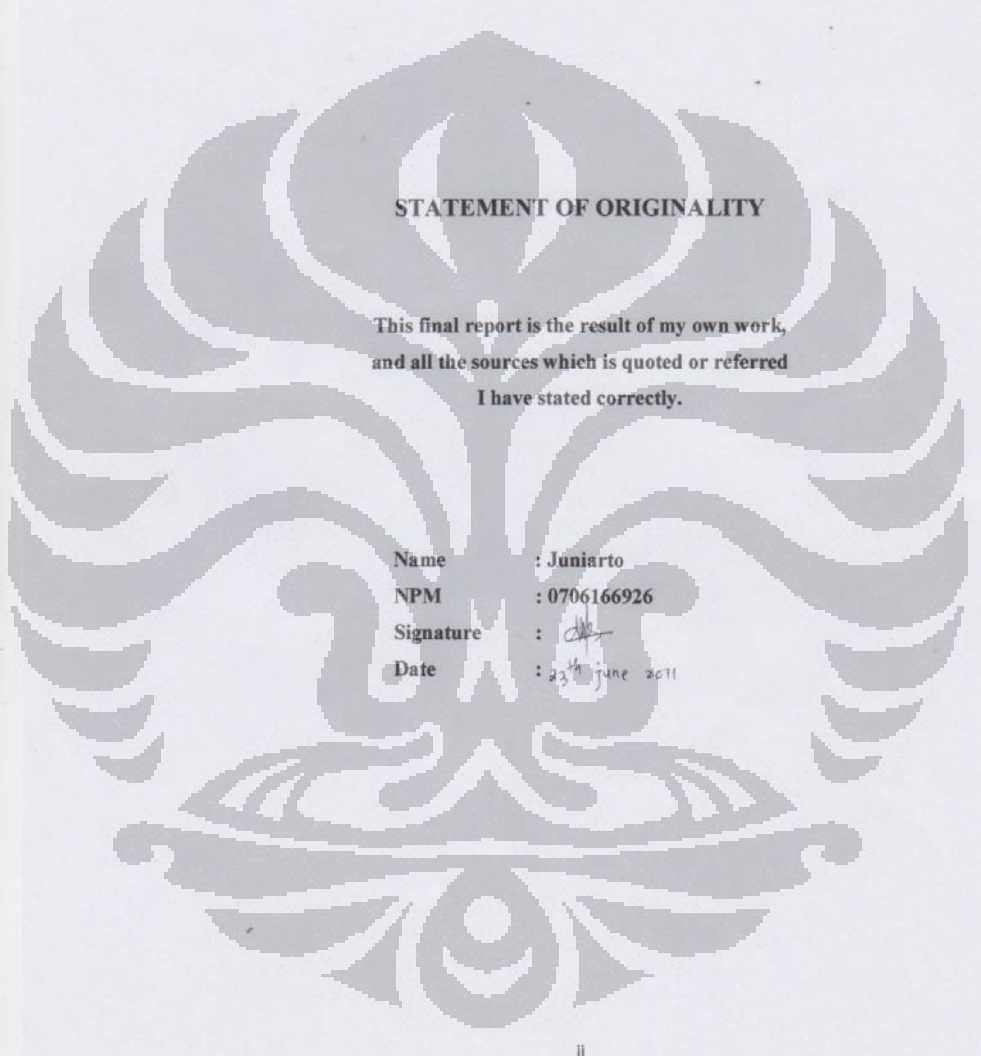
**JUNIARTO
0706166926**

**ENGINEERING FACULTY
ENVIRONMENTAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
DEPOK
JUNE 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS


Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Juniarto
NPM : 0706166926
Tanda Tangan : 
Tanggal : 23 Juni 2011



STATEMENT OF ORIGINALITY

This final report is the result of my own work,
and all the sources which is quoted or referred
I have stated correctly.

Name : Juniarto
NPM : 0706166926
Signature : 
Date : 23rd June 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Juniarto

NPM : 0706166926

Program Studi : Teknik Lingkungan

Judul Skripsi : Evaluasi Pengaruh Konsentrasi Amoniak Di Udara Terhadap Kesehatan Pekerja Dan Masyarakat (Studi Kasus : Peternakan Ayam PT. Indocentral, Desa Sukatani-Cimanggis Depok)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Gabriel S. B. Andari Kristanto, M.Eng, Ph.D. (.....)

Pembimbing : Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng. (.....)

Penguji : Dr.Ir.Setyo Sarwanto Moersidik, DEA. (.....)

Penguji : Ir. Irma Gusniani D.,M.Sc. (.....)

Ditetapkan di : Depok.....

Tanggal : 23 Jun 2011

STATEMENT OF LEGITIMATION

This final report submitted by:

Name : Juniarto
NPM : 0706166926
Majoring : Environmental Engineering
Title : Evaluation Of Influences Ammonia Concentration In Air To Health Of Workers And Community Surrounding Poultry (Case Study: PT Indocentral Poultry In ,Sukatani Village-Cimanggis Depok)

Has been successfully defended in front of the examiner and was accepted as part of the necessary requirement to obtain Engineer Bachelor Degree in Environmental Engineering Program, Engineering Faculty, University of Indonesia.

EXAMINERS

Consultant : Ir. Gabriel S.B. Andari Kristanto, M.Eng, Ph.D. (.....)
Consultant : Ir. El Khobar Muhaemin Nazech, M.Eng. (.....)
Examiner : Dr.Ir,Setyo Sarwanto Moersidik, DEA. (.....)
Examiner : Ir. Irma Gusniani D.,M.Sc. (.....)

Decided at : Depok.....
Date : 23rd June 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun skripsi dengan baik. Skripsi ini penulis susun bertujuan untuk memperoleh gelar sarjana. Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terma kasih kepada :

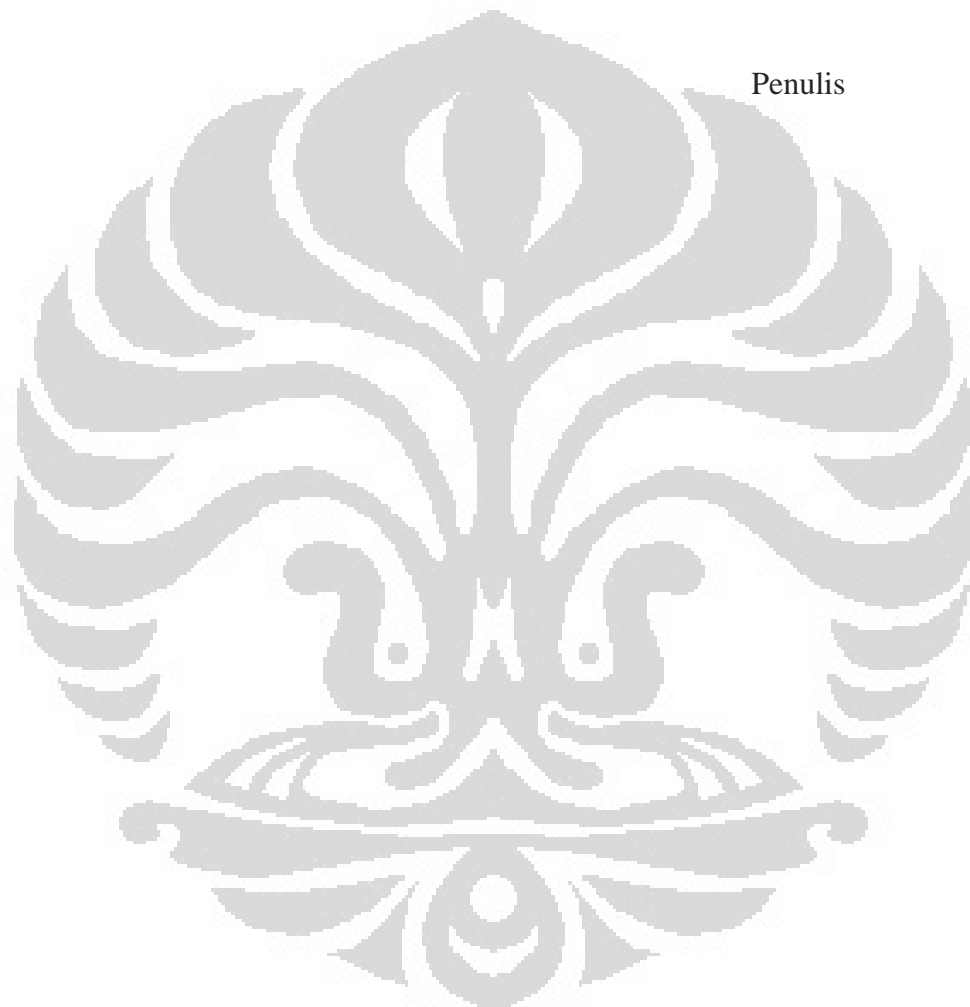
1. Ibu Ir. Gabriel S. B. Andari, M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. El Khobar M. Nazech, M.Eng., selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Irma Gusniani D., M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Setyo Sarwanto Moersidik, DEA, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Rudi selaku pemilik peternakan ayam yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data di Peternakan Ayam PT. Indocentral, Desa Sukatani, Cimanggis, Depok.
5. Bapak Hariadi dan Bapak Raharjo selaku pembimbing utama penulis di lapangan.
6. Seluruh pekerja dan masyarakat sekitar Peternakan Ayam PT. Indocentral.
7. Mbak Fitri yang membantu kelengkapan – kelengkapan administrasi tugas akhir kami.
8. Orang tua kami tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan materi.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan Angkatan 2007 yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon maaf dan segala saran penulis terima demi peningkatan

kualitas skripsi ini agar menjadi lebih baik. Akhir kata, atas segala kesempatan dan perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Depok, Juni 2011

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Indonesia, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juniarto

NPM : 0706166926

Program Studi : Teknik Lingkungan

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Evaluasi Pengaruh Konsentrasi Amoniak Di Udara Terhadap Kesehatan Pekerja Dan Masyarakat (Studi Kasus: Peternakan Ayam Pt. Indocentral Desa Sukatani-Cimanggis Depok)

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 23 Juni 2011

Yang menyatakan,



(Juniarto)

ABSTRAK

Nama : Juniarto
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi : Evaluasi Pengaruh Konsentrasi Amoniak di Udara Terhadap Kesehatan Pekerja dan Masyarakat (Studi Kasus: Peternakan Ayam PT Indocentral Desa Sukatani Cimanggis – Depok)

Peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani merupakan peternakan ayam petelur yang berdiri sejak 1979. Jumlah ayam petelur pada peternakan sebesar 100.000 ekor. Salah satu dampak negatif dari adanya peternakan adalah bau yang disebabkan oleh konsentrasi gas amoniak yang tinggi.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi amoniak dari peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani terhadap gangguan kesehatan pekerja dan masyarakat sekitar. Konsentrasi amoniak diukur dengan menggunakan metode spektrofotometer-Nessler pada panjang gelombang 425 nm. Variasi titik pengambilan sampel konsentrasi amoniak didasarkan pada jenis kandang dan umur ayam.

Pengaruh konsentrasi amoniak di udara dengan gangguan kesehatan dinyatakan dalam bentuk korelasi, yang didapatkan dengan menggunakan korelasi *Momen Product Pearson*. Konsentrasi rata-rata amoniak yang didapatkan pada area peternakan ayam PT Indocentral sebesar 38,1 ppm. Konsentrasi maksimum ditemukan sebesar 100,6 ppm pada area kandang ayam dewasa.

Kata kunci: peternakan ayam, amoniak.

ABSTRACT

Name : Juniarto
Study Program : Environmental Engineering
Title : Evaluation of Influences Ammonia Concentration in Air to Health of Workers and Community Surrounding Poultry (Case Study: PT Indocentral Poultry in Sukatani Village Cimanggis – Depok)

PT Indocentral poultry is used for breeding laying hen that has been building in 1979. This poultry have 100,000 laying hen. One of the negative impact form poultry is odor proceed form high ammonia concentration.

This study analyzes influence of ammonia concentration from PT Indocentral poultry toward health disruption of worker and surrounding community. Ammonia concentration was measured by spectrophotometer-Nessler method with 425 nm wavelength. Variation of test point ammonia concentration was based of cage type and hen age.

The influence of ammonia concentration in air with health disruption was expressed in correlation. This correlation was gotten from Momen Product Pearson Correlation. The average of ammonia concentration from this study in PT Indocentral poutry is 38,1 ppm. This study found the maximum of ammonia concentration is 100,6 ppm in cage of adult hen.

Key word: poultry, ammonia.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Pencemaran Udara.....	5
2.2 Amoniak	5
2.3 Sumber-sumber Amoniak di Atmofer.....	6
2.4 Proses Pembentukan Amoniak dari Kotoran Hewan	7
2.5 Cemar Udara Oleh Uap Amoniak.....	8
2.6 Dampak Gas Amoniak Terhadap Kesehatan.....	10
2.6.1 Dampak Pemaparan Amoniak Terhadap Manusia	10
2.6.2 Pengaruh Gas Amoniak Terhadap Saluran Nafas	11
2.7 Batas-batas Pemaparan Gas Amoniak.....	11
2.8 Manajemen Risiko Kesehatan Lingkungan.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Pendekatan Penelitian.....	13
3.3 Hipotesis Penelitian	13
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.4 Kerangka Berpikir	15
3.5 Metode Penelitian.....	16

3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.6.1 Tempat Penelitian.....	17
3.6.2 Waktu Penelitian	18
3.7 Populasi dan Sampel.....	19
3.7.1 Populasi	19
3.7.2 Sampel	19
3.8 Metode Pengumpulan Data	20
3.8.1 Data Primer.....	20
3.8.2 Data Sekunder	20
3.9 Analisis dan Pengolahan Data	21
3.9.1 Analisis Univariat.....	21
3.9.2 Analisis Bivariat	21
BAB IV GAMBARAN UMUM	23
4.1 Sejarah Singkat Peternakan Ayam PT Indocentral	23
4.2 Lokasi Peternakan	24
4.3 Sarana dan Fasilitas Penunjang	24
4.3.1 Bangunan Kandang	24
4.3.2 Bangunan Kantor dan Rumah Karyawan.....	25
4.3.3 Pagar	25
4.3.4 Tenaga Listrik.....	25
4.3.5 Sumber Air	26
4.4 Tenaga Kerja	26
4.5 Deskripsi Kegiatan Tahap Operasi.....	27
4.5.1 Pemeliharaan Ayam Petelur	27
4.5.1.1 Pembesaran Ayam Petelur Bibit	27
4.5.1.2 Pemeliharaan Ayam Petelur Dewasa	28
4.5.2 Pengadaan Pakan	29
4.5.3 Pencegahan dan Pengendalian Kesehatan Ternak.....	29
4.5.4 Pemanenan Telur	30
4.5.5 Pengelolaan Limbah	30
4.5.5.1 Pengelolaan Limbah Padat.....	30
4.5.5.2 Pengelolaan Limbah Cair.....	31
4.5.6 Pemeliharaan Kandang.....	31
4.5.6.1 Pencegahan Lalat	31

4.5.6.2 Pencegahan Bau	32
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1 Konsentrasi Amoniak pada Kawasan Peternakan Ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok.....	33
5.1.1 Konsentrasi Amoniak Di Tengah Kandang Ayam.....	33
5.1.2 Konsentrasi Amoniak Di Samping Kandang Ayam.....	37
5.1.3 Konsentrasi Amoniak Di Bedeng Pekerja.....	41
5.1.4 Perbandingan Konsentrasi Amoniak Berdasarkan Jenis Kandang....	43
5.1.5 Perbandingan Konsentrasi Amoniak Berdasarkan Umur Ayam	46
5.2 Kondisi Kesehatan Pekerja Dan Masyarakat Di Sekitar Area Peternakan Ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok.....	49
5.2.1 Karakteristik Responden	49
5.2.2 Korelasi Kesehatan Pekerja Dan Masyarakat Terhadap konesntrasi Amoniak	53
5.3 Rekomendasi untuk Meminimalisasi Resiko Terpapar Gas Amoniak.....	56
BAB VI PENUTUP	59
6.1 Kesimpulan.....	59
6.2 Saran.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>p-Arsanilic acid</i> dan <i>3-Nitro-4-hidroxyphenyl-arsonic acid</i> (<i>Roxarsone</i>)	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 Kerangka Konsep	15
Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Sampel Amoniak	18
Gambar 4.1 Neraca Penggunaan Air Peternakan Ayam PT Indocentral	26
Gambar 5.1 Daerah Pengambilan Sampel Di Tengah Kandang	33
Gambar 5.2 Ilustrasi Kondisi Titik 4 Dan Kandang Lainnya (Tampak Samping).	36
Gambar 5.4 Skema Pengambilan Sampel Di Samping Kandang Ayam	38
Gambar 5.5 Lokasi Sampling Di Samping Kandang Ayam Dewasa (Kiri) Dan Lokasi Sampling Di Samping Kandang Ayam Muda (Kanan)	39
Gambar 5.6 Lokasi Sampling Di Samping Kandang <i>Baby Chicken</i>	39
Gambar 5.7 Skema Aliran Udara Pada Kandang Ayam Remaja Dan <i>Baby Chicken</i>	40
Gambar 5.8 Lokasi Titik Sampling Di Samping Kandang	40
Gambar 5.9 Lokasi Sampling Pada Bedeng Pekerja	41
Gambar 5.10 Skema Ilustrasi Aliran Udara Pada Bedeng 1	42
Gambar 5.11 Jenis Kandang Ayam Di Peternakan Ayam PT Indocentral	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	18
Tabel 4.1	Penggunaan Lahan Di Peternakan Ayam PT Indocentral	23
Tabel 4.2	Jumlah Karyawan Di Peternakan Ayam PT Indocentral.....	26
Tabel 4.3	Jenis-jenis Dan Tahapan Kegiatan Vaksinasi.....	28
Tabel 5.1	Konsentrasi Amoniak Di Titik Sampling	33
Tabel 5.2	Hasil Pengukuran Amoniak Di Udara Di Berbagai Negara	35
Tabel 5.3	Konsentrasi Amoniak Di Samping Kandang.....	37
Tabel 5.4	Konsentrasi Amoniak Pada Bedeng Pekerja	41
Tabel 5.5	Konsentrasi Amoniak Berdasarkan Jenis Kandang.....	42
Tabel 5.6	Rata-rata Konsentrasi Amoniak (mg/m^3) Pada Industri Peternakan.....	44
Tabel 5.7	Konsentrasi Amoniak Pada Udara Ambien Dengan Variasi Pakan.....	45
Tabel 5.8	Konsentrasi Amoniak Menurut Umur Ayam	45
Tabel 5.9	Konsentrasi Rata-rata Amoniak Dan Standar Deviasi (mg/m^3) Dengan Umur Yang Berbeda.....	46
Tabel 5.10	Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Kelompok Usia.....	47
Tabel 5.11	Lama Paparan Amoniak Pada Pekerja Dan Masyarakat	48
Tabel 5.12	Korelasi Gangguan Kesehatan Dengan Lama Paparan	48
Tabel 5.13	Karakteristik Responden.....	50
Tabel 5.14	Korelasi Antara Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Dengan Konsentrasi Amoniak Di Udara	51
Tabel 5.15	Korelasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Terhadap Kebiasaan Mencuci Tangan.....	53
Tabel 5.16	Korelasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Terhadap Kebiasaan Menggunakan Alat Pelindung Diri	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Denah Peternakan.....	62
LAMPIRAN 2 Data Sampling.....	63
LAMPIRAN 3 Teknik Pengambilan Sampel.. ..	64
LAMPIRAN 4 Hasil Kuesioner Terhadap Pekerja.. ..	65
LAMPIRAN 5 Frekuensi Gejala Terhadap Pekerja.....	66
LAMPIRAN 6 Hasil Kuesioner Terhadap Masyarakat.....	67
LAMPIRAN7 Frekuensi Gejala Terhadap Masyarakat.. ..	68



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Peternakan merupakan salah satu sektor yang penting dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, tidak terkecuali pada usaha peternakan ayam. Peternakan ayam membantu dalam memenuhi kebutuhan akan telur. Namun usaha peternakan ayam akhir-akhir ini mulai sering dituding sebagai usaha yang ikut mencemari lingkungan. Pemerintah, dalam hal ini Departemen Pertanian telah menyadari hal tersebut dengan mengeluarkan peraturan menteri melalui SK Mentan No.237/1991 dan SK Mentan No.752/1994, yang menyatakan bahwa usaha peternakan dengan populasi tertentu perlu dilengkapi dengan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan (Deptan, 1991). Untuk usaha ayam peternakan ras pedaging populasi lebih dari 15.000 ekor per siklus terletak dalam satu lokasi, sedangkan untuk ayam petelur populasi lebih dari 10.000 ekor induk terletak dalam satu hamparan lokasi (Deptan, 1994).

Salah satu dampak yang ditimbulkan dari usaha peternakan ayam terhadap lingkungan sekitar adalah bau. Salah satu faktor yang mengakibatkan bau tersebut adalah kandungan gas amoniak yang tinggi. Gas amoniak ini dapat mudah terbentuk dalam kondisi anaerob seperti tumpukan kotoran yang masih basah. Senyawa amoniak tercium dengan mudah walau dengan konsentrasi yang kecil (5 ppm). Amoniak dapat menyebabkan gangguan kesehatan ternak dan masyarakat di sekitar peternakan (Setiawan, 1996).

Udara yang tercemar gas amoniak dapat menyebabkan iritasi mata serta saluran pernafasan. Pada kadar 2500-6500 ppm, gas amoniak melalui inhalasi menyebabkan sesak nafas (*dyspnea*), *bronchospasm*, nyeri dada, sembab paru, batuk darah, *bronchitis* dan *pneumonia*. Pada kadar tinggi (30.000 ppm) dapat menyebabkan luka bakar pada kulit (Fauziah, 2009).

Oleh karena itu, agar peternakan ayam menjadi suatu usaha yang berwawasan lingkungan dan efisien diperlukan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan, terutama limbah yang dihasilkan. Hal ini dimaksudkan agar antara kawasan peternakan dan pemukiman tidak saling mengganggu.

1.2 Rumusan Masalah

1. Belum diketahui konsentrasi amoniak pada kawasan peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok?
2. Belum diketahui lokasi konsentrasi amoniak maksimum pada kawasan peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis – Depok?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisa dampak amoniak di udara pada peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok terhadap kesehatan pekerja dan masyarakat sekitar dan merekomendasikan pengelolaan agar risiko akibat pajanan amoniak dapat dikendalikan atau ditekan sekecil mungkin.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi amoniak di udara pada kawasan peternakan Desa Sukatani dengan metode Nessler (pengukuran dengan spektrofotometer).
2. Mengetahui hubungan kesehatan akibat pajanan amoniak pada pekerja dan masyarakat sekitar dengan menggunakan kuisioner.
3. Merekomendasikan langkah-langkah pengelolaan risiko kesehatan akibat pajanan amoniak.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini meliputi:

1. Konsentrasi amoniak diukur pada titik dan waktu tertentu pada area peternakan dan sekitar area peternakan ayam desa Sukatani.
2. Pengukuran konsentrasi amoniak untuk area ayam remaja dan *baby chicken* hanya dilakukan pada luar (sisi) kandang.
3. Pengukuran amoniak di udara pada satu titik hanya dilakukan selama satu jam dan pada kondisi cuaca cerah.
4. Pekerja yang menjadi populasi hanya yang bekerja pada area peternakan (tidak meliputi pekerja antar telur dan administrasi).

5. Masyarakat yang menjadi populasi hanya masyarakat yang tinggal berdekatan dengan area peternakan.
6. Kesehatan pekerja dan masyarakat akibat pajanan amoniak hanya dikaji pada gejala awal yang diakibatkan dari paparan gas amoniak di udara.
7. Analisis korelasi kesehatan dilakukan secara statistik yang dinyatakan dengan korelasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Peneliti akan memahami pencemaran gas amoniak oleh aktivitas peternakan ayam Desa Sukatani serta prakiraan ke depan pengaruhnya terhadap kesehatan penduduk sekitarnya melalui pendekatan analisi resiko, pengetahuan dan kemampuan ini akan sangat berguna bagi peneliti dalam melaksanakan tugas sehari-hari sebagai abdi masyarakat.
2. Memberikan informasi penting bagi pekerja dan masyarakat sekitar tentang bahaya pencemaran gas amoniak terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Berisi Dasar teori yang berkaitan dengan penelitian. Di dalam tinjauan pustaka akan dibahas mengenai definisi pencemaran udara, amoniak, sumber-sumber amoniak di atmosphere, cemar udara oleh uap amoniak, pola sebaran gas amoniak, dampak gas amoniak terhadap kesehatan, batas-batas pemaparan gas amoniak, kajian risiko kesehatan lingkungan.

Bab 3 Metode Penelitian

Menguraikan metode penelitian yang dilakukan, meliputi rancangan studi penelitian, pendekatan penelitian, definisi operasional, lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel, teknik pengambilan sampel, metode pengumpulan data, hipotesis, analisis dan pengolahan data.

Bab 4 Gambaran Umum

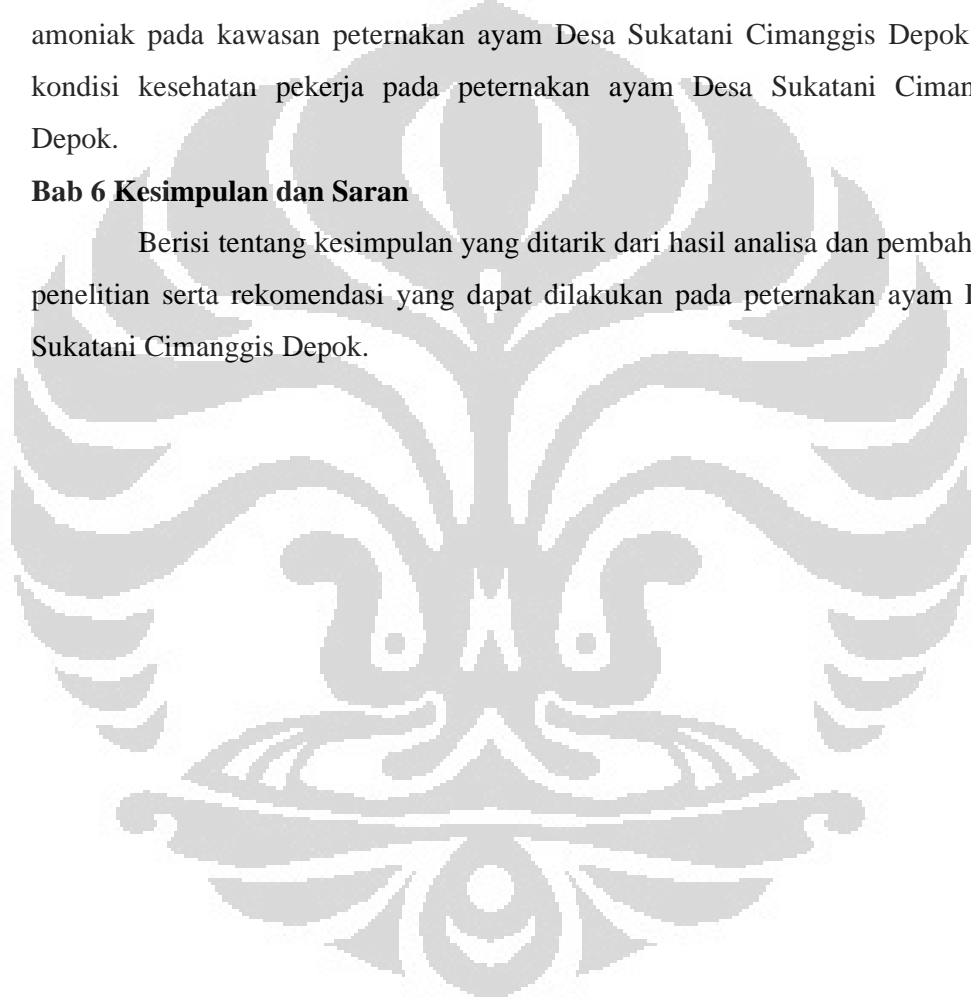
Menguraikan gambaran umum mengenai lokasi studi penelitian yaitu peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani Cimanggis Depok meliputi sejarah singkat peternakan ayam PT Indocentral, lokasi peternakan, sarana dan fasilitas penunjang, tenaga kerja, dan deskripsi kegiatan tahap operasi.

Bab 5 Analisa dan Pembahasan

Membahas hasil dari penelitian yang telah dilakukan meliputi konsentrasi amoniak pada kawasan peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok dan kondisi kesehatan pekerja pada peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok.

Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan yang ditarik dari hasil analisa dan pembahasan penelitian serta rekomendasi yang dapat dilakukan pada peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Pencemaran Udara

Udara merupakan campuran beberapa macam gas yang perbandingannya tidak tetap dengan komposisi seimbang, seperti nitrogen (78,09%), oksigen (21,94%), argon (0,93%), karbon dioksida (0,032%) dan gas lainnya. Namun apabila udara tersebut mengalami perubahan dari komposisi normal, maka udara tersebut dikatakan tercemar (Kastiyowati, 2004).

Sedangkan definisi pencemaran udara menurut Peraturan Pemerintah RI No.41 tahun 1999 mengenai Pengendalian Pencemaran Udara, adalah “masuknya atau dimasukkan zat, energi dan atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak memenuhi fungsinya”.

2.2 Amoniak

Amoniak adalah gas tajam yang tidak berwarna dengan titik didih -33,5⁰C. Cairannya mempunyai panas penguapan yang bebas yaitu 1,37 kJ/g pada titik didihnya dan dapat ditangani dengan peralatan laboratorium biasa (Cotton and Wilkinson, 1989).

Amoniak di atmosfer merupakan gas alkaline utama. Bentuk utamanya adalah NH₃, tetapi dengan cepat dapat bereaksi dengan senyawa lain yang berada di atmosfer (seperti mengoksidasi produk SO₂ dan NO_x) membentuk ammonium (NH₄⁺) yang mengandung aerosol ((NH₄)₂SO₄) dan nitrat (NH₄NO₃) (Hornung *et.al.*, 1995).

Emisi NH₃ utama mulai terjadi dari sumber paling kecil (peternakan dan pertanian) dan sangat dipengaruhi oleh kondisi meteorologi, dispersi dengan cepat di atmosfer menyebabkan terjadinya pencampuran yang baik dengan udara. Konsentrasi yang tinggi dapat terjadi pada sumber yang tertutup, hal ini dikarenakan frekuensi amoniak mempunyai kecepatan pengendapan yang besar (pada tanah semi natural dan hutan), bergantung pada kondisi permukaan tanah. Sebaliknya, aerosol NH₄⁺ umumnya memiliki kecepatan pengendapan yang kecil

dan dengan mudah dapat terbawa udara dengan jangkauan jarak yang jauh (Sutton *et.al.*, 1993).

Reaksi kimia melibatkan NH_3 untuk menghasilkan secondary $\text{PM}_{2,5}$, hal ini bergantung pada konsentrasi nitrat dan sulfat di atmosfer. Pada area dengan konsentrasi amoniak dan asam nitrat tinggi, serta konsentrasi sulfat rendah, amoniak akan bereaksi sehingga membentuk ammonium sulphat (Bouwman *et.al.*, 1997).

Kondisi tanah memiliki kontribusi penting dalam mengemisikan amoniak. Sebagai contoh, konsentrasi gas amoniak ditemukan tinggi pada kondisi tanah yang memiliki pH tinggi, dan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu tanah (Sarwara *et.al.*, 2005).

2.3 Sumber-sumber Amoniak di Atmosfer

Amoniak di atmosfer berasal dari berbagai sumber, antara lain berasal dari dekomposisi kotoran, ketidaksempurnaan dalam proses produksi dan aplikasi pupuk, proses pembakaran yang tidak sempurna, emisi dari binatang jinak. Amoniak merupakan senyawa yang memiliki waktu tinggal yang relative singkat di atmosfer, sekitar 10 hari, amoniak merupakan gas yang terbanyak di atmosfer setelah N_2 dan N_2O . Terdapat konsentrasi rata-rata amoniak di atmosfer sebesar 0.06 mg/m^3 (Ayer and Gras, 1980), dimana terdapat konsentrasi amoniak sebesar 300 mg/m^3 pada area dimana terletak pada angin yang terpusat (Harper *et.al.*, 1983).

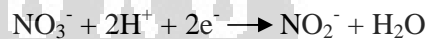
Emisi dari binatang jinak (*domestic animal*) dihitung dengan menggunakan estimasi populasi binatang jinak di seluruh dunia dan pengukuran dilakukan hanya pada sampel amoniak yang menguap yang merupakan hasil dari urine dan feses dari masing-masing individu binatang (Whitehead and Bristow, 1990).

Konsentrasi amoniak bergantung pada konfigurasi sumber, kekuatan sumber, meteorologi, dan mekanisme removal. Waktu tinggal rata-rata amoniak di atmosfer adalah 10 hari (Seinfeld and Pandis, 1997). Menurut estimasi Dentener *and* Crutzen (1994) emisi amoniak adalah 45 juta mta, perhitungan estimasi

dilakukan dengan pendekatan dua per tiga aktivitas antropogenik. Ternyata satu setengah emisi amoniak dihasilkan dari hewan peternakan atau pertanian.

2.4 Proses Pembentukan Amoniak dari Kotoran Hewan

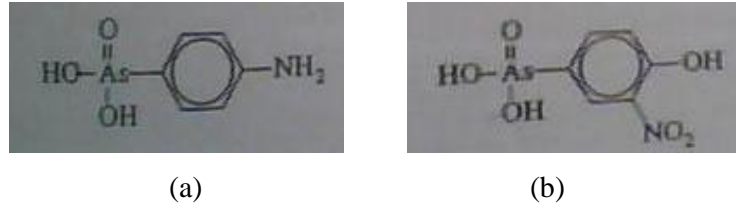
Sebagian besar nitrogen yang terdapat pada tanah berupa organik. Organik nitrogen pertama dihasilkan dari biodegradasi hewan dan tumbuhan yang telah mati. Pada akhirnya akan dihidrolisis menjadi NH_4^+ dan kemudian akan dioksidasi menjadi NO_3^- oleh bakteri yang ada pada tanah. Nitrogen yang terikat pada tanah humus merupakan komponen penting dalam menjaga kesuburan tanah. Nitrogen merupakan komponen yang penting dari protein dan materi penunjang untuk makhluk hidup. Nitrogen yang dibutuhkan untuk tumbuhan umumnya berbentuk ion nitrate (NO_3^-). Beberapa tumbuhan seperti padi membutuhkan ammonium nitrogen. Ketika nitrogen berada dalam tanah dalam bentuk ammonium maka akan terjadi proses nitrifikasi oleh bakteri menjadi ion nitrate. Nitrate pada peternakan berasal dari pakan ternak yang kemudian menjadi NH_3 atau NH_4^+ karena proses dekomposisi mikroba. Proses dekomposisi terjadi karena nitrogen di dalam tubuh (ruminant) hewan bersifat racun. Pada perut hewan terdapat ruminant yang mengandung bakteri, bakteri ini mampu mereduksi ion nitrate menjadi ion nitrit (Manahan, 2005):



Pada kotoran hewan mengandung amino nitrogen. Hampir mendekati setengah dari urin hewan ternak mengandung nitrogen. Sebagian nitrogen berbentuk gugus protein dan sebagian lainnya berbentuk urea (NH_2CONH_2). Pada proses degradasi, nitrogen amino akan dihidrolisis menjadi amoniak atau ion amonium (Manahan, 2005):



Dekomposisi kotoran hewan ternak akan menghasilkan nitrogen inorganik. Dua senyawa *organoarsenic* yang biasanya digunakan sebagai campuran pakan hewan ternak adalah *p-arsanilic* dan *roxarsonic*. Senyawa ini ditambahkan untuk membantu proses pertumbuhan dan meningkatkan produksi telur (Manahan, 2005).



Gambar 2.1 (a) *p*-Arsanilic acid (b) *3*-Nitro-*4*-hydroxyphenyl-arsonic acid (Roxarsone)

2.5 Cemaran Udara Oleh Uap Amoniak

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.KEP-50/MENLH/11/1996 Tentang Baku Mutu Tingkat Kebauan (“Kepmen LH No.50/1996”) diatur dan ditentukan hal-hal berikut:

2.5.1 Ketentuan Umum:

1. Kebauan adalah bau yang tidak diinginkan dalam kadar dan waktu tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.
2. Baku mutu tingkat kebauan adalah batas maksimal bau dalam udara yang diperbolehkan yang tidak mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.
3. Zat odoran adalah zat yang dapat berupa zat tunggal maupun campuran berbagai macam senyawa.

2.5.2 Kajian Hukum terhadap Kepmen LH No.50/1996:

1. Baku mutu kebauan untuk odoran tunggal dan campuran, metoda pengukuran/pengujian dan peralatan adalah sebagaimana tersebut dalam Lampiran Keputusan ini (pasal 2)
2. Setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan wajib (Pasal 5 Ayat (1):
 - o Mentaati baku mutu tingkat kebauan yang telah dipersyaratkan.
 - o Mengendalikan sumber penyebab bau yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.
 - o Menyampaikan laporan hasil pemantauan tingkat kebauan sekurang-kurangnya 3 (tiga) bulan sekali kepada Gubernur, Menteri, instansi yang bertanggung jawab di bidang pengendalian dampak lingkungan dan instansi teknis yang membidangi kegiatan yang bersangkutan serta instansi lain yang dipandang perlu.

Lingkungan udara merupakan ruang diatas permukaan bumi yang disebut atmosfer, kajian tentang lingkungan udara identik dengan *meteorologi*, yakni keseluruhan dari ilmu-ilmu yang mempelajari tentang atmosfer. Dalam kaitan dengan proses pencemaran uap amoniak atmosfer sebagai media penyebaran polusion udara.

Gerakan vertikal uap amoniak pada lapisan batas (lapisan udara di dekat permukaan tanah) diatur oleh kondisi stabilitas atmosfer atau pelapisan suhu udara, konveksi bebas merupakan faktor utama untuk difusi kontaminan ke volume udara yang lebih besar, dan tinggi lapisan pencampuran (*mixed layer* lapisan udara dimana uap amoniak disebarkan secara turbulensi) merupakan batas atas volume udara.

Untuk memahami dampak negatif cemaran amoniak terhadap lingkungan udara, maka perlu diketahui terlebih dahulu kualitas ambien, yang merupakan tahap awal, sehingga diketahui:

1. Kualitas emisi cemaran dari sumber cemaran amoniak
2. Proses transportasi, konveksi dan penghilangan cemaran di udara

Kualitas udara ambien ini akan menentukan dampak negative cemaran udara terhadap kesehatan karyawan, masyarakat dan lingkungannya. Teori-teori untuk mendapatkan pendugaan tentang pencemaran baik secara kualitas maupun kuantitas dilakukan seperti:

a. Model Kotak Hitam (kualitatif)

Polutan (uap amoniak) yang terdistribusi dianggap homogen dan mengalir ke atas membentuk kolom udara.

b. Model Gaussian (kuantitatif)

Bahwa pada kenyataannya dispersi polutan sesungguhnya tersebar kesegala arah dengan konsentrasi bervariasi, mengingat kondisi atmosfer yang sangat kompleks. Model *Gaussian* dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya konsentrasi polutan (gas). Di suatu posisi dan emisi diam maupun dari sumber emisi bergerak.

2.6 Dampak gas amoniak terhadap kesehatan manusia

Penelitian yang dilakukan oleh Arwood dan Ward (1985) melaporkan banyak terjadi kematian akibat menghirup amoniak. Pada umumnya kematian tersebut adalah akibat paparan akut oleh gas amoniak.

Suatu studi yang dilakukan oleh Hederik *et.al.* (2000) pada petani yang bekerja pada tempat penyimpanan ternak, pada penelitian ini dilakukan pengukuran kadar amoniak, debu total, debu yang dapat dihirup, karbondioksida, endotoxin total, endotoxin yang dapat dihirup, jamur dan bakteri. Dari kesemua itu yang paling berhubungan dengan peningkatan gangguan pernafasan adalah amoniak dan debu, dan gangguan pernafasan berkurang pada saat pemaparan dihilangkan. Kadar amoniak berkisar 1.60 mg/m^3 dan debu 2.63 mg/m^3 . Efek pernafasan berupa reaktivitas bronchial (*hyperresponsiveness*), inflamasi, batuk-batuk, susah bernafas, sesak nafas, berkurangnya fungsi paru.

Penelitian cross sectional yang dilakukan oleh Ballal dkk (1998), pada pekerja laki-laki di dua pabrik pupuk di Saudi Arabia menunjukkan adanya hubungan antara pemaparan gas amoniak dengan gejala gangguan pernafasan termasuk asma bronchial. Pekerja pada pabrik pertama terpapar pada kadar 2.82 – 183.86 ppm memiliki gangguan pernafasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja pada pabrik kedua terpapar pada kadar 0.03-9.87 ppm.

Pekerja dapat terpapar dengan amoniak dengan cara terhirup gas ataupun uapnya, tertelan, ataupun kontak dengan kulit, pada umumnya adalah melalui pernafasan (dihirup). Amoniak dalam bentuk gas sangat ringan, lebih ringan dari udara sehingga dapat naik, dalam bentuk uap, lebih berat dari udara, sehingga tetap berada dibawah (Imelda, 2007).

Gejala yang ditimbulkan akibat terpapar dengan amoniak tergantung pada jalan terpaparnya, dosis, dan lama pemaparannya. Gejala-gejala yang dialami dapat berupa mata berair dan gatal, hidung iritasi, gatal dan sesak, iritasi tenggorokan, kerongkongan dan jalan pernafasan terasa panas dan kering, batuk-batuk. Pada dosis tinggi dapat mengakibatkan kebutaan, kerusakan paru-paru, bahkan kematian. Amoniak juga dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit (Imelda, 2007).

Kematian mendadak akibat pemaparan amoniak secara akut terjadi diakibatkan karena adanya penyumbatan saluran pernafasan, dan adanya infeksi atau komplikasi lainnya merupakan faktor yang dapat menyebabkan kematian pada orang-orang yang bertahan selama beberapa hari ataupun seminggu setelah terpapar amoniak. Pada kadar ini, terjadi kerusakan atau terbakar pada jaringan yang terpapar, yaitu seperti saluran pernafasan, mata, dan kulit. (Imelda, 2007)

Penelitian De la Hoz *et.al.*1996 menemukan dari 94 kasus, terdapat 20 yang berakibat fatal dan memerlukan pengobatan selama 1 tahun atau lebih.

Efek yang ditimbulkan akibat pemaparan amoniak bervariasi bergantung kadarnya, yaitu:

- 0,5 – 1,0 ppm, bau mulai tercium
- 2,0 ppm, batas maksimal paparan kebauan di area pemukiman secara terus-menerus (24 jam) Kepmen LH No.50/MEN-LH/II/1996
- 25 ppm, merupakan nilai ambang batas yang dapat diterima (batas maksimal paparan di area kerja 8 jam, Surat Edaran Menaker No.02/MENAKER/1978
- 25 – 50 ppm, bau dapat ditandai, pada umumnya tidak menimbulkan dampak
- 50 – 100 ppm, mengakibatkan iritasi ringan pada mata, hidung dan tenggorokan, toleransi dapat terjadi dalam 1 – 2 minggu tanpa memberikan dampak
- 140 ppm, mengakibatkan iritasi tingkat menengah pada mata, tidak menimbulkan dampak yang lebih parah selama kurang dari 2 jam
- 400 ppm, mengakibatkan iritasi tingkat menengah pada tenggorokan
- 500 ppm, merupakan kadar yang memberikan dampak bahaya langsung pada kesehatan
- 700 ppm, bahaya tingkat menengah pada mata
- 1000 ppm, dampak langsung pada jalan pernafasan
- 1700 ppm, mengakibatkan *laryngospasm*
- 2500 ppm, berakibat fatal setelah pemaparan selama setengah jam

- 2500 – 5000 ppm, mengakibatkan *nekrosis* dan kerusakan jaringan permukaan jalan pernafasan, sakit pada dada, edema paru, dan *bronchospasm*
- 5000 ppm, berakibat fatal dapat menyebabkan kematian mendadak

2.7 Batas-batas pemaparan gas amoniak

- Nilai ambang batas (NAB)
- Kadar suatu bahan kimia/agent di dalam udara lingkungan kerja selama 8 jam sehari, 40 jam seminggu dengan tidak mengganggu kesehatan tenaga kerja.
- 25 mg/m³ (Indonesia/Dept. Kesehatan RI)
- 18 mg/m³ (Australia, Netherland, USA, Jepang)
- 40 mg/m³ (Chechoslovakia)

2.8 Manajemen Risiko Kesehatan Lingkungan

Studi untuk mengkaji dampak pencemaran lingkungan terhadap kesehatan selama ini lebih banyak dilakukan melalui studi epidemiologi. Hasil dari studi ini umumnya berupa disease profile yang berhubungan dengan masalah pencemaran atau kausalitas tingkat pencemaran dengan status kesehatan (Rahman, 2005).

Dalam study ARKL pengelolaan Risiko menjadi suatu keharusan apabila ditemukan $RQ > 1$. Manajemen Risiko dalam ARKL pada dasarnya adalah melakukan manipulasi nilai asupan (intake) agar sama dengan nilai RfC sehingga

$\left(\frac{I}{RfC} = 1\right)$. Agar nilai asupan sama dengan RfC maka dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu (Rahman, 2005):

1. Menurunkan konsentrasi risk agent (C), dengan waktu pajanan tetap seperti saat dilakukan survey untuk pajanan 30 tahun ke depan.
2. Mengurangi waktu pajanan (t_E dan f_E) dengan konsentrasi risk agent sama seperti saat dilakukan survey.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

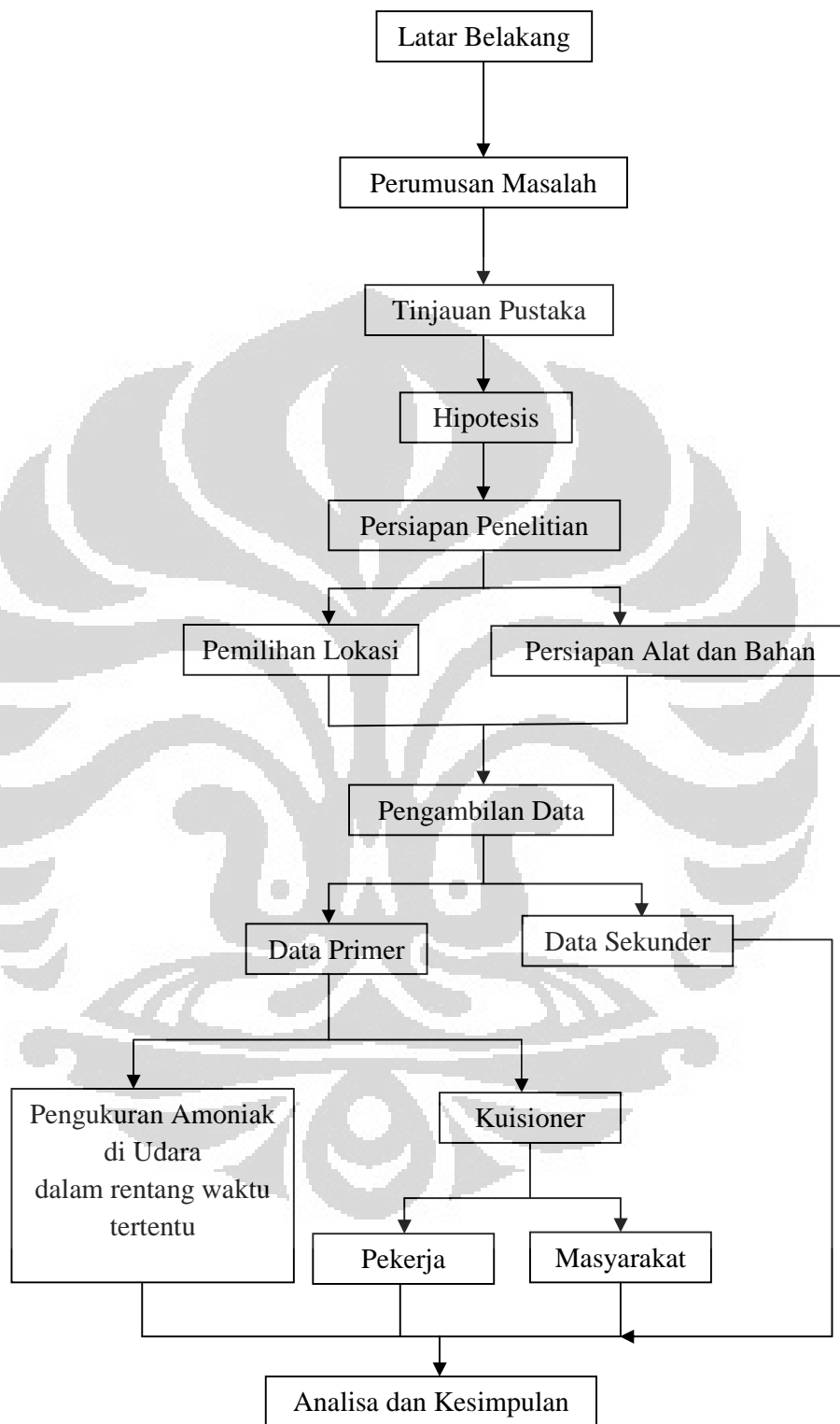
Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian deskriptif berdasarkan hasil survey. Penelitian deskriptif merupakan pemecahan masalah yang diselidiki dengan melukiskan keadaan subyek dan obyek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau bagaimana adanya. Pelaksanaan metode penelitian deskriptif meliputi analisis dan interpretasi tentang data tersebut, tidak hanya terbatas sampai pada pengumpulan dan penyusunan data. Penelitian deskriptif akan dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendapatkan kuantitas amoniak di udara yang terdapat di peternakan ayam. Sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk mengetahui dampak kualitas udara akibat amoniak pada peternakan ayam terhadap pekerja dan masyarakat sekitarnya.

3.2 Hipotesis Penelitian

1. Konsentrasi amoniak pada peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok dan lingkungan sekitarnya melebihi baku mutu lingkungan, yaitu 25 ppm.
2. Terdapat hubungan antara konsentrasi amoniak pada peternakan ayam Desa Sukatani dengan Kesehatan Pekerja dan masyarakat sekitarnya.

3.3 Diagram Alir Penelitian

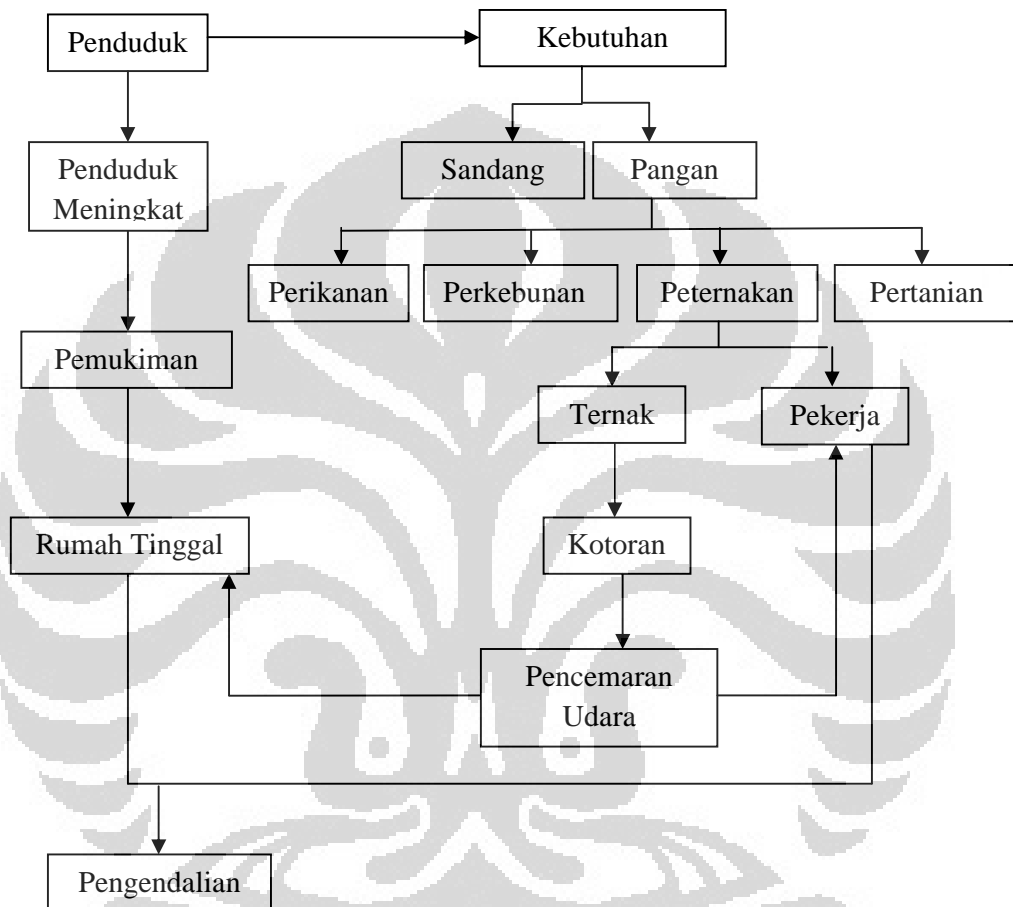
Penelitian yang akan dilakukan secara garis besar ditunjukkan oleh bagan berikut ini:



Bagan 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Kerangka Berpikir

Pemikiran peneliti dalam menyelesaikan masalah penelitian ditunjukkan pada bagan berikut ini.



Bagan 3.2 Kerangka Berpikir

3.5 Metode Penelitian

1. Konsentrasi NH_3 di udara ambien adalah kandungan NH_3 yang terdapat pada sample udara ambien sekitar Peternakan Ayam Desa Sukatani PT Indocentral Cimanggis - Depok.

Metode : Nessler untuk NH_3

Cara Ukur : Spektrofotometri

Alat Ukur : Spektrofotometer

Alat Sampling : Impinger

Satuan : ppm

2. Waktu Paparan (t_E) adalah periode atau rentang waktu populasi berisiko terpajan oleh NH_3 , dihitung berdasarkan rata-rata lama (jam) responden beraktifitas di lokasi tempat penelitian setiap harinya.

Cara ukur : Wawancara

Alat ukur : Kuisisioner

Satuan : Jam/hari

3. Frekuensi paparan (f_E) adalah kekerapan populasi terpajan oleh NH_3 dihitung berdasarkan jumlah hari kerja populasi (dimana hari responden berada di lokasi penelitian) dalam satuan tahun.

Cara ukur : Wawancara

Alat ukur : Kuisisioner

Satuan : Hari/tahun

4. Durasi paparan (D_t) adalah waktu yang ditentukan berdasarkan paparan sebenarnya yaitu lama (tahun) responden beraktifitas di lokasi penelitian (tahun mulai beraktifitas sampai saat dilakukan wawancara penelitian).
5. Manajemen risiko adalah suatu kerangka ilmiah sebagai upaya pengelolaan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko masalah-masalah kesehatan di lokasi penelitian sebagai akibat paparan NH_3 .

3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.6.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di PT.Indocentral, Peternakan Ayam Desa Sukatani, Cimanggis – Depok.

Untuk pengambilan sampel amoniak di udara maka akan dilakukan beberapa titik pengambilan sampel seperti berikut:

1. Titik tengah di dalam kandang ayam dewasa.
2. Titik tengah di dalam kandang ayam dewasa.
3. Titik tengah di dalam kandang ayam dewasa.
4. Titik tengah di dalam kandang ayam dewasa.
5. Titik di samping kandang ayam muda (remaja).
6. Titik di area bedeng pekerja 1.
7. Titik di samping kandang ayam dewasa.
8. Titik di area bedeng pekerja 2.
9. Titik di area bedeng pekerja 3.
10. Titik di samping kandang *baby chicken*.

Penentuan titik sampling tersebut bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi amoniak aktual pada area peternakan ayam desa Sukatani Cimanggis Depok.



Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Sampel Amoniak

Sumber www.wikimapia.org

3.6.2 Waktu Penelitian

Proses penelitian yang akan dilaksanakan diharap dapat selesai dalam 4 (empat) bulan. Yaitu mulai bulan Januari sampai bulan April 2011.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Februari		Maret		April		Mei				Juni	
		Minggu ke-		Minggu ke-		Minggu ke-		Minggu ke-				Minggu ke-	
		3	4	3	4	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Permohonan izin												
2	Pengambilan Sampel Amoniak												
3	Pemeriksaan Kadar Sampel Amoniak												
4	Pengambilan Data Peternakan												
5	Pengambilan Kuisisioner												
6	Pembuatan Laporan dan Analisis Data												
7	Revisi Laporan												

3.7 Populasi dan Sampel

3.7.1 Populasi

Pekerja yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah pekerja pada peternakan ayam untuk area kandang tidak termasuk pekerja antar telur dan pekerja administrasi, sedangkan masyarakat yang dijadikan populasi dalam penelitian ini adalah semua masyarakat terdekat yang tinggal di sekitar peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis, Depok.

3.7.2 Sampel

Sampel amoniak diambil pada lokasi peternakan ayam dan area sekitar bedeng pekerja. Jumlah sampel amoniak pada penelitian ini sebanyak 10 sampel.

Jumlah sampel pekerja dan masyarakat ditentukan dengan menggunakan rumus estimasi proporsi sebagai berikut:

$$n = \frac{N\sigma_x^2}{(N-1)\sigma_{\bar{x}}^2 + \sigma_x^2} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana:

n = Besarnya sampel

N = jumlah populasi

σ_x = asumsi standar deviasi populasi

$\sigma_{\bar{x}}$ = standar *error* dari *mean sampling*

E = tingkat keakuratan atau kesalahan estimasi yang dikehendaki yaitu 5%

Z = Tingkat kepercayaan 95% (1,96)

Untuk menentukan jumlah sampel pekerja dan masyarakat dilakukan survey pendahuluan terhadap 10 orang pekerja dan 10 orang masyarakat. Berdasarkan pengolahan data pada survey pendahuluan dengan menggunakan statistik diperoleh standar deviasi, yaitu 0,137. Dengan ketentuan yang telah ditetapkan diatas, maka dapat dihitung besarnya sampel untuk survei kuesioner sebagai berikut:

a. Pekerja di peternakan ayam PT. Indocentral

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{0,05}{1,960} = 0,0255$$

$$n = \frac{52 \times 0,137^2}{(52 - 1)0,0255^2 + 0,137^2} = 19 \text{ orang}$$

b. Masyarakat sekitar peternakan ayam PT. Indocentral

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{0,05}{1,960} = 0,0255$$

$$n = \frac{55 \times 0,137^2}{(55 - 1)0,0255^2 + 0,137^2} = 19 \text{ orang}$$

3.8 Metode Pengumpulan Data

3.8.1 Data Primer

Diperoleh dengan mengadakan wawancara langsung dengan pekerja dan masyarakat sekitar peternakan Desa Sukatani. Selain itu melakukan observasi langsung terhadap lingkungan dengan mengadakan pemeriksaan sampel udara untuk melihat konsentrasi amoniak.

3.8.2 Data Sekunder

Diperoleh dari data-data peternakan mengenai gambaran umum peternakan, data pekerja dan data kematian ternak yang terjadi dalam suatu periode tertentu serta literatur yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.9 Analisis dan Pengolahan Data

3.9.1. Analisis Univariat

Dari pengambilan sampel amoniak pada lokasi Peternakan Ayam ditentukan konsentrasinya dengan spektrofotometer. Data amoniak yang telah terkumpul, diolah dan dianalisa untuk mendapatkan gambaran deskriptif mengenai distribusi dan frekuensi atau besarnya proporsi tiap variabel.

Kemudian konsentrasi yang diperoleh dari persamaan tersebut dikonversi ke persamaan model konversi Canter untuk mendapatkan konsentrasi yang setara dengan konsentrasi amoniak di udara dengan waktu pencuplikan atau pengukuran selama 8 jam. Berikut adalah persamaan model konversi Canter:

$$C_1 = C_2 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^p$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

- C_1 = Konsentrasi udara rata-rata dengan waktu pengambilan sampel selama 8 jam (ppm)
- C_2 = Konsentrasi udara rata-rata hasil pengukuran dengan lama pengambilan sampel selama t_2 jam. Dalam hal ini, $C_2 = [C]$. (ppm)
- t_1 = 8 jam
- t_2 = Lama pengambilan sampel (jam)
- p = Faktor konversi dengan nilai antara 0,17 dan 0,2

3.9.2. Analisis Bivariat

Hubungan antara konsentrasi amoniak pada peternakan ayam Desa Sukatani dengan gangguan kesehatan responden didapatkan dengan menggunakan

analisis korelasi *Product momen Pearson*. Perhitungan korelasi dengan *Product momen Pearson* menggunakan rumus:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Dimana:

r = besarnya nilai korelasi antara kedua variabel

n = jumlah sampel data

X = variabel bebas

Y = variabel terikat

Dengan kebermaknaan hubungan atau nilai tingkat kepentingan (*signifikasnsi*) dari kedua variabel dihitung dengan menggunakan rumus:

$$r = \frac{b - x}{s_b}$$

Dimana:

r = nilai tingkat kepentingan (*signifikansi*)

b = batas limit (diperoleh dari tabel derajat kebebasan)

x = nilai tingkat kepercayaan (95%)

s_b = nilai titik taksiran

Untuk memudahkan digunakan bantuan *software* SPSS untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam Desa Sukatani terhadap kesehatan pekerja dan masyarakat sekitar Peternakan ayam Desa Sukatani.

Dari data konsentrasi amoniak dan hasil wawancara yang telah didapat akan dibotkan, kemudian akan di *input* ke *Software* SPSS. Besarnya korelasi antara konsentrasi dengan kesehatan akan didapatkan setelah melakukan *running software* SPSS.

BAB 4

GAMBARAN UMUM

4.1 Sejarah Singkat Peternakan Ayam PT.Indocentral

Usaha peternakan ini berdiri pada tahun 1979. Pada awal berdirinya unit usaha ini bernama CV Indocentral. Ketika masih berbentuk CV, perusahaan mempunyai dasar hukum untuk melakukan usaha yakni dengan adanya SIUP Perusahaan Dagang Menengah Nomor 400/55/BM/10/4a/b-Nas yang dikeluarkan oleh Kepala Kantor Perdagangan Bogor tanggal 4 September 1980. Pendirian peternakan ayam ini telah mendapat izin dan restu dari tokoh masyarakat serta masyarakat sekitar dengan beberapa kompensasi sebagai berikut:

1. Pihak perusahaan membangun sarana umum berupa jalan sepanjang dari kantor kelurahan Curug sampai ke lokasi peternakan.
2. Memasang jaringan listrik berupa pemasangan tiang listrik.
3. Memasang jaringan telephon.
4. Membangun jembatan kapitan.

Permintaan warga dan tokoh masyarakat tersebut dapat dipenuhi oleh perusahaan sehingga masyarakat sekitar dapat merasakan manfaat dengan adanya usaha peternakan tersebut.

Pemilihan lokasi pada saat itu didasarkan pertimbangan, bahwa di lokasi tersebut jauh dari pemukiman penduduk dan tidak menyalahi tata ruang kabupaten Bogor. Seiring dengan semakin meningkatnya permintaan kebutuhan telur, maka lambat laun kapasitas produksi juga semakin ditingkatkan. Di sisi lain perkembangan usaha ini menimbulkan dampak positif terhadap perkembangan perekonomian dan prasarana wilayah. Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan rumah. Peningkatan kebutuhan akan rumah ini menyebabkan konversi penggunaan lahan yang dulunya sebagian besar adalah berupa tegalan dan kebun karet menjadi pemukiman.

4.2 Lokasi Peternakan

Secara administratif lokasi usaha peternakan ayam petelur PT.Indocentral berada di Jl. Kampung Babakan RT 04 RW 10, Kelurahan Sukatani, Kecamatan Cimanggis-Depok.

Adapaun batas-batas lokasi peternakan dengan peruntukan lahan di sekitarnya adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Jalur pipa gas alam, pemukiman penduduk.
- Sebelah Selatan : Perumahan pondok Sukatani Permai, Perumahan Taman Sukatani Permai, Perumahan Oma Indah
- Sebelah Timur : Perumahan Pondok Sukatani Permai, Perumahan Deppen, Pemukiman penduduk.
- Sebelah Barat : Pemukiman penduduk kampung Babakan, pabrik roti.

Jarak terdekat lokasi peternakan dengan pemukiman penduduk adalah 10 m (pemukiman yang berada di pinggir jalan raya kampung Babakan, Kompleks Perumahan Sukatani Permai).

4.3 Sarana dan Fasilitas Penunjang

Sarana utama yang ada di peternakan ayam PT Indocentral adalah bangunan kandang, kantor, rumah karyawan, dan gudang. Secara rinci penggunaan lahan untuk pembangunan sarana dan fasilitas penunjang disajikan pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1 Penggunaan Lahan di Peternakan Ayam PT.Indocentral

Penggunaan Lahan	Luas (m²)
Kandang ayam petelur dewasa	15.000
Kandang ayam pembesaran	1.500
Kantor	200
Rumah karyawan dan gudang	1.000
Gudang	1.000
Genset/ruang mekanik	90
Lahan	300

Sumber: UKL-UPL Peternakan Ayam PT Indocentral (2006)

4.3.1 Bangunan Kandang

Bangunan kandang terdiri dari dua macam, yakni kandang untuk pembesaran bibit dan kandang untuk induk petelur. Kandang untuk pembesaran bibit ayam petelur dibagi menjadi 3 kelompok. Konstruksi kandang untuk pembesaran bibit menggunakan lantai *litter* yang terbuat dari sekam padi. Ketebalan sekam adalah 5-8 cm. Untuk menahan uap air tanah, maka di bawah lapisan sekam dibuat lapisan campuran semen dan pasir. Dinding terbuat dari anyaman kawat dan dilapisi dengan plastik terpal. Atap terbuat dari seng.

Kandang untuk ayam petelur dewasa dibuat dengan sistem bertingkat dua. Masing-masing tingkat berisi 2 lajur *bording cage*. Tinggi kandang 1.7 m. Dalam setiap lajur *cage* dibuat sekat-sekat, tiap sekat berisi 3 ekor ayam. Penataan kandang dibuat dengan sistem berkelompok. Setiap kelompok diberi jarak 6 m. Konstruksi kandang terbuat dari:

- Tiang : Kayu balok, kaso dan kayu bulat
- Dinding : kawat besi
- Lantai : kawat besi
- Atap : seng

4.3.2 Bangunan Kantor dan Rumah Karyawan

Bangunan kantor administrasi berada di luar lokasi kandang (seberang jalan), sedangkan kantor pemasaran berada di lokasi kandang. Rumah tinggal karyawan dibuat menyebar mengelilingi kandang, dengan maksud untuk menjaga keamanan kandang.

4.3.3 Pagar

Pagar pada bagian depan (pinggir jalan raya) terbuat dari beton setinggi 3 m, sedangkan pagar yang mengelilingi kandang pada sisi yang lain terbuat dari kombinasi beton, seng dan kawat berduri setinggi 3 m. Di sekeliling kandang pada sisi sebelah Utara, Selatan dan Timur ditumbuhi oleh berbagai jenis tanaman pohon dan semak.

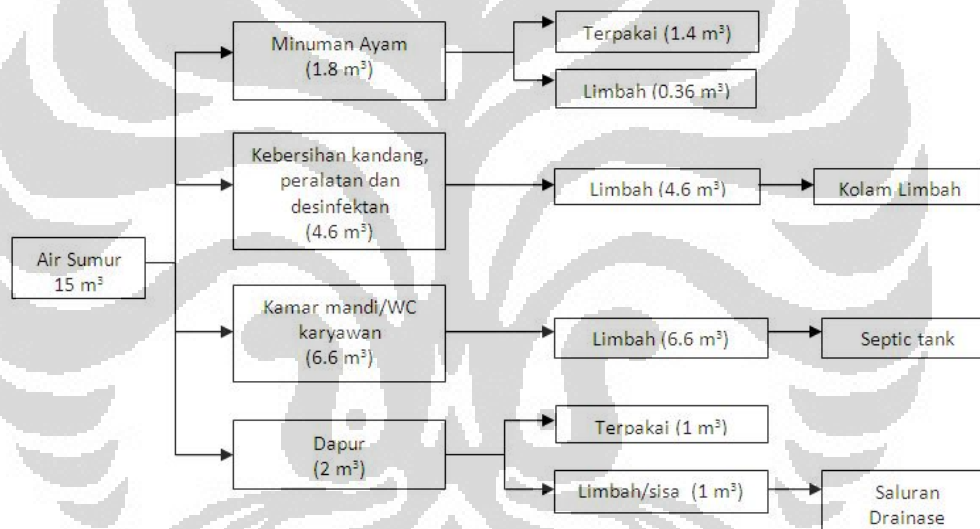
4.3.4 Tenaga Listrik

Sumber energi listrik berasal dari PLN. Kapasitas terpasang sebesar 131 KVA. Sebagai sumber energi cadangan disediakan satu unit genset dengan kapasitas 70 KVA. Rata-rata pemakaian listrik per bulan adalah sebesar 11.000

Kwh. Genset hanya dipergunakan ketika ada pemadaman listrik dari PLN. Sampai saat ini genset tersebut jarang dipergunakan karena listrik selalu tersedia dari PLN. Ruang genset berada di lokasi kantor administrasi (terpisah dengan kandang).

4.3.5 Sumber Air

Sumber air untuk memenuhi kebutuhan seluruh aktivitas peternakan berasal dari sumur dangkal dengan kedalaman 18 m. Rata-rata volume penggunaan air per hari adalah 15 m^3 . Penggunaan air adalah untuk mensupply seluruh kebutuhan peternakan, baik untuk minuman ayam, kebutuhan karyawan dan sebagainya. Adapun neraca penggunaan air/hari adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Neraca Penggunaan Air Peternakan Ayam PT Indocentral
Sumber: UKL-UPL Peternakan Ayam PT Indocentral (2006)

4.4 Tenaga Kerja

Jam kerja karyawan adalah dari jam 08.00 sampai 16.00, di luar jam tersebut apabila ada pekerjaan dihitung dalam jam lembur. Karyawan umumnya adalah laki-laki dan sebagian berasal dari luar Kelurahan Sukatani. Gaji karyawan tetap minimum Rp. 700.000/bulan, sedangkan untuk upah harian adalah Rp. 27.000-Rp.32.000. Fasilitas dan pelayanan yang diperoleh karyawan adalah:

1. Makan 3 kali sehari
2. Sarana tempat tinggal

3. Pengobatan gratis untuk semua jenis penyakit yang diderita
4. Hak cuti sesuai dengan ketentuan yang telah disepakati
5. THR dan uang lembur

Karyawan yang dipekerjakan di peternakan 50% diantaranya adalah pekerja lokal (penduduk setempat). Data jumlah karyawan usaha peternakan ayam petelur PT.Indocentral disajikan pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Jumlah Karyawan Di Peternakan Ayam PT Indocentral

Klasifikasi Pekerjaan	Jumlah
Manager	1
Administrasi	1
Pemasaran	1
Pekerja Kandang	83
Mekanik	2
Supir	3
Gudang Pakan	13
Gudang Telur	13
Logistik Karyawan	6
Keamanan	6
Jumlah	138

Sumber: UKL-UPL Peternakan Ayam PT Indocentral (2006)

4.5 Deskripsi Kegiatan Tahap Operasi

4.5.1 Pemeliharaan Ayam Petelur

Pemeliharaan ayam petelur dibagi dalam dua tahap yaitu tahap pembesaran ayam petelur bibit dan tahap pemeliharaan ayam petelur dewasa.

4.5.1.1 Pembesaran Ayam Petelur Bibit

a. Persiapan Kandang

Sebelum ternak ayam masuk Day Old Chicken (DOC), kandang dibersihkan dan disucihamakan (disinfeksi) dengan menggunakan air dan kapur tohor. Kemudian menyiapkan *litter* berupa sekam padi. Kegiatan ini dilakukan dua minggu sebelum DOC masuk. Kandang untuk pembesaran ayam bibit ini terdiri dari atas tiga kelompok kandang. Masing-masing kelompok terdiri atas tiga unit kandang. Jumlah DOC per kelompok kandang adalah 12.000 ekor.

b. Pemasukkan DOC (*Day Old Chicken*) Ayam Petelur

Budidaya ayam petelur dimulai dari pengadaan DOC. Jenis DOC yang digunakan adalah Isa Brown yang diperoleh dari PT. Charoen Pokphand.

Pemasukan DOC dilakukan setelah kandang siap, ternak dibawa dalam kotak-kotak dengan mobil. Pengadaan DOC dibuat secara bertahap.

c. Pemeliharaan Ayam Petelur Bibit

Pembesaran ayam petelur bibit dibagi dalam dua tahap, yakni tahap awal (starter) dan tahap pertumbuhan (grower). Lama pemeliharaan tahap starter adalah 0-5 minggu dan tahap grower adalah 6-18 minggu. Satu minggu pertama dalam pemeliharaan DOC diperlukan pemanasan (brooding). Sumber energi untuk pemanasan berasal dari lampu listrik. Pemberian pakan dengan menggunakan tempat pakan gantung (automatic feeder) demikian juga dengan air minum menggunakan automatic drinker. Obat-obatan diberikan terutama vaksin menurut jadwal dan jenis vaksin yang telah ditetapkan.

4.5.1.2 Pemeliharaan Ayam Petelur Dewasa

Pemeliharaan ayam petelur dewasa dibuat dalam beberapa periode, sehingga menjamin *kontinuitas* produksi telur setiap hari. Total ayam petelur dewasa yang dipelihara adalah sebanyak 100.000 ekor.

a. Persiapan Kandang

Sebelum ayam petelur dewasa masuk dari periode pembesaran, kandang perlu dibersihkan dan disucihamakan (disinfeksi) menggunakan air dan kapur tohor. Kegiatan ini dilakukan dua minggu sebelum ternak masuk kandang.

b. Pemasukkan Ayam Petelur Dewasa

Setelah kandang siap, ayam petelur dewasa dimasukkan ke kandang dengan memindahkan ayam dari kandang pembesaran bibit tahap *grower*. Setiap periode pemindahan ayam adalah sebanyak 12.000 ekor.

c. Pemeliharaan Ayam Petelur Dewasa

Lama periode pemeliharaan ayam petelur dewasa adalah umur 18-90 minggu. Pemberian pakan menggunakan tempat pakan komunal (memanjang) demikian juga tempat minum. Obat-obatan yang diberikan terutama adalah vaksin menurut jadwal dan jenis vaksin yang telah ditentukan. Pembersihan kandang dilakukan setiap minggu, kotoran ayam dibersihkan dari kandang dan dikumpulkan dalam karung kemudian langsung dijual ke pembeli yang datang ke lokasi peternakan.

d. Pengakhiran Ayam Petelur Dewasa

Setelah produksi telur ayam menurun (berumur \pm 90 minggu), maka dilakukan penggantian ayam. Ayam dewasa yang telah habis masa produktifnya dikeluarkan dari kandang dan selanjutnya dijual.

4.5.2 Pengadaan Pakan

Jenis pakan utama yang digunakan terdiri atas pakan unggas komersial, jagung dan bekatul. Pakan konsentrat dibeli dari Comfeed, Samsung dan PT.Alied. Bahan pakan berupa jagung dibeli dari Lampung, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sedangkan bekatul dibeli dari daerah Karawang, Jonggol dan daerah Jawa. Jumlah kebutuhan pakan per bulan adalah sebagai berikut:

- Pakan unggas komersial sebanyak 80 ton.
- Jagung sebanyak 160 ton
- Bekatul sebanyak 50 ton

4.5.3 Pencegahan dan Pengendalian Kesehatan Ternak

Pencegahan penyakit dilakukan melalui vaksinasi secara rutin sesuai dengan tahapan yang dianjurkan. Selain kegiatan vaksinasi upaya untuk pencegahan dan pengendalian kesehatan ternak juga dilakukan pemberian antibiotik. Jenis vaksin yang diberikan disesuaikan dengan umur ayam, dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jenis-jenis dan Tahapan Kegiatan Vaksinasi

Umur	Vaksin	Produksi	Keterangan
1-3 hari	ND + Ib	S.H.S	Tetes mata
4 hari	NDLS	S.H.S	Air minum
5 hari	Coccivac	Kapo	<i>Spray</i> melalui pakan
16 hari	Gumboro 220 E	S.H.S	Air minum
23 hari	Gumboro 228 E	S.H.S	Air minum
28 hari	ND Lasota	SRS	Air minum + injeksi
35 hari	IB	S.H.S	Air minum
42 hari	A.1	PT.Agrinusa Unggul Jaya	Injeksi dada
49 hari	POX	S.H.S	Tusuk sayap
56 hari	ND Lasota	S.H.S	Air minum + injeksi
63 hari	ILT	S.H.S	Tetes mata
84 hari	ND Lasota	S.H.S	Air minum
91 hari	IB	S.H.S	Air minum
112 hari	ND + IB + EDS	Romando	Suntik IM
119 hari	Coryza	S.H.S	Injeksi
18 minggu	A.1	PT.Agrinusa Unggul Jaya	Injeksi dada
30 minggu	ND + IB	S.H.S	Injeksi
50 minggu	ND + IB	S.H.S	Injeksi
Sampai akhir			

4.5.4 Pemanenan Telur

Ayam petelur mulai produktif pada umur 18 minggu. Pemanenan telur dilakukan setiap hari mulai jam 10 pagi sampai selesai. Produksi telur per hari rata-rata adalah 3500 kg. Pemanenan telur dilakukan secara manual dengan mengumpulkan telur dalam nampan telur (*egg tray*) untuk selanjutnya dilakukan seleksi. Telur yang bentuknya abnormal dan kotor dipisahkan dengan telur yang normal dan bersih. Selanjutnya telur diwadahi dalam kotak kayu yang telah diberi sekam dan siap untuk dijual.

4.5.5 Pengelolaan Limbah

Limbah yang dihasilkan dari kegiatan peternakan ayam ini dapat digolongkan menjadi 3, yakni:

1. Limbah padat berupa kotoran ayam, sekam bekas *litter* dan lain-lain.

2. Limbah cair berupa air kotor yang berasal dari pencucian wadah makanan dan minuman, pencucian kandang dan lain-lain.
3. Limbah gas yang berupa bau yang bersumber dari kotoran ayam dan pakan.

4.5.5.1 Pengelolaan Limbah Padat

Limbah padat yang dihasilkan adalah berupa kotoran ayam, sekam bekas *litter*, karung bekas pakan, bangkai ayam, sisa pakan dan kemasan obat-obatan. Kotoran ayam dikeluarkan setiap minggu dari kandang. Jumlah kotoran ayam yang dihasilkan setiap hari adalah sekitar 5.000 kg. Pengelolaan kotoran ayam dilakukan dengan tahapan pengumpulan, pengangkutan dan pengangkutan. Kotoran ayam yang telah dikarungkan dijual dengan harga Rp. 1.400/karung dengan bobot per karungnya sekitar 50 kg. Setiap harinya dari satu unit kandang dikeluarkan sebanyak 30-50 karung.

Penanganan terhadap ayam mati dilakukan dengan membakar dalam tungku sampai habis. Tingkat mortalitas ayam petelur dewasa fase produksi per bulan 0.5 – 1.5%, dengan demikian dari total 100.000 ekor ayam kematian sebanyak 500 – 1.500 ekor per bulan atau 17 – 50 ekor per hari. Tingkat mortalitas ayam petelur fase pembesaran 1 – 2% per periode, dimana satu periode selama 18 minggu. Dengan demikian selama periode pembesaran jumlah ayam mati sebanyak 2 – 4 ekor per hari. Karena kematian ayam tidak pada waktu yang bersamaan, maka penanganan terhadap bangkai ditangani dengan pembakaran bangkai.

Limbah pada bekas karung pakan tidak dibuang, tetapi dimanfaatkan kembali sebagai wadah kotoran ayam. Umumnya jumlah karung yang masih bisa dimanfaatkan mencapai 90%. Penanganan terhadap karung yang tidak bisa dipakai (rusak) adalah dengan cara dibakar.

4.5.5.2 Pengelolaan Limbah Cair

Limbah cair yang dihasilkan berupa air bekas minuman, pencucian tempat pakan, kandang dan peralatan, serta limbah cair domestik karyawan. Limbah cair dari pencucian kandang ditampung dalam kolam penampung limbah yang berada di dalam lokasi peternakan. Kolam penampung yang disediakan sebanyak tiga buah kolam. Limbah cair secara alami diresapkan ke dalam tanah

dan tidak dialirkan ke saluran drainase sekitar. Konstruksi saluran pembuangan limbah dari masing-masing kandang dibuat sedemikian rupa, sehingga seluruh saluran menuju ke kolam penampungan limbah. Limbah cair yang berasal dari pencucian wadah makanan dan minuman dihasilkan setiap hari, tetapi untuk limbah cair dari pembersihan kandang tergantung dari jadwal kegiatan pencucian kandang. Kegiatan pencucian kandang dilakukan setiap 1.5 tahun sekali, sesuai dengan masa penggantian ayam telur dewasa.

Limbah cair yang telah terkumpul dalam kolam tidak dilakukan pengolahan limbah. Penguraian limbah terjadi secara alami. Setiap tahun dilakukan pengangkutan padatan limbah dari dasar kolam. Volume limbah cair yang dihasilkan setiap hari adalah $\pm 4.6 \text{ m}^3$.

4.5.6 Pemeliharaan Kandang

4.5.6.1 Pencegahan lalat

Lalat merupakan permasalahan yang muncul dalam peternakan, karena lalat sangat mengganggu dari segi estetika maupun perannya sebagai *transmitter* penyakit. Pencegahan lalat dilakukan melalui tiga cara, yakni:

1. Pembunuhan larva lalat menggunakan larva *deck*, *larva stock* dan Kromag yang dicampurkan pada pakan ayam.
2. Pembunuhan lalat dewasa dengan cara menyemprot kandang dan sekitar lokasi peternakan setiap minggu, menggunakan *Bio Chlor Metil*, *Betacide*, *Novan*, *Bio Factrol* dan *Cyper Killer*. Penyemprotan lalat dilakukan setiap 5 hari.
3. Pembunuhan lalat dewasa dengan obat tabur, menggunakan *Agita*, *Snip*, *Granulacide* yang ditempatkan di dekat kotoran ayam.

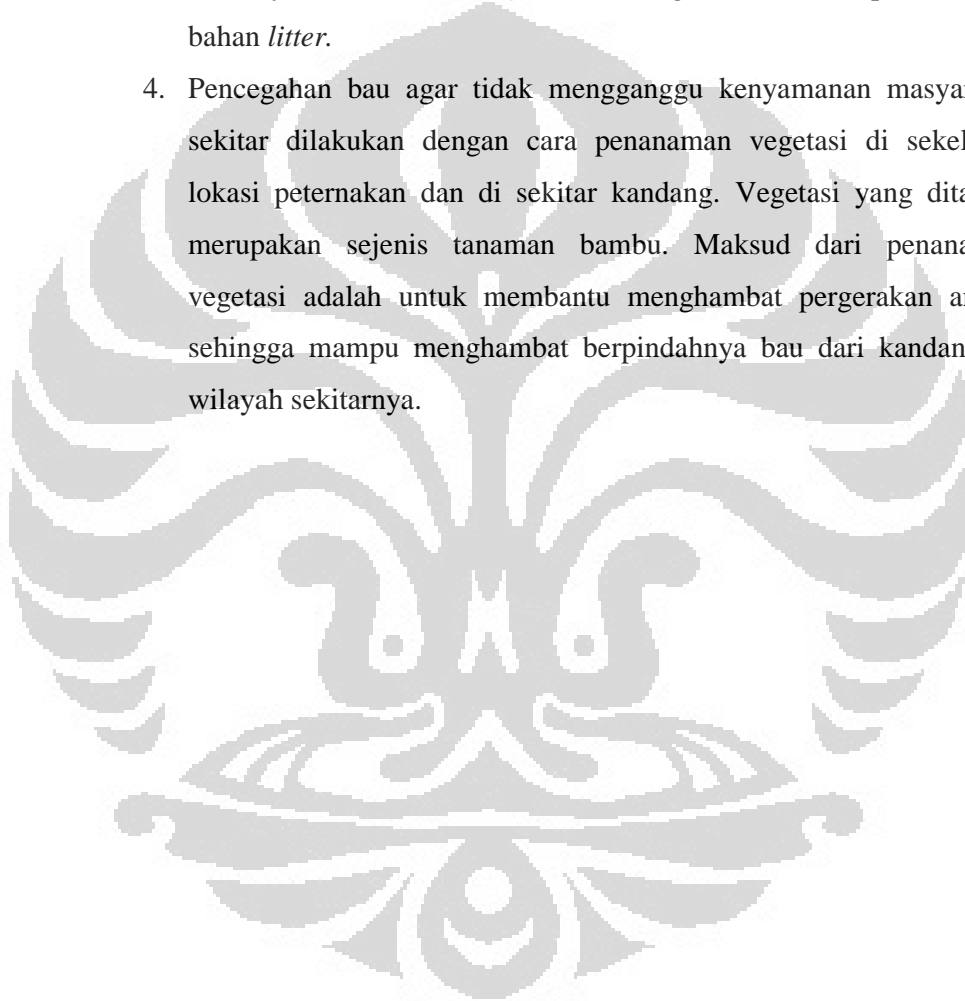
4.5.6.2 Pencegahan bau

Pada saat ini upaya yang sudah dilakukan pengelola peternakan dalam upaya pengendalian bau antara lain:

1. Pengumpulan kotoran ayam dengan selang waktu seminggu sekali. Kotoran yang telah dikumpulkan kemudian dijual ke daerah Bandung untuk digunakan sebagai pupuk. Selain itu, kotoran ayam juga dijual kepada penduduk sekitar. Penduduk yang membutuhkan

akan datang ke peternakan ayam, biasanya penduduk menggunakan kotoran ayam sebagai pupuk untuk kebun.

2. Pencegahan bau menggunakan Micro-Aid dan Deodoraise. Bahan tersebut dicampur dengan pakan ayam setiap hari. Fungsi utama bahan ini adalah untuk menurunkan kandungan amoniak kotoran ayam.
3. Pada ayam muda dan *baby chicken* digunakan sekam padi sebagai bahan *litter*.
4. Pencegahan bau agar tidak mengganggu kenyamanan masyarakat sekitar dilakukan dengan cara penanaman vegetasi di sekeliling lokasi peternakan dan di sekitar kandang. Vegetasi yang ditanam merupakan sejenis tanaman bambu. Maksud dari penanaman vegetasi adalah untuk membantu menghambat pergerakan angin, sehingga mampu menghambat berpindahnya bau dari kandang ke wilayah sekitarnya.



BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Konsentrasi amoniak pada kawasan peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok

Sampel amoniak diambil pada sepuluh titik di sekitar kawasan peternakan ayam selama 1 jam setiap titiknya. Pengukuran konsentrasi amoniak dilakukan dengan metode spektrofotometer, panjang gelombang yang digunakan adalah 425 nm.

Kandang yang digunakan untuk ayam dewasa berupa sistem batere, yakni sejumlah ayam ditempatkan dalam kandang-kandang terpisah dan ditempatkan agak tinggi dari permukaan tanah dengan dasar kandang berlubang-lubang sehingga kotoran ayam akan jatuh dan bertumpuk di bawah kandang di atas tanah.

5.1.1. Konsentrasi amoniak di tengah kandang dalam satu atap

Pengambilan sampel dilakukan pada 4 titik yang berbeda. Sampel diambil pada daerah sela antar kandang dalam satu atap.



Gambar 5.1 Daerah Pengambilan Sampel Di Tengah Kandang

Berikut hasil pengukuran sampel yang didapatkan untuk area di tengah kandang:

Tabel 5.1 Konsentrasi Amoniak Di Titik Sampling

Lokasi Sampling	Konsentrasi (ppm)
Titik 1	28,4
Titik 2	100,6
Titik 3	74,6
Titik 4	26,1
Konsentrasi maksimum	100,6
Konsentrasi minimum	26,1
Konsentrasi rata-rata	57,4

Konsentrasi amoniak maksimum untuk area di tengah kandang ditemukan pada titik 2 yaitu sebesar 100,6 ppm. Titik 2 terletak pada daerah yang dekat dengan bedeng pekerja 2 dan titik ini diapit oleh kandang ayam dewasa lainnya. Jumlah ayam pada kandang titik 2 adalah 3.010 ekor. Makanan yang diberikan dalam sehari sebanyak 9 karung (450 kg). Konsentrasi minimum untuk area di dalam kandang ditemukan pada titik 4 yaitu sebesar 26,1 ppm. Titik 4 memiliki topografi yang lebih tinggi 1,1 m daripada kandang ayam dewasa disekitarnya. Jumlah ayam pada kandang di titik 4 adalah 2.042 ekor. Makanan yang diberikan dalam sehari sebanyak 6 karung (300 kg).

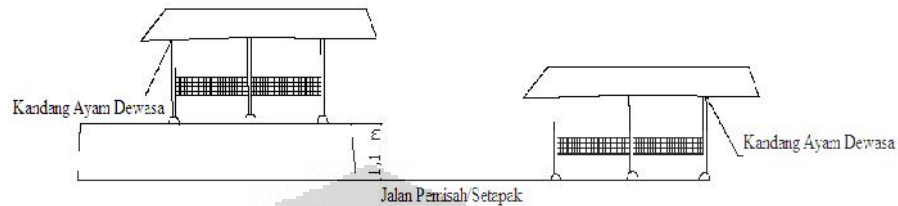
Konsentrasi amoniak pada titik 2 lebih tinggi daripada konsentrasi amoniak pada titik 1, titik 3 dan titik 4 diduga disebabkan oleh 3 faktor. Faktor pertama adalah letak titik 2 yang diapit oleh kandang ayam lain, hal ini mengakibatkan konsentrasi amoniak dari kandang lain disekitarnya mempengaruhi penambahan konsentrasi amoniak di titik 2. Faktor kedua adalah jumlah pakan yang diberikan di titik 2 lebih banyak daripada titik 1, titik 3 dan titik 4, jumlah pakan ayam untuk titik 2 sebanyak 9 karung per hari (450 kg), sedangkan untuk titik 1 dan 3 sebanyak 8,5 karung per hari, titik 4 hanya 6 karung per hari. Jumlah pakan yang lebih banyak membuat jumlah kotoran ayam yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Pada peternakan ayam, sumber amoniak berasal dari kotoran ayam. Kotoran ayam mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. Protein pada kotoran ayam merupakan sumber nitrogen yang cukup besar, saat terjadi penumpukan kotoran secara terus-menerus dalam kondisi

kandang yang lembab maka akan menyebabkan terjadinya proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Proses dekomposisi tersebut menyebabkan terbentuknya gas amoniak, nitrit, nitrat dan asam sulfida. Kandungan gas amoniak yang tinggi dapat menyebabkan bau dan menunjukkan kemungkinan kurang sempurnanya proses pencernaan atau protein berlebihan dalam pakan ternak (Foot et al., 1976). Konsentrasi amoniak yang diperoleh bergantung pada sumber emisi, konfigurasi sumber emisi, dan kondisi meteorologi (Seinfeld and Pandis, 1997). Atmosfer sendiri memiliki kemampuan untuk mendispersikan dan mendifusikan polutan udara baik secara vertikal maupun horizontal. Pada kondisi meteorologi yang buruk (lapisan *inverse* rendah dan angin sedang atau lemah) dapat mengakibatkan polutan amoniak didispersikan secara perlahan-lahan yang mengakibatkan konsentrasi amoniak menjadi tinggi. Pada kondisi meteorologi baik (atmosfer tidak stabil dan kencang) polutan amoniak akan didispersikan secara cepat, baik secara vertikal maupun horizontal yang menyebabkan pengenceran konsentrasi amoniak dan bahkan penyebaran lebih lanjut, sehingga konsentrasi amoniak setempat menjadi rendah (Sarwara et al., 2005). Faktor-faktor meteorologi yang mempengaruhi konsentrasi amoniak antara lain adalah tinggi pencampuran, arah dan kecepatan angin, dan stabilitas atmosfer (Seinfeld and Pandis, 1997).

Faktor ketiga adalah jumlah ayam, jumlah ayam mempengaruhi jumlah pakan yang diberikan. Jumlah ayam di titik 2 sebanyak 3.010 ekor, jumlah ini lebih banyak daripada jumlah ayam di titik 1 yaitu 2.780 ekor, di titik 3 sebanyak 2.798 ekor dan titik 4 sebanyak 2.042 ekor. Semakin banyak jumlah ayam maka jumlah pakan akan semakin besar, semakin besar jumlah pakan yang diberikan maka akan semakin banyak jumlah kotoran yang akan dihasilkan, semakin banyak jumlah kotoran ayam yang dihasilkan maka kemungkinan besar konsentrasi amoniak akan semakin besar (Foot et al., 1976).

Konsentrasi minimum ditemukan pada titik 4 sebesar 26,1 ppm, hal ini diduga dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor pertama karena jumlah ayam yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah ayam di titik lainnya yaitu sebanyak 2.042 ekor. Faktor kedua adalah jumlah makanan yang lebih sedikit yaitu 6 karung per hari. Faktor ketiga adalah kondisi topografi titik 4, titik 4 lebih

tinggi daripada titik kandang ayam disekitarnya. Titik 4 lebih tinggi 1,1 m dibandingkan dengan titik lainnya.



Gambar 5.2 Ilustrasi Kondisi Titik 4 Dan Kandang Lainnya (Tampak Samping)

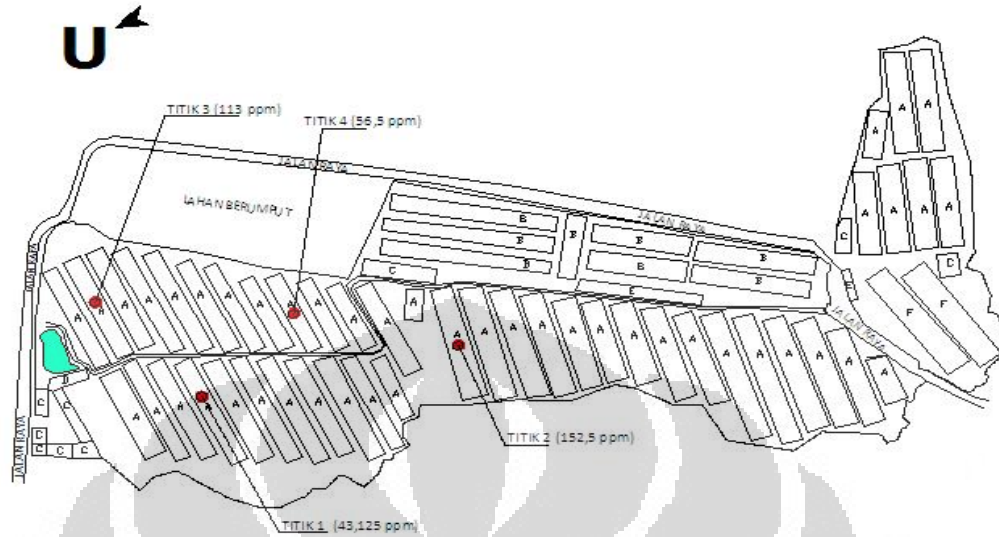
Perbedaan kondisi topografi pada titik 4 dan titik kandang lain disekitarnya mempengaruhi aliran udara, udara termasuk ke dalam fluida yang bergerak dari tempat yang memiliki tekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah. Semakin tinggi suatu tempat relatif memiliki tekanan yang lebih besar. Hal ini mengakibatkan udara dalam kandang di titik 4 selalu mengalami pertukaran udara. Amoniak merupakan gas yang sangat ringan, gas amoniak akan terbawa aliran udara seiring terjadinya pertukaran udara tersebut.

Berdasarkan laporan pengukuran konsentrasi amoniak di beberapa negara yang dilakukan oleh Ji-Qin Ni *et.al.* (2000) bahwa terdapat pengaruh ketinggian titik pengambilan sampel terhadap konsentrasi amoniak yang didapatkan. Sebagai contoh pengukuran rata-rata konsentrasi amoniak di Sweden lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata konsentrasi amoniak yang didapatkan di Norway. Pada pengukuran konsentrasi amoniak di Norway, terdapat penurunan range konsentrasi amoniak dengan perbedaan ketinggian pemeriksaan 0,3 m.

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Amoniak Di Udara Di Beberapa Negara

Negara	Posisi Pengukuran	Konsentrasi (mg/m^3)	
		Range	Rata-rata
Norway	0 m di atas lantai	1-35	8,6
	0,3 m diatas lantai	1-24	8,6
Italy	-	-	3,5
Scotland	-	0,9-15,2	7,5
Sweden	1,2 di atas lantai	-	6,6

Sumber: Commission Internationale du Genie Rurale (1992)



Gambar 5.3 Lokasi Sampling Di Dalam Kandang

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi amoniak yang dilakukan di dalam kandang, konsentrasi amoniak di dalam kandang ayam dewasa melebihi baku mutu untuk paparan 8 jam per hari yaitu sebesar 25 ppm. Konsentrasi amoniak rata-rata untuk area di dalam kandang adalah sebesar 57,4 ppm.

5.1.2. Konsentrasi amoniak di samping kandang ayam

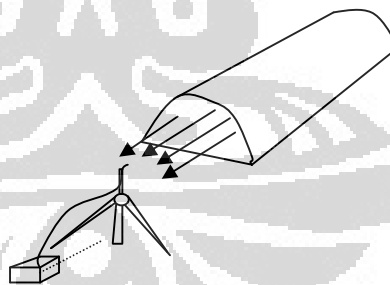
Pengambilan sampel untuk area di samping kandang dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Titik pertama diambil pada area di samping kandang ayam dewasa dengan jarak 1 m, titik kedua diambil pada area di samping kandang ayam remaja dengan jarak 0,5 m, dan titik ketiga diambil pada area di samping kandang ayam kecil dengan jarak 0,5 m.

Berikut hasil pengukuran konsentrasi amoniak pada area di samping kandang dapat dilihat pada tabel 5.3 di bawah ini:

Tabel 5.3 Konsentrasi Amoniak Di Samping Kandang

Lokasi Sampling	Konsentrasi (ppm)
Di samping kandang ayam dewasa (titik 7)	62,0
Di samping kandang ayam muda (remaja)	34,3
Di samping kandang <i>baby chicken</i>	16,2
Konsentrasi maksimum	62,0
Konsentrasi minimum	16,2
Konsentrasi rata-rata	37,5

Untuk ayam dewasa menggunakan jenis kandang batere dan untuk ayam muda (remaja) dan *baby chicken* menggunakan jenis kandang *loss*. Pada ayam muda (remaja) dan *baby chicken* makanan ayam diberikan secara langsung (tidak diberi wadah). Diduga konsentrasi amoniak pada kandang ayam muda (remaja) dan *baby chicken* lebih kecil karena kurangnya aliran udara dari dalam ke luar kandang. Hal ini disebabkan karena pada kandang ayam remaja dan *baby chicken* ditutupi terpal dengan tujuan agar ayam tidak kedinginan.



Gambar 5.4 Skema Pengambilan Sampel Di Samping Kandang Ayam

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Foot *et.al.*(1976) konsentrasi amoniak pada peternakan ayam dipengaruhi juga oleh umur ayam. Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi amoniak di samping kandang, konsentrasi amoniak di samping kandang *baby chicken* lebih kecil dari pada konsentrasi amoniak di samping ayam muda (remaja), dan konsentrasi amoniak di samping kandang

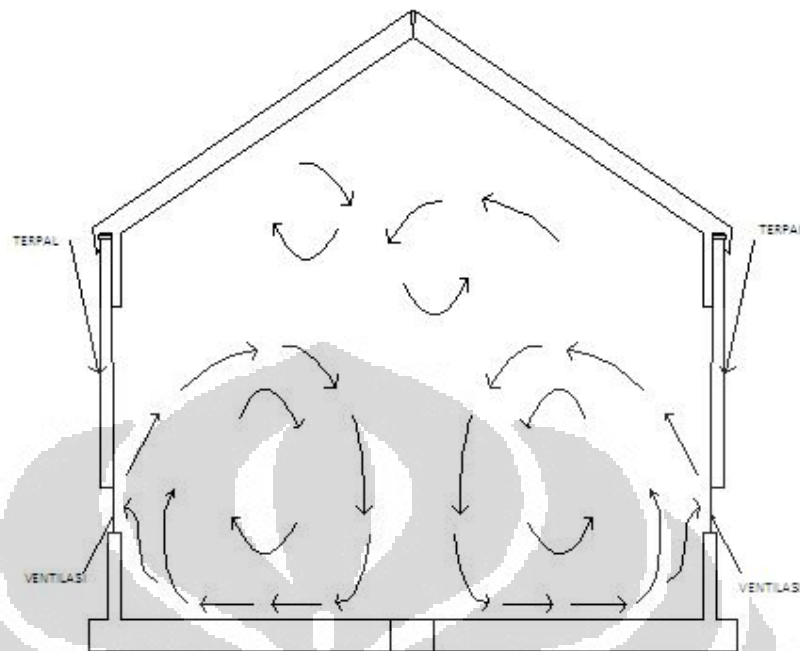
ayam muda (remaja) lebih kecil daripada konsentrasi amoniak di samping ayam dewasa.



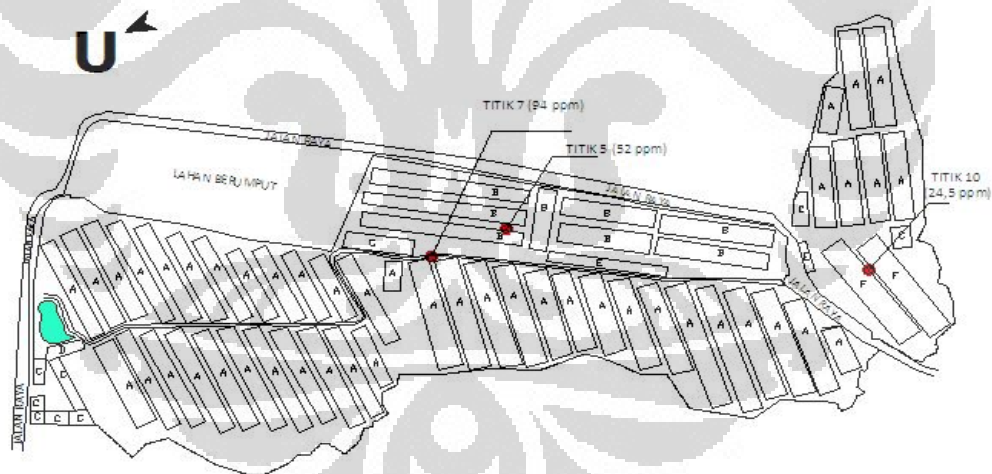
Gambar 5.5 Lokasi Sampling Di Samping Kandang Ayam Dewasa (Kiri) Dan Lokasi Sampling Di Samping Kandang Ayam Muda (Kanan)



Gambar 5.6 Lokasi Sampling Di Samping Kandang *Baby Chicken*



Gambar 5.7 Skema Aliran Udara Pada Kandang Ayam Remaja dan *Baby Chicken*



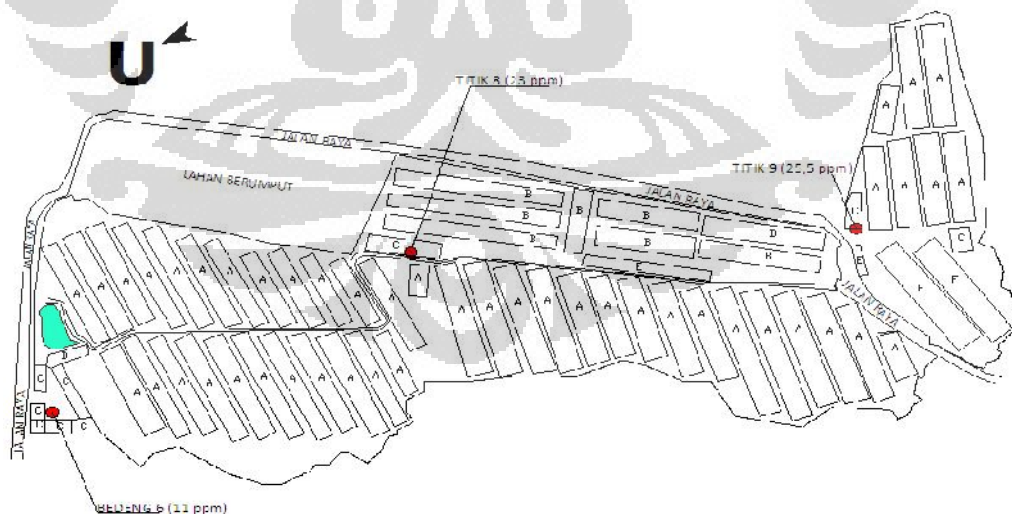
Gambar 5.8 Lokasi Titik Sampling Di Samping Kandang

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi amoniak yang dilakukan disamping kandang, konsentrasi amoniak di samping kandang ayam dewasa dan kandang ayam muda (remaja) melebihi baku mutu yaitu sebesar 62,0 ppm dan 34,3 ppm, sedangkan untuk konsentrasi amoniak di samping kandang *baby*

chicken didapatkan sebesar 16,2 ppm, konsentrasi tersebut masih di bawah baku mutu untuk paparan 8 jam per hari yaitu 25 ppm.

5.1.3. Konsentrasi Amoniak di Bedeng Pekerja

Kualitas udara ambien pada bedeng pekerja harus benar-benar diperhatikan, para pekerja pada peternakan ayam PT Indocentral hampir sebagian besar tinggal di bedeng tersebut. Bedeng pekerja 1 terletak di luar area peternakan dan dibatasi dengan tembok setinggi 3 meter, sedangkan untuk bedeng 2 dan bedeng 3 terletak di dalam area peternakan. Pengambilan sampel amoniak untuk area bedeng pekerja dilakukan di depan pintu bedeng masing-masing, tetapi tetap pada area dimana sirkulasi udara dapat terjadi secara bergantian. Bedeng pekerja satu merupakan bedeng yang diperuntukkan untuk pekerja wanita yang bertugas sebagai juru masak untuk seluruh pekerja di dalam area peternakan. Jarak bedeng satu dengan kandang ayam terdekat sekitar 15 meter. Bedeng kedua merupakan bedeng yang diperuntukkan untuk pekerja pada area peternakan 1. Jarak bedeng kedua dari kandang ayam terdekat sekitar 8 meter. Bedeng ketiga merupakan bedeng yang diperuntukkan untuk pekerja pada area peternakan 2. Jarak bedeng pekerja ketiga dengan kandang ayam terdekat sekitar 5 meter.



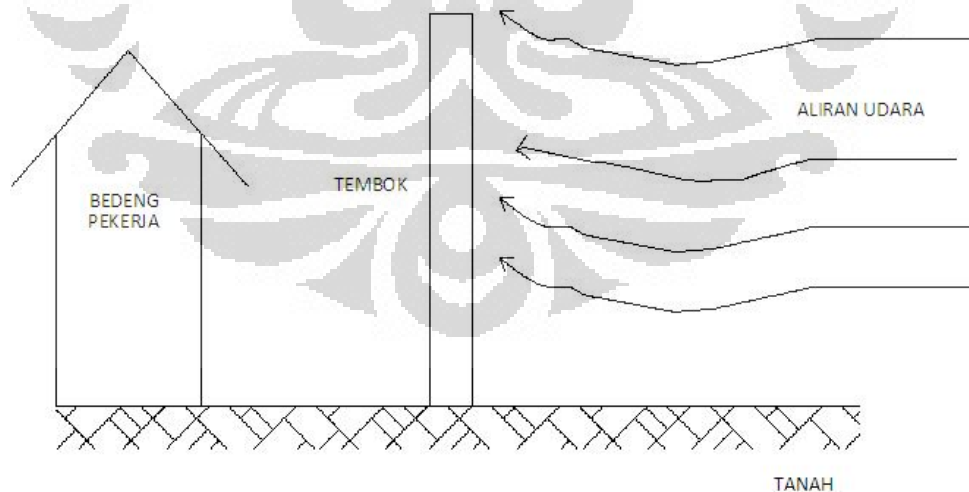
Gambar 5.9 Lokasi Sampling Pada Bedeng Pekerja

Berikut hasil pengukuran konsentrasi amoniak untuk area bedeng pekerja:

Tabel 5.4 konsentrasi amoniak pada bedeng pekerja

Lokasi sampling	Konsentrasi (ppm)
Bedeng 1	7,3
Bedeng 2	15,2
Bedeng 3	16,8
Konsentrasi maksimum	16,8
Konsentrasi minimum	7,3
Konsentrasi rata-rata	13,1

Pada bedeng 1 didapatkan konsentrasi amoniak lebih kecil daripada bedeng 2 dan bedeng 3, yaitu sebesar 7,3 ppm. Hal ini dimungkinkan karena jarak antara bedeng 1 terhadap kandang ayam lebih jauh daripada jarak antara bedeng 2 dan bedeng 3 terhadap kandang ayam. Jarak bedeng 1 terhadap kandang ayam terdekat sekitar 15 meter, jarak antara bedeng 2 dengan kandang ayam terdekat sekitar 8 meter sedangkan jarak antara bedeng 3 dengan kandang ayam terdekat sekitar 5 meter. Selain itu, antara bedeng 1 dengan kandang ayam dibatasi dengan tembok setinggi 3 meter, hal ini juga mungkin mempengaruhi konsentrasi amoniak yang didapatkan.



Gambar 5.10 Skema Ilustrasi Aliran Udara Pada Bedeng 1

Tembok yang menjadi pembatas antara bedeng pekerja 1 dan kandang ayam akan menghalangi sirkulasi udara. Tembok mengakibatkan peternakan menjadi area yang tertutup, sehingga konsentrasi amoniak pada area peternakan menjadi lebih besar daripada konsentrasi amoniak pada bedeng pekerja 1. Proses dispersi dan pencampuran amoniak dipengaruhi oleh adanya bangunan, tangki dan lain-lain (Papaspyros, 1995).

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi amoniak yang dilakukan area bedeng pekerja, konsentrasi amoniak untuk area bedeng pekerja masih di bawah baku mutu untuk paparan 8 jam per hari yaitu 25 ppm.

5.1.4. Perbandingan konsentrasi amoniak berdasarkan jenis kandang

Jenis kandang yang digunakan pada peternakan ayam Desa Sukatani ada dua, jenis kandang batere yang digunakan untuk ayam dewasa dan jenis kandang loss untuk ayam remaja (muda) dan ayam kecil (*baby chicken*).



(a) Kandang Ayam Loss



(b) Kandang Ayam Batere

Gambar 5.11 Jenis Kandang Ayam Di Peternakan Ayam Desa Sukatani – Depok

Berikut tabel konsentrasi amoniak yang didapatkan berdasarkan jenis kandang:

Tabel 5.5 Konsentrasi Amoniak Berdasarkan Jenis Kandang

Jenis kandang	Lokasi sampling	Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi rata-rata (ppm)
Batere	1	28,4	57,4
	2	100,6	
	3	74,6	
	4	26,1	
Loss	5	34,3	25,2
	10	16,2	

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata amoniak di area kandang jenis batere dua kali lebih besar daripada konsentrasi rata-rata amoniak di area kandang jenis loss. Konsentrasi rata-rata amoniak pada kandang batere didapatkan sebesar 57,4 ppm sedangkan konsentrasi rata-rata amoniak untuk kandang loss didapatkan sebesar 25,2 ppm.

Konsentrasi amoniak yang diperoleh pada kandang *loss* lebih kecil daripada konsentrasi amoniak di kandang batere dimungkinkan karena amoniak pada kandang *loss* terikat oleh partikulat meter yang dihasilkan dari sisa-sisa pakan ayam dan sekam padi, selain itu dapat dimungkinkan juga karena kondisi kandang jenis *loss* yang lebih tertutup daripada kandang jenis batere. Pada kandang tertutup sirkulasi udara dimungkinkan hanya terjadi karena proses mekanikal sedangkan pada kandang batere pertukaran udara dapat terjadi karena proses mekanikal dan natural, sehingga gas amoniak dari dalam kandang yang terbawa aliran udara ke luar kandang menjadi lebih banyak.

Bouwman *et.al.*(1997) menyatakan reaksi kimia melibatkan NH_3 untuk menghasilkan secondary $\text{PM}_{2,5}$, hal ini bergantung pada konsentrasi nitrat dan sulfat di atmosfer. Pada area dengan konsentrasi amoniak dan asam nitrat tinggi, serta konsentrasi sulfat rendah, amoniak akan bereaksi sehingga membentuk ammonium sulphat.

Menurut Ferm (1998) konsentrasi amoniak tertinggi ditemukan pada area tertutup atau dekat dengan sumber emisi. Apabila dilakukan pengukuran

konsentrasi amoniak di dalam area kandang *loss* dimungkinkan akan didapatkan konsentrasi amoniak yang lebih besar daripada konsentrasi amoniak pada kandang batere.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farideh dan Firouzeh (1999) pada industri peternakan ayam di Isfahan (Iran) didapatkan bahwa konsentrasi amoniak pada kandang tertutup lebih besar daripada konsentrasi amoniak pada kandang terbuka. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 5.6:

Tabel 5.6 Rata-rata Konsentrasi Amoniak (mg/m^3) Pada Industri Peternakan

Jenis Peternakan	Musim panas		Musim dingin
	Sistem terbuka	Sistem tertutup	Sistem tertutup
Ayam pedaging	$26,6 \pm 3,3$	$30,4 \pm 4,5$	$28,8 \pm 12,2$
Ayam petelur	$15,8 \pm 1,6$	$31,2 \pm 5,1$	$33,2 \pm 5,2$

Faktor lain yang dimungkinkan menyebabkan konsentrasi rata-rata amoniak pada kandang batere lebih tinggi daripada konsentrasi rata-rata amoniak pada kandang *loss* adalah perbedaan jenis pakan yang diberikan. Pada kandang jenis batere digunakan untuk ayam petelur dewasa sedangkan kandang jenis *loss* digunakan untuk ayam remaja dan *baby chicken*. Ayam dewasa petelur diberi pakan campuran konsentrat yang lebih banyak mengandung protein daripada ayam muda dan *baby chicken*, hal ini disebabkan karena saat ayam berada dalam fase produksi telur membutuhkan protein yang lebih banyak dibandingkan saat ayam dalam fase persiapan dan pembibitan. Kebutuhan pakan dihitung berdasarkan bobot ayam rata-rata, secara umum jumlah pakan yang diberikan sebanyak 6% dari bobot ayam rata-rata.

Frank *et.al.*(2002) meneliti konsentrasi amoniak akibat variasi jenis pakan yang diberikan pada ternak sapi di Sweden. Jenis pakan yang diberikan adalah rumput kering (*hay*), *grass silage*, *alfalfa silage*, dan *beet pulp silage*. Variasi pakan dibagi menjadi 4 jenis yaitu pakan dengan konsentrasi protein rendah (14%) dipisah (LS), pakan dengan konsentrasi tinggi (19%) dipisah (HS), pakan dengan konsentrasi protein rendah dicampur (LM) dan pakan dengan konsentrasi protein tinggi dicampur (HM). Berdasarkan penelitian tersebut

konsentrasi amoniak pada peternakan sapi yang diberi pakan dengan protein yang tinggi didapatkan 3 kali lebih besar daripada konsentrasi amoniak pada peternakan sapi yang diberi pakan dengan protein rendah. Diperkirakan pada peternakan ayam Desa Sukatani, konsentrasi amoniak hasil pengukuran juga dipengaruhi oleh konsentrasi protein yang diberikan pada pakan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 5.5 dimana konsentrasi rata-rata amoniak pada kandang jenis batere lebih besar daripada konsentrasi amoniak pada kandang jenis *loss* diakibatkan pakan yang diberikan pada ayam dewasa di kandang batere lebih banyak mengandung protein daripada pakan yang diberikan pada ayam remaja dan kecil di kandang *loss*.

Tabel 5.7 Konsentrasi amoniak pada udara ambien dengan variasi pakan

Konsentrasi Amoniak	Perlakuan			
	LS Mean \pm S.D.	LM Mean \pm S.D.	HS Mean \pm S.D.	HM Mean \pm S.D.
Amoniak (ppm)	3,63 \pm 1,39	3,64 \pm 1,08	9,64 \pm 3,08	10,75 \pm 5,40
Amoniak (mg/m ² h)	216 \pm 84	218 \pm 65	577 \pm 185	621 \pm 275

Sumber: Frank *et.al.*(2002)

5.1.5. Perbandingan konsentrasi amoniak berdasarkan umur ayam

Ayam dengan umur yang sama dikelompokkan dalam satu kandang. Hal ini bertujuan agar mempermudah dalam pemberian pakan, bertambahnya umur ayam kebutuhan makanan juga berbeda, meningkatnya umur ayam selama produksi maka kebutuhan makanan relatif meningkat.

Tabel 5.8 Konsentrasi Amoniak Menurut Umur Ayam

Lokasi Sampling	Konsentrasi (ppm)	Umur (minggu)
Titik 1	28,4	62
Titik 2	100,6	75
Titik 3	74,6	46
Titik 4	26,1	54
Titik 5	34,3	17
Titik 10	16,2	9
Konsentrasi maksimum	100,6	
Konsentrasi minimum	16,2	
Konsentrasi rata-rata	46,7	

Terlihat dari tabel diatas bahwa konsentrasi amoniak relatif naik seiring meningkatnya umur ayam, konsentrasi amoniak yang ditemukan ketika umur ayam 9 minggu sebesar 16,2 ppm, ketika umur ayam 17 minggu ditemukan konsentrasi amoniak 34,3 ppm, ketika umur ayam 46 minggu ditemukan konsentrasi amoniak sebesar 74,6 ppm, dan ketika umur ayam 75 minggu ditemukan konsentrasi amoniak sebesar 100,6 ppm. Ketika umur ayam masih 9 minggu, ayam dalam tahap pertumbuhan dan berkembang. Jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan protein ayam tersebut, kebutuhan pakan adalah 150 gr/ekor/hari. Ketika ayam sudah berumur 17 minggu, ayam dalam masa persiapan. Ketika umur ayam lebih dari 20 minggu, ayam sudah mulai bertelur. Kadar protein ransumnya tinggi. Pakan yang diberikan lebih banyak daripada ayam kecil dan ayam remaja, hal ini disebabkan karena ayam harus bertelur.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farideh dan Firouzeh (1999) pada industri peternakan ayam di Isfahan (Iran) didapatkan bahwa konsentrasi amoniak meningkat seiring bertambahnya umur ayam. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 5.9:

Tabel 5.9 Konsentrasi Rata-rata Amoniak Dan Standar Deviasi (mg/m^3) Dengan Umur Yang Berbeda

Umur ayam (hari)	Sistem terbuka	Sistem tertutup
15	$6,6 \pm 1,4$	$6,2 \pm 1,3$
30	$12,3 \pm 2,4$	$14,5 \pm 2,3$
45	$17,9 \pm 2,3$	$20,2 \pm 3,0$

Namun ketika umur ayam 54 minggu dan 62 minggu konsentrasi amoniak yang didapatkan lebih rendah daripada konsentrasi amoniak ketika umur ayam 46 minggu. Hal ini dimungkinkan karena faktor topografi kandang dan faktor meteorologis. Pada titik 4 ketinggian kandang melebihi ketinggian rata-rata kandang ayam dewasa lainnya, pada titik 4 1,1 m lebih tinggi daripada kandang lainnya, dan pada titik 1 kandang ayam berada di pinggir area peternakan, diduga pada saat pengambilan sampel angin tidak menuju ke arah kandang 1 sehingga konsentrasi dari kandang ayam dewasa lainnya tidak turut mempengaruhi konsentrasi amoniak titik 1.

Secara umum konsentrasi amoniak yang didapatkan selama pengukuran melebihi baku mutu yang ditetapkan untuk 8 jam per hari. Konsentrasi tertinggi didapatkan pada titik 2 sebesar 100,6 ppm dimana umur ayam rata-rata pada titik 2 adalah 75 minggu. Konsentrasi amoniak pada area bedeng pekerja didapatkan lebih kecil daripada area kandang dan sekitarnya. Hal ini diduga karena kecepatan angin pada area peternakan ayam tidak terlalu besar. Selain itu, dimungkinkan juga karena sifat amoniak itu sendiri. Tidak seperti polutan udara pada umumnya yang dapat ditransportasikan ke jarak yang jauh, amoniak terdispersikan dan tersimpan secara lokal (Heijne *et.al.*, 1994).

5.2. Kondisi kesehatan pekerja dan masyarakat di sekitar area peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok

Gambaran tentang status kesehatan pekerja dan masyarakat diperoleh dari wawancara secara langsung. Analisis umum pemeriksaan kesehatan yang dilakukan adalah analisis gejala awal penyakit akibat paparan amoniak yang pernah diderita. Dari hasil wawancara mengenai penyakit yang pernah diderita akan dikorelasikan terhadap konsentrasi amoniak yang telah didapatkan.

5.2.1. Karakteristik responden

Faktor individu yang dikaji dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin dan usia. Frekuensi usia dibagi menjadi 5 kelompok hanya untuk menyesuaikan dengan skala pembobotan yang dipakai dalam kuisioner. Range usia ditetapkan dari kondisi fisik pada yang mempengaruhi efek paparan dari konsentrasi amoniak. Orang dewasa yang masih produktif akan lebih tahan terhadap paparan gas amoniak daripada orang dewasa yang sudah tidak produktif.

Tabel 5.10 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Kelompok Usia

Karakteristik	jumlah	Persentase (%)
Jenis kelamin responden		
Laki-laki	25	66
Perempuan	13	34
Kelompok usia responden		
Kurang dari 31 tahun	20	52
31 – 40 tahun	7	18
41 – 50 tahun	4	11
51 – 60 tahun	3	8
Lebih dari 60 tahun	4	11

Selain faktor usia dan jenis kelamin, masa kerja atau masa tinggal juga mempengaruhi efek dari paparan amoniak, semakin lama masa kerja atau masa tinggal maka akan semakin besar kemungkinan untuk terpapar amoniak. Pekerja pada peternakan ayam Desa Sukatani hampir sebagian besar tinggal pada bedeng pekerja yang disediakan oleh pihak peternakan, hal ini dikarenakan pekerja pada peternakan ayam Desa Sukatani adalah pendatang dari daerah Jawa. Oleh karena itu, waktu paparan gas amoniak untuk responden umumnya lebih dari 12 jam dalam sehari. Responden dari masyarakat beberapa diantaranya adalah masyarakat dengan usia lanjut (lebih dari 60 tahun) dengan lama tinggal pada area sekitar peternakan lebih dari 8 tahun dan tinggal bersebelahan dengan peternakan. Mereka mengaku bahwa sering mencium bau mengganggu yang dihasilkan dari peternakan ayam, terutama pada malam hari dan sesaat setelah hujan turun. Distribusi lama paparan gas amoniak pada responden dapat dilihat pada tabel 5.11:

Tabel 5.11 Lama Paparan Amoniak Pada Pekerja Dan Masyarakat

Karakteristik	jumlah	Persentase (%)
Waktu paparan (jam/hari)		
0 - 12	2	3
12 -24	36	97
Masa kerja/masa tinggal (tahun)		
0 – 2	14	37
Lebih besar 2 – 4	3	8
Lebih besar 4 – 6	5	13
Lebih besar 6 – 8	4	11
Lebih besar 8 tahun	12	31

Lama paparan tersebut kemudian dikorelasikan dengan gangguan kesehatan yang diderita, didapatkan hasil pada tabel 5.12:

Tabel 5.12 Korelasi Gangguan Kesehatan Dengan Lama Paparan

Gangguan kesehatan yang pernah di derita	Nilai korelasi dengan lama paparan	Nilai tingkat kepentingan (a)
Iritasi mata	0,019	0,455
Sesak nafas	-0,194	0,122
Iritasi hidung	0,091	0,293
Iritasi tenggorokan	-0,041	0,404
Iritasi kulit	0,049	0,384
Batuk	0,099	0,278

Berdasarkan tabel terlihat bahwa beberapa korelasi antara gangguan kesehatan dengan lama paparan bernilai positif. Hal ini menunjukkan hubungan antara lama paparan yang terjadi dengan gangguan kesehatan searah artinya semakin lama waktu paparan yang terjadi maka frekuensi kejadian gangguan kesehatan yang terjadi akan semakin bertambah. Namun, beberapa korelasi antara lama paparan yang terjadi dengan gangguan kesehatan bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara lama paparan dengan gangguan kesehatan berbanding terbalik, artinya semakin lama waktu paparan yang terjadi maka frekuensi gangguan kesehatan yang terjadi akan semakin kecil. Hal ini dimungkinkan karena faktor daya tahan tubuh, tubuh yang terbiasa terpapar dengan gas amoniak yang dihasilkan dari peternakan ayam akan membentuk kekebalan tubuh.

Menurut Bai et al (2005), pada umumnya laju respirasi (*respiration rate*) manusia bergantung pada beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, berat badan, kondisi kesehatan dan aktivitas. Selain itu, faktor yang mempengaruhi nilai pajanan adalah lamanya waktu pajanan. Waktu pajanan mempengaruhi jumlah dosis rata-rata yang terhirup dari paparan gas amoniak. Semakin lama waktu pajanan relatif semakin besar dosis yang terhirup oleh individu yang terpapar.

Selain faktor usia, jenis kelamin, dan lama paparan, gangguan kesehatan juga dipengaruhi oleh faktor perilaku responden seperti kebiasaan mencuci tangan dan pemakaian alat pelindung diri. Berikut karakteristik responden berdasarkan faktor perilaku dapat dilihat pada tabel 5.13:

Tabel 5.13 Karakteristik Responden

Karakteristik	jumlah	Persentase (%)
Kebiasaan mencuci tangan		
Ya	5	11
Tidak	33	89
Perilaku memakai alat pelindung diri		
Ya	16	47
Tidak	22	53
Gangguan kesehatan		
Iritasi mata	15	39,5
Sesak nafas	15	39,5
Iritasi hidung	15	39,5
Iritasi tenggorokan	15	39,5
Iritasi kulit	15	39,5
Batuk	15	39,5

Persentase rata-rata gangguan kesehatan pada responden adalah sebesar 39,5%. Beberapa responden mengaku pernah mengalami lebih dari satu gangguan kesehatan yang pernah diderita dalam waktu yang berbeda. Rata-rata responden pekerja yang pada peternakan ayam desa Sukatani yang mau diwawancara adalah pekerja dengan masa kerja tidak lebih dari 3 tahun. Sedangkan untuk pekerja dengan masa kerja lebih dari 3 tahun sebagian besar tidak mau menjadi responden. Diduga hal ini dikarenakan adanya rasa takut pekerja terhadap pihak pengelola peternakan.

Pekerja peternakan ayam Desa Sukatani mengaku bahwa terbiasa untuk mencuci tangan setelah bekerja dengan alasan mengalami gatal-gatal atau kotor akibat terkena debu dan kotoran ayam, namun kebanyakan pekerja tidak mencuci tangan setelah bekerja. Beberapa pekerja juga mengaku bahwa malas untuk menggunakan masker dengan alasan repot atau sudah terbiasa dengan bau yang dihasilkan dari kotoran ayam, namun untuk pekerja dengan masa kerja kurang dari 2 tahun terlihat menggunakan masker ala kadarnya (kain atau baju) hal ini dikarenakan karena mereka belum terbiasa dengan bau yang dihasilkan dari peternakan ayam.

Responden dari masyarakat terbagi menjadi 2 kelompok, kelompok pertama adalah kelompok pro-peternakan dan kelompok kedua adalah kelompok kontra-peternakan. Kelompok pro-peternakan terlihat lebih cenderung memberikan jawaban positif terhadap pertanyaan yang diberikan pada saat di wawancara, sedangkan kelompok kontra-peternakan terlihat memberikan jawaban sesuai apa adanya terhadap pertanyaan yang diberikan. Berdasarkan sumber informasi, dijelaskan bahwa kelompok pro-peternakan mendapatkan beberapa manfaat dari adanya peternakan ayam Desa Sukatani, seperti kesempatan bekerja di peternakan.

5.2.2. Korelasi kesehatan pekerja dan masyarakat terhadap konsentrasi amoniak

Korelasi antara konsentrasi kualitas udara amoniak di area peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis Depok dengan kesehatan pekerja dan masyarakat di sekitar area peternakan didapatkan dengan menggunakan software SPSS. Uji korelasi yang digunakan adalah *product moment Pearson correlation*.

Tabel 5.14 Korelasi Antara Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Dengan Konsentrasi Amoniak Di Udara

Gangguan kesehatan yang pernah di derita	Nilai korelasi dengan konsentrasi amoniak di udara	Nilai tingkat kepentingan (a)
Iritasi mata	0,062	0,356
Sesak nafas	-0,006	0,487
Iritasi hidung	0,168	0,157
Iritasi tenggorokan	0,182	0,137
Iritasi kulit	0,062	0,356
Batuk	0,076	0,326

Dari uji korelasi pearson didapatkan nilai hubungan antara kualitas udara amoniak di peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok dengan gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit, dan batuk bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi bersifat searah, artinya apabila semakin besar konsentrasi amoniak maka frekuensi kejadian gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit dan batuk akan semakin besar. Akan tetapi, nilai korelasi antara konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam Desa Sukatani terhadap gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit dan batuk hanya berada pada kisaran $> 0 - 0,25$, nilai ini sangat kecil (mendekati nol) sehingga dapat dikatakan bahwa korelasi antara konsentrasi amoniak dan gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit dan batuk sangat lemah. Sedangkan nilai signifikansi antara konsentrasi amoniak dengan gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit dan batuk lebih besar daripada 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam terhadap gangguan kesehatan iritasi mata, iritasi hidung, iritasi kulit dan batuk tidak bermakna. Hubungan konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam Desa Sukatani dengan gangguan kesehatan sesak nafas dan iritasi tenggorokan bernilai negatif, artinya hubungan antara konsentrasi amoniak di udara dengan gangguan kesehatan iritasi tenggorokan dan sesak nafas berbanding terbalik. Semakin besar konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam Desa Sukatani maka frekuensi kejadian gangguan kesehatan iritasi tenggorokan dan sesak nafas akan semakin kecil. Nilai signifikansi untuk gangguan kesehatan sesak nafas dan iritasi tenggorokan lebih besar daripada 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara konsentrasi amoniak di udara pada peternakan ayam terhadap gangguan kesehatan iritasi tenggorokan dan sesak nafas tidak bermakna.

Hal ini diduga diakibatkan karena beberapa faktor antara lain:

1. Kuisisioner salah dan tidak terarah.
2. Rasa takut responden dalam menjawab pertanyaan, hal ini dikarenakan adanya rasa kebergantungan pekerja dan masyarakat terhadap peternakan ayam. Hal ini mengakibatkan responden cenderung menutupi

fakta yang dialami pada dirinya sendiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moodie *et.al* (2010) terhadap pengaruh *care-giver* komunitas keluarga dimana dalam darah anaknya mengandung timbal (*lead*) yang dilakukan di Banker Hill (Idaho). Didapatkan bahwa orang tua yang anaknya jelas mengandung timbal di dalam darahnya memberikan jawaban seolah tidak percaya bahwa dalam darah anaknya mengandung timbal.

3. Pola aktivitas responden meliputi kebiasaan mencuci tangan setelah bekerja dan menggunakan alat pelindung diri saat bekerja. Kebiasaan mencuci tangan dan menggunakan alat pelindung diri saat bekerja dapat mengurangi efek paparan yang diberikan oleh gas amoniak terhadap gangguan kesehatan. Hal ini diduga karena kegiatan mencuci tangan dan penggunaan alat pelindung diri saat bekerja dapat memutuskan kontak langsung antara paparan gas amoniak dengan pekerja.

Tabel 5.15 Korelasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Terhadap Kebiasaan Mencuci Tangan

Gangguan kesehatan yang pernah di derita	Nilai korelasi dengan kebiasaan cuci tangan	Nilai tingkat kepentingan (a)
Iritasi mata	0,094	0,288
Sesak nafas	-0,134	0,212
Iritasi hidung	0,074	0,330
Iritasi tenggorokan	-0,074	0,329
Iritasi kulit	-0,084	0,308
Batuk	0,084	0,308

Berdasarkan tabel terlihat bahwa hampir semua korelasi antara gangguan kesehatan terhadap kebiasaan mencuci tangan bernilai negatif, akan tetapi untuk gangguan kesehatan batuk, iritasi mata dan iritasi hidung bernilai positif. Hal ini menunjukkan hubungan antara intensitas cuci tangan yang dilakukan dengan gangguan kesehatan searah artinya semakin sering intensitas cuci tangan yang dilakukan maka frekuensi kejadian gangguan kesehatan yang terjadi akan semakin berkurang.

Tabel 5.16 Korelasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Dan Pekerja Terhadap Kebiasaan Menggunakan Alat Pelindung Diri

Gangguan kesehatan yang pernah di derita	Nilai korelasi dengan kebiasaan memakai alat pelindung diri	Nilai tingkat kepentingan (a)
Iritasi mata	0,288	0,04
Sesak nafas	0,369	0,011
Iritasi hidung	0,119	0,238
Iritasi tenggorokan	0,302	0,033
Iritasi kulit	0,397	0,007
Batuk	0,150	0,185

Berdasarkan tabel terlihat bahwa hampir semua korelasi antara gangguan kesehatan terhadap kebiasaan menggunakan alat pelindung diri bernilai positif dan memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan hubungan antara intensitas cuci tangan yang dilakukan dengan gangguan kesehatan searah artinya semakin sering memakai alat pelindung diri dalam bekerja maka frekuensi kejadian gangguan kesehatan yang terjadi akan semakin kecil.

5.3. Rekomendasi untuk meminimalisasi resiko terpapar gas amoniak

Berdasarkan hasil wawancara diketahui tidak adanya hubungan konsentrasi amoniak terhadap kesehatan masyarakat dan pekerja di sekitar peternakan ayam PT. Indocentral. Namun berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan adanya resiko paparan penyakit oleh gas amoniak pada peternakan ayam. Oleh sebab itu, perlu adanya beberapa upaya untuk mengurangi paparan gas amoniak pada peternakan ayam PT. Indocentral, antara lain:

- a. Pengurangan konsentrasi amoniak pada area kandang dengan mempersingkat waktu pembersihan kotoran ayam.

Pada peternakan ayam PT. Indocentral pembersihan kotoran ayam dilakukan seminggu sekali. Apabila dilakukan seminggu sekali maka kotoran yang menumpuk satu ekor ayam \pm 2.842 gram per hari (jumlah kotoran yang dihasilkan per ayam \pm 6% dari jumlah pakan yang diberikan). Jumlah ayam pada setiap kandang berkisar antara 2.000 – 3.000 ekor, maka perkiraan jumlah kotoran yang dihasilkan pada setiap kandang per hari adalah 5,7 – 8,5 kg.

Dalam satu minggu jumlah kotoran yang dihasilkan per kandang sebanyak 39,9 – 59,5 kg. Jumlah ini cukup banyak, apabila kondisi kandang lembab akan menyebabkan gas amoniak yang dihasilkan akan semakin besar. Oleh karena itu waktu pembersihan kotoran sebaiknya dipersingkat menjadi 3 hari sekali. Pertimbangan waktu pembersihan menjadi 3 hari sekali adalah sumber daya manusia yang terbatas sedangkan jumlah kandang banyak dan dikarenakan pembeli datang setiap 3 hari sekali. Kotoran dikumpulkan dalam karung dengan menggunakan sekop.

Tempat penyimpanan kotoran yang direkomendasikan adalah di bagian belakang tiap unit kandang dengan luas 9 m² dan tinggi bangunan minimal 2 meter. Asumsi luas dan tinggi tempat penyimpanan kotoran didapatkan dari kebutuhan jumlah karung yang digunakan untuk menampung jumlah kotoran yang dihasilkan per kandang. Jumlah kotoran selama satu minggu ditempatkan dalam karung dengan kapasitas 50 kg, jumlah karung yang dibutuhkan sebanyak 2 buah. Selain itu, dengan ukuran luas dan tinggi bangunan penyimpanan kotoran sementara dapat tersebut dapat menampung kotoran yang dihasilkan selama 1 bulan, hal ini dapat mengantisipasi apabila pihak pembeli tidak datang dalam kurun waktu yang seharusnya. Penyimpanan kotoran harus dilakukan dalam keadaan terikat dalam karung dan dihindarkan dari kondisi lembab. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah proses dekomposisi kotoran oleh mikroorganisme.

b. Pengurangan konsentrasi amoniak dengan *design* kandang

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, konsentrasi amoniak pada kandang dengan ketinggian 1,1 meter lebih kecil daripada konsentrasi amoniak pada kandang dengan ketinggian 0 meter di atas lantai. Oleh sebab itu direkomendasikan agar kandang sebaiknya diletakkan pada ketinggian tertentu di atas lantai. Hal ini dapat dilakukan dengan cara meninggikan kandang dengan tapakan dinding batu atau membuat kandang menyerupai rumah panggung.

c. Pengurangan konsentrasi amoniak dengan menggunakan media tumbuhan.

Berdasarkan hasil pengamatan, antara kandang yang satu dengan kandang yang lainnya masih masih berupa lahan kosong. Sebaiknya antara kandang yang satu dengan yang lainnya ditanami tumbuhan rapat seperti pohon

bambu atau tumbuhan yang memanfaatkan nitrogen seperti tumbuhan jagung. Hal ini dapat mengurangi konsentrasi amoniak lewat penyerapan oleh tumbuhan dan dapat menahan laju angin sehingga mengurangi konsentrasi amoniak yang akan terbawa ke area pemukiman sekitar.

d. Pengurangan waktu kontak dengan penggunaan alat pelindung diri

Alat pelindung diri yang minimal dibutuhkan untuk bekerja di peternakan ayam adalah masker, sarung tangan, dan sepatu. Dengan penggunaan alat pelindung diri diharapkan dapat menghalangi kontak amoniak di udara masuk ke tubuh manusia melalui saluran pernapasan yaitu hidung, oral yaitu lewat mulut, dan kulit.



BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi amoniak maksimum pada peternakan ayam PT Indocentral sebesar 100,6 ppm di kandang ayam dewasa, sedangkan konsentrasi minimum sebesar 7,3 ppm pada bedeng pekerja.
2. Konsentrasi rata-rata amoniak pada peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani Cimanggis Depok sebesar 38,1 ppm
3. Konsentrasi amoniak rata-rata pada peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani Cimanggis Depok melebihi baku mutu yang telah ditetapkan untuk paparan 8 jam per hari yaitu sebesar 25 ppm
4. Konsentrasi amoniak pada peternakan ayam PT Indocentral Desa Sukatani Cimanggis Depok secara garis besar tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap kesehatan pekerja dan masyarakat sekitarnya, walaupun terdapat beberapa gejala yang dialami oleh beberapa pekerja dan masyarakat. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kuisioner yang salah dan belum terarah, rasa takut responden dalam menjawab serta pola aktivitas responden yang meliputi kebiasaan mencuci tangan dan menggunakan alat pelindung diri.
5. Pengelolaan risiko akibat paparan amoniak dapat dilakukan dengan cara pencegahan pencemaran meliputi pengurangan sumber emisi amoniak dan pembuatan penghalang berupa tanaman serta pengendalian proses paparan dengan menggunakan alat pelindung diri.

6.2 Saran

Walaupun berdasarkan hasil kuisioner diketahui tidak ada hubungan antara kualitas udara amoniak dengan kesehatan pekerja dan masyarakat sekitar

peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok, namun berbagai penelitian sebelumnya menemukan bahwa resiko paparan oleh amoniak tetap ada. Mengingat konsentrasi amoniak yang didapatkan selama pengukuran melebihi baku mutu, berikut rekomendasi untuk mengurangi konsentrasi amoniak pada area peternakan ayam Desa Sukatani Cimanggis-Depok:

1. Frekuensi pembersihan kotoran ayam ditingkatkan menjadi 3 hari sekali. Hal ini dimaksudkan agar sumber emisi amoniak menjadi lebih berkurang.
2. Pada area kosong antar kandang sebaiknya ditanami tumbuhan rapat, tumbuhan rapat dapat mengurangi konsentrasi amoniak di udara. Hal ini disebabkan tumbuhan membutuhkan nitrogen untuk proses pertumbuhan.
3. Diinstruksikan keharusan penggunaan alat pelindung diri (APD) bagi pekerja yang terpajan gas amoniak di lingkungan peternakan khususnya dalam penggunaan masker. Hal ini dimaksudkan untuk melindungi pernafasan para pekerja dari berbagai polutan, khususnya gas amoniak yang terhirup di lokasi kerja.

Daftar Pustaka

- Ayers GP & Gras JL (1980) *Ammonia Gas Concentration Over the Southern Ocean*. Nature 284:539-540.
- Bai, Z., Dong, Y., Wang, Z., Zhu, T. 2005. *Emission of ammonia from indoor concrete wall and assessment of human exposure*. Environment International 32 (2006) 303-311.
- Ballal,S.G., Ali,B.A., Albar, A.A., Ahmed, H.O., Al-Hasan, A.Y. 1998. *Bronchial asthma in two chemical fertilizer producing factories in Eastern Saudi Arabia*. Int J Tuberc Lung Dis, 2:330-335.
- Bouwman, A.F., Lee, D.S., Asman, W. A.H., Dentener, F. J., Van Der Hoek, K.W., Olivier, J. G. J. 1997. *A global highresolution emission inventory for ammonia*. Global Biochemical Cycles 11(4), 561-587.
- Cotton dan Wilkinson. 1989. *Kimia Anorganik Dasar. Cetakan Pertama*. Jakarta:UI-Press.
- De la Hoz RE, Schlueter DP, Rom WN. *Chronic lung Disease Secondary to Ammonia Inhalation Injury: a Report on Three Cases*. Am J Ind Med. 1996; 29 (2): 209-14.
- Dentener, F.J., Crutzen, P. J. 1994. *A three-dimensional model of the global ammonia cycle*. Journal of Atmospheric Chemistry 19, 331-369.
- DEPKES RI. 1988. *Petunjuk Pengukuran Kualitas Udara*, Jakarta, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- Ferm, M. 1998. *Atmospheric ammonia and ammonium transport in Europe and critical loads: a review*. Nutrien Cycling in Agroecosystems 51, 5-17.
- Foot, A.S., S. Banes, JA.C.G. Oge, J.C. Howkins, V.C. Nielsen, and JR.O. Callaghan.1976. *Studies on Farm Livestock Waste*. Agriculture Research Council: England.

- Frank, B., Persson, M., Gustafsson, G. 2002. *Feeding dairy cows for decreased ammonia emission*. *Livestock Production Science* 76 (2002) 171-179.
- Golbabaei, Farideh., Firouzeh Islami. 1999. *Evaluation of worker's to dust, ammonia and endotoxin in poultry industries at the Province of Isfahan, Iran*. *Industrial Health* 2000, 38, 41-46.
- Harper LA, Catchpoole VR, Davis R & Weir KL (1983). *Ammonia Volatilization: Soil, Plant, and Microclimate Effects on Diurnal and Seasonal Fluctuations*, *Agronomy Journal* 75:212-218.
- Hederik, D., Vogelzang, P., Van Der Gulden, J., Folgering, H., Tielen, M., Van Schayck. *Longitudinal Changes in Bronchial responsiveness Associated with Swine Confinement dust exposure*. *CHEST Journal* 2000; 117: 1488-1495.
- Heijne, B., Dueck, TH.A., Eerden, Van Der., Heil, G.W. 1994. *Effect of atmospheric ammonia and ammonium sulphate on vesicular-arbuscular mycorrhizal colonization in three heathland species*. Department of plant ecology and Evolutionary Biology University of Utrecht: Netherlands.
- Hornung M., Sutton M. A., and Wilson R. B. (eds.) (1995). *Mapping and modelling of critical loads for nitrogen a workshop report*. Institute of Terrestrial Ecology: Edinburgh.
- Imelda H. 2007. *Analisa Dampak Gas Amoniak dan Klorin pada Faal Paru Pekerja Pabrik Sarung Tangan Karet "X" Medan*. Universitas Sumatera Utara.
- Ji-Qin Ni, Albert J. Heber, Teng T. Lim, Claude A. Diehl, Ravi K. Duggirala, Barry L. Haymore, Alan L. Sutton. 2000. *Ammonia Emission from a Large Mechanically-Ventilated Swine Building During Warm Waether*. WI 53711 USA.
- Manahan, Stanley E. 2005. *Environmental Chemistry Eighth Edition*. CRC Press LLC: USA.
- Moodie, S.M., Tsui, E.K., Silbergeld, E.K. 2010. *Community-and family-level factor influence care-giver choice to screen blood*

lead levels of children in a mining community. Environmental research 110, 484-496.

Papaspoulos, Papanicolaou, Kastrinakis and Nychas. *Wind tunnel simulation of ammonia gas release transport processes.* Thessaloniki: Greece.

Rahman, A. 2005. *Prinsip-prinsip dasar, Metode, Teknik dan Prosedur Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.* Pusat Kajian Kesehatan Lingkungan dan Industri FKM UI: Depok.

Sarwara, Richard L.Corsia., Kerry A. Kinneya., Joel A. Banksa. 2005. *Measurement of ammonia emissions from oak and pine forest and development of a non-industrial ammonia emissions inventory in Texas.* The University of Texas at Austin: USA.

Seinfeld, J.H., Pandis, S.N.199. *Atmospheric Chemistry and Physics.* Wiley: New York.

Setiawan. 1996. Amonia, sumber pencemar yang meresahkan. Dalam: Infonet (informasi dunia kesehatan hewan). Edisi 037 Agustus hal 12.

Sutton M. A., Fowler D., Smith R. I., Eager M., Place C. J. and Asman W. A. H. 1993. Modelling the net exchange of reduced nitrogen. In *General Assessment of Biogenic Emissions and Deposition of Nitrogen Compounds, Sulphur Compounds and Oxidants in Europe.* Air Pollution Research Report 47, CEC: Brussels.

Whitehead DC & Bristow AW . 1990. *Transformation of Nitrogen Following the Application of N-labelled cattle to an Established Grass Sward.* Journal of Applied Ecology 27: 667-678

UKL-UPL Peternakan Ayam PT Indocentral. 2006

Perundangan:

DEPTAN.1991. Surat Keputusan Menteri Pertanian, SK Mentan No.237/Kpts/RC.410/1991.Departemen Pertanian RI.Jakarta.

DEPTAN.1994.Surat Keputusan Menteri Pertanian, SK Mentan No.752/Kpts/OT.210/10/94, 21 Oktober 1994. Departemen Pertanian RI.Jakarta.

PP RI No.41 (1999) Peraturan Pemerintah RI No.41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 50 Tahun 1996 tentang baku mutu kebauan.

Website:

Arwood R, H. J, Ward GG. Ammonia Inhalation Trauma. May 1985; 25 (5) 444-7.

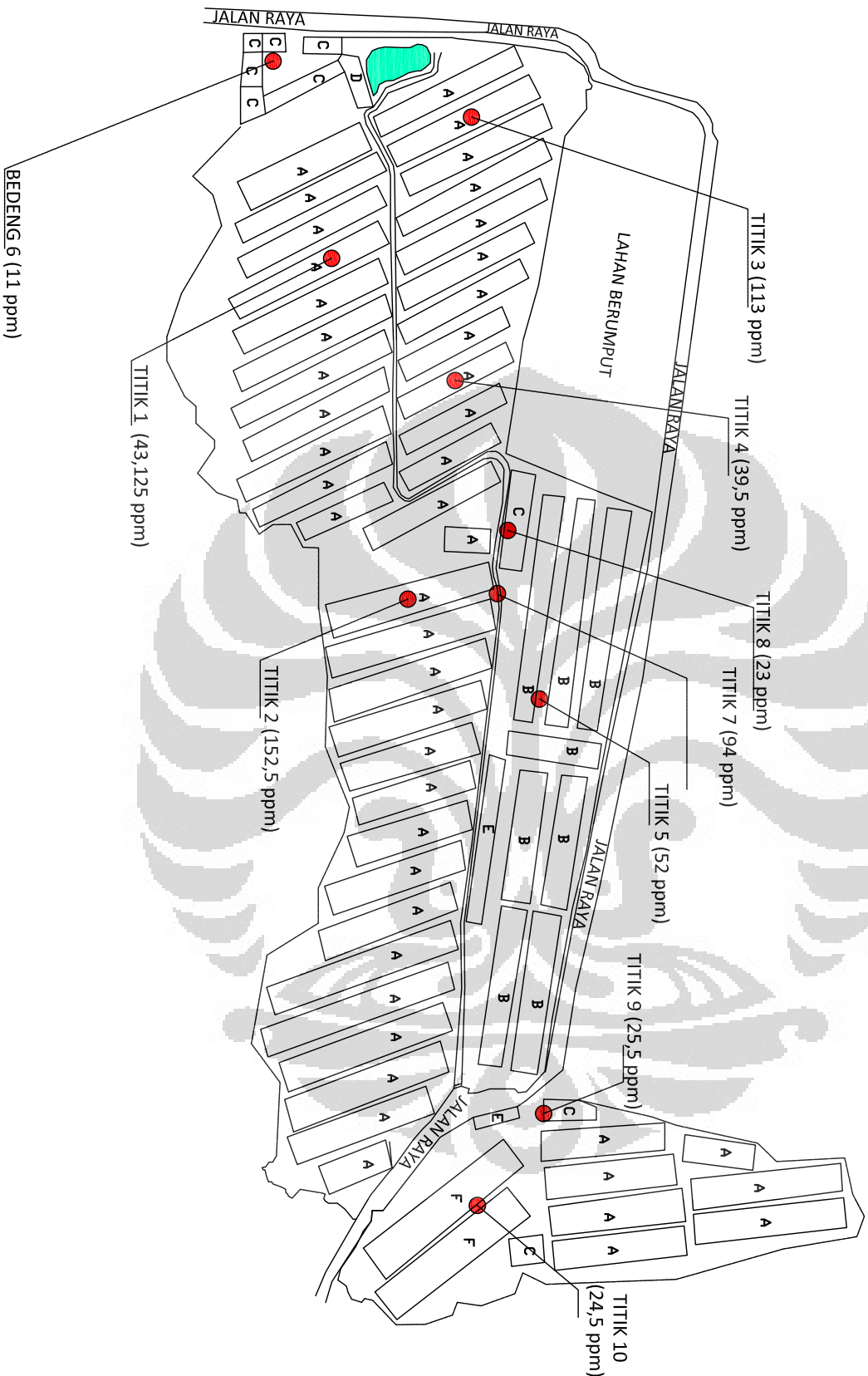
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=PubMed&cmd=Retrieve&dopt=Citation&list_uids=3999167 [akses 24 Oktober 2010 14:21 WIB].

Fauziah. 2009. "*Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam*". [akses 02 November 2010 11:37 WIB].

Kastiyowati. 2004. "Dampak dan Penanggulangan Pencemaran Udara". www.buletinlitbang.go.id
www.wikimapia.org [akses 24 Oktober 2010 15:00 WIB]

LAMPIRAN 1

TITIK PENGAMBILAN SAMPEL PADA
PETERNAKAN



- LEGENDA**
- A = Kandang ayam dewasa
 - B = Kandang ayam remaja
 - C = Bedeng pekerja
 - D = Tempat penyimpanan telur
 - E = Tempat pakan
 - F = Kandang baby chicken

DIGAMBAR OLEH

NAMA : JUNIARTO
NPM : 0706166926

TUGAS AKHIR
"EVALUASI PENGARUH KONSENTRASI AMONIAK DI UDARA PADA KESEHATAN PEKERJA DAN MASYARAKAT STUDI KASUS: PETERNAKAN AYAM PT INDOCENTRAL DESA SUKATANI CIMANGGIS-DEPOK"

JUDUL GAMBAR:
DENAH PETERNAKAN AYAM DESA SUKATANI, CIMANGGIS DEPOK

Tanggal	Diperiksa	Ket
Skala	Satuan	No Gmbr
	mm	

PROGRAM STUDI
TEKNIK LINGKUNGAN

DEPARTEMEN
TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS INDONESIA

LAMPIRAN 2
DATA SAMPLING

Data Sampling			
Lokasi Sampling	Konsentrasi (ppm)	Waktu Sampling	Keterangan
Titik 1	28,4	4-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 10.00 sampai dengan pukul 11.00 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi pengambilan sampel belum disemprot dengan EM4 • Lokasi sampling di dalam area kandang ayam • Jumlah ayam 2.780 ekor • Umur 62 minggu • Makanan 8,5 karung per hari (425 kg/hari)
Titik 2	100,6	15-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 14.50 sampai dengan pukul 14.50 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi pengambilan sampel telah disemprot dengan EM4 • Lokasi sampling di dalam area kandang ayam • Jumlah ayam 3.010 ekor • Umur 75 minggu • Makanan 9 karung per hari (450 kg/hari)
Titik 3	74,6	18-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 11.30 sampai dengan pukul 12.30 WIB • Pada 5 menit terakhir saat pengambilan sampel hujan • Lokasi pengambilan sampel telah disemprot dengan EM4 • Lokasi sampling di dalam area kandang ayam • Jumlah ayam 2.798 ekor • Umur ayam 46 minggu • Makanan 8,5 karung per hari (425 kg/hari)
Titik 4	26,1	04-Mei-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 09.30 sampai dengan pukul 10.30 WIB • Lokasi sampel berada beberapa meter diatas ketinggian kandang lainnya • Lokasi sampel belum disemprot dengan EM4 • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi sampling di dalam area kandang ayam • Jumlah ayam 2.042 ekor • Umur ayam 54 minggu • Makanan 6 karung per hari (300 kg/hari)

Titik 5	34,3	26-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 10.50 sampai dengan pukul 11.50 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi sampling di samping kandang ayam muda • Jumlah ayam 12.000 ekor (4.000 ekor/blok) • Umur ayam 17 minggu • Makanan 24 karung per hari (1.200 kg/hari)
Titik 6	7,3	18-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 10.10 sampai pukul 11.10 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi sampling terletak di depan dapur bedeng wanita sekitar 15 m dari kandang ayam terdekat
Titik 7	62,0	15-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 11.40 sampai dengan pukul 12.40 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi pengambilan sampel telah disemprot dengan EM4
Titik 8	15,2	15-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 10.30 sampai dengan pukul 11.30 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah • Lokasi pengambilan sampel telah disemprot dengan EM4
Titik 9	16,8	26-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 12.17 sampai dengan pukul 13.17 WIB • Kondisi cuaca saat pengambilan sampel cerah
Titik 10	16,2	26-Apr-11	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel diambil pada pukul 13.30 sampai dengan pukul 14.30 WIB • Kondisi cuaca pengambilan sampel berawan • Sampel diambil di samping kandang ayam kecil • Jumlah ayam dalam kandang 12.000 ekor (4.00 ekor/blok) • Umur ayam 9 minggu • Makanan ayam 10 karung per hari (500 kg/hari)
C Max	100,6		
C Min	7,3		
C Rata-Rata	38,1		

LAMPIRAN 3

Teknik Pengambilan Sampel

o Teknik Pengambilan Sampel Amoniak di Udara

Pengambilan sampel amoniak di udara dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri-Nessler. Alat yang digunakan untuk pengambilan konsentrasi amoniak di udara adalah *impinger*. Gas amoniak di udara dijerap dengan absorban cair. Absorban cair untuk sampling NH_3 dibuat dengan metode pencampuran (Depkes RI, 1988) sebagai berikut:

a. Bahan :

- o Larutan H_2SO_4 pekat (36 N)
- o Aquadest

b. Alat:

- o Gelas takar
- o Labu Erlenmeyer

c. Cara pembuatan: Encerkan larutan H_2SO_4 pekat dengan akuadest hingga kepekatan menjadi 1 N, dengan cara sebagai berikut:

- o Pipet H_2SO_4 pekat (36 N) sebanyak 28 mL kemudian diencerkan dengan aquades sampai volume 500 mL maka akan didapatkan larutan H_2SO_4 2 N.
- o Dari larutan H_2SO_4 2 N, pipet 25 mL kemudian diencerkan dengan aquades sampai volume 500 mL maka diperoleh larutan H_2SO_4 1 N.
- o Absorban NH_3 lalu disimpan dalam botol berwarna gelap dan pada suhu kamar.

Berikut adalah prosedur pengambilan sampel udara untuk setiap titik pengukuran (Depkes RI, 1988):

a. Inspeksi

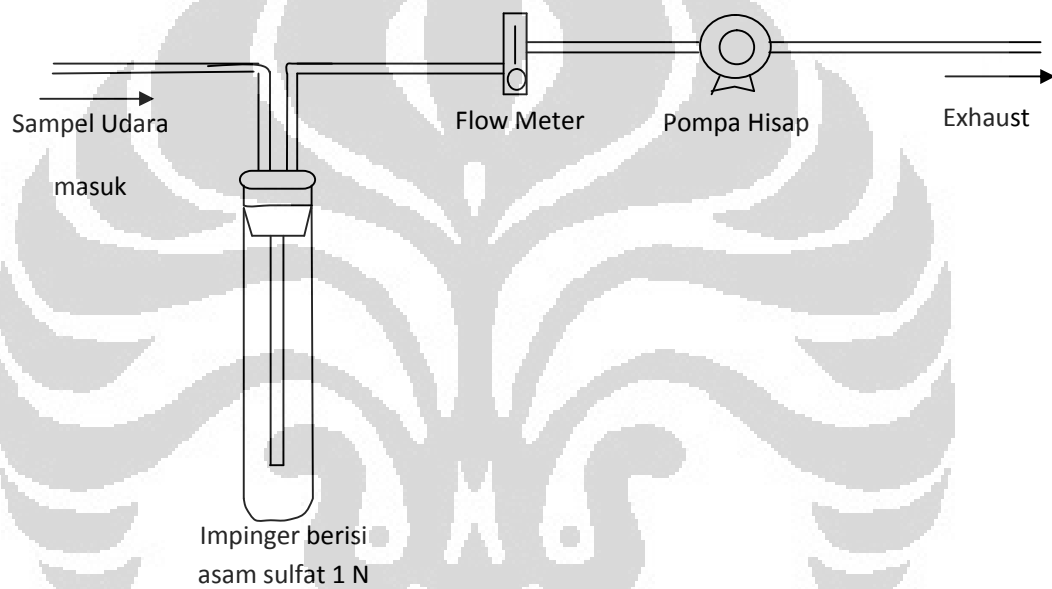
- o Alat diset, yaitu dengan menghubungkan sampler dengan pompa vakum melalui pipa karet sebagai penghubung aliran udara
- o Semua hubungan pipa yang ada diperiksa yaitu pipa yang menghubungkan selang penangkap udara sebelum masuk ke tabung sampling (yang berisi

absorban), pipa yang menghubungkan tabung sampling, serta penghubung ke vacum pump. Pastikan tidak ada pipa yang copot/longgar atau rusak.

- Pastikan pipa penghubung aliran udara dari sampler ke vacum pump terpasang dengan baik dan tidak tertutup tempatnya.

b. *Sampling Gas*

- 1 tabung *sampling* diisi dengan masing 10 mL absorban NH_3
- *Time* diatur sesuai lamanya waktu *sampling gas* (1 jam).
- Pompa vakum dihubungkan dengan arus listrik lalu dihidupkan.



Skematik Pengambilan Sampel Amoniak Di Udara

LAMPIRAN 4
Hasil Kuisisioner terhadap Pekerja

No	Nama	Umur	Jenis kelamin	Berat badan	Frekuensi Paparan		Lama Kerja	Lama libur	Total lama paparan	Area kerja/lokasi paparan
		tahun		kg	jam/hari	hari/minggu	bulan	bulan	bulan	
1	Ronni Rahmadan	19	L	48	4	7	7	1	1	ayam dewasa
2	Muhammad Nazril	21	L	55	4	7	72	6	11	ayam dewasa
3	Tarti	52	P	47	14	7	72	0.23	41.86	bedeng 1
4	Nafsikah	51	P	45	13	7	4	0.23	2.04	bedeng 1
5	Ikhsan	23	L	50	3	7	7	0	0.88	ayam remaja
6	Ahmad Beni S.	18	L	55	3	7	12	0	1.50	ayam dewasa
7	Udin	16	L	55	4	7	1.5	0.47	0.17	ayam dewasa
8	Wahyudi	37	L	43	4	7	24	1	3	ayam dewasa
9	Ivan	17	L	50	3	7	24	1	2	ayam kecil
10	Amin	18	L	50	3	7	8	0	1	ayam kecil
11	Handi	21	L	55	3	7	60	5	2.50	ayam kecil
12	Asrori	20	L	53	3	7	30	0	3.75	ayam dewasa
13	Tarsun	22	L	50	2.5	7	36	1	2.75	ayam remaja
14	Masrinah	48	P	45	14	7	0.25	0	0.15	bedeng 1
15	Khoirul Umam	20	L	50	3	7	24	2	1	ayam dewasa
16	Adi	21	L	50	3	7	24	0.2	2.80	ayam dewasa
17	Fajar	16	L	45	3	7	7	0	0.88	ayam dewasa
18	Giyarto	26	L	46	3	7	12	0.13	1.37	ayam dewasa
19	Khoirul	19	L	60	3	7	30	0.83	2.92	ayam dewasa

LAMPIRAN 5

Frekuensi Gejala terhadap Pekerja

Nomor Responden	Frekuensi Gejala					
	Iritasi Mata	Sesak Nafas	Iritasi Hidung	iritasi Tenggorokan	iritasi Kulit	Batuk
1	3	3	4	4	4	2
2	1	1	1	2	1	2
3	4	1	3	1	5	3
4	2	1	1	1	1	1
5	3	3	1	1	1	1
6	1	3	4	1	1	1
7	5	1	1	1	4	1
8	3	3	4	4	4	2
9	1	1	1	1	3	1
10	1	3	1	1	1	1
11	2	2	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1
13	1	2	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	1	2	1	2	1
17	4	1	1	1	4	4
18	1	1	3	1	1	1
19	1	1	1	2	1	2

Keterangan:

1 = frekuensi kejadian 0

2 = frekuensi kejadian setahun sekali

3 = frekuensi kejadian sebulan sekali

4 = frekuensi kejadian seminggu sekali

5 = frekuensi kejadian sehari sekali

LAMPIRAN 6

Hasil Kuisisioner terhadap Masyarakat

No	Nama	Umur	Jenis kelamin	Berat badan	Frekuensi paparan		Lama tinggal	Lama libur	Total lama paparan	Area lokasi paparan
		tahun		kg	jam/hari	hari/minggu	bulan	bulan	bulan	
1	Bonih	40	P	56	24	7	480	12	468	luar peternakan
2	Tumi	65	P	54	24	7	420	0	420	luar peternakan
3	Nurlia	28	P	38	24	7	84	1.75	82.25	luar peternakan
4	Supriyati	36	P	48	24	7	72	24	48.00	luar peternakan
5	Junaedi	35	L	52	17	6	84	0	59.50	luar peternakan
6	Ida	33	P	56	24	7	84	0	84.00	luar peternakan
7	Ami	25	P	67	24	7	192	0	192.00	luar peternakan
8	Kesi	30	P	48	24	7	180	0	180.00	luar peternakan
9	Eva	30	P	70	24	7	108	0	108.00	luar peternakan
10	Yamin	72	L	40	24	7	108	0	108.00	luar peternakan
11	Taufik	71	L	42	24	7	108	0	108.00	luar peternakan
12	Dimah	70	P	45	24	7	108	0	108.00	luar peternakan
13	Iwan	35	L	50	24	7	240	0	240.00	luar peternakan
14	Rahmat Ramuja	30	L	55	24	7	360	0	360.00	luar peternakan
15	Namin	41	L	45	15	6	60	0	37.50	luar peternakan
16	Rusli	34	L	70	24	7	24	0	24.00	luar peternakan
17	Heri	45	L	60	15	7	84	0	52.50	luar peternakan
18	Yoyoh	60	P	70	24	7	108	0	108.00	luar peternakan
19	Mursidi	50	L	45	12	4	108	0	54.00	luar peternakan

LAMPIRAN 7

Frekuensi Gejala terhadap Masyarakat

Nomor Responden	Frekuensi Gejala					
	Iritasi Mata	Sesak Nafas	Iritasi Hidung	iritasi Tenggorokan	iritasi Kulit	Batuk
1	3	1	3	3	1	2
2	1	1	1	1	1	1
3	1	2	1	2	1	2
4	1	1	5	5	1	1
5	3	2	1	2	4	1
6	1	2	2	2	1	3
7	1	2	4	2	4	1
8	2	1	4	3	2	2
9	2	2	4	2	4	4
10	2	3	4	3	4	3
11	1	1	1	1	5	4
12	3	1	3	3	1	1
13	1	1	1	1	2	2
14	1	1	2	1	1	1
15	1	3	1	1	1	1
16	1	1	2	1	1	1
17	3	1	3	4	1	1
18	1	4	1	1	1	4
19	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

1 = frekuensi kejadian 0

2 = frekuensi kejadian setahun sekali

3 = frekuensi kejadian sebulan sekali

4 = frekuensi kejadian seminggu sekali

5 = frekuensi kejadian sehari sekali

LAMPIRAN 8
OUTPUT SPSS

		konsentrasia monia	iritasimata
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	.062
	Sig. (1-tailed)		.356
	N	38	38
iritasimata	Pearson Correlation	.062	1
	Sig. (1-tailed)	.356	
	N	38	38

		konsentrasia monia	sesaknafas
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	-.006
	Sig. (1-tailed)		.487
	N	38	38
sesaknafas	Pearson Correlation	-.006	1
	Sig. (1-tailed)	.487	
	N	38	38

		konsentrasia monia	iritasihidung
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	.168
	Sig. (1-tailed)		.157
	N	38	38
iritasihidung	Pearson Correlation	.168	1
	Sig. (1-tailed)	.157	
	N	38	38

		konsentrasia monia	iritasitenggorokan
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	.182
	Sig. (1-tailed)		.137
	N	38	38
iritasitenggorokan	Pearson Correlation	.182	1
	Sig. (1-tailed)	.137	
	N	38	38

		konsentrasia monia	iritasikulit
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	.062
	Sig. (1-tailed)		.356
	N	38	38
iritasikulit	Pearson Correlation	.062	1
	Sig. (1-tailed)	.356	
	N	38	38

		konsentrasia monia	batuk
konsentrasiamonia	Pearson Correlation	1	.076
	Sig. (1-tailed)		.326
	N	38	38
batuk	Pearson Correlation	.076	1
	Sig. (1-tailed)	.326	
	N	38	38

**DAFTAR PERTANYAAN EVALUASI PENGARUH KONSENTRASI AMONIAK
TERHADAP KESEHATAN PEKERJA DAN MASYARAKAT SEKITAR PETERNAKAN
AYAM DESA SUKATANI CIMANGGIS-DEPOK**

I. DATA UMUM

1. Nama :
2. Umur :Tahun
3. Jenis Kelamin : Laki-laki/perempuan
6. Alamat : 1. Dalam lingkungan peternakan
2. Luar lingkungan peternakan

II. DATA ANTROPOMETRI

1. Berat Badan :kg
2. Lama bekerja : 1. jam/hari (pukul.....s/d.....)
2. hari/minggu
3. Lama bekerja dari awal peternakan berdiri
3. Deskripsi pekerjaan yang dilakukan :
-
-
3. Lama libur : 1. Dalam 1 minggu : Hari
2. Dalam 1 bulan : Hari
3. Libur lebaran : Hari
4. Total Libur dalam 1 tahunhari
4. Area kerja/lokasi paparan : 1. Ayam dewasa (umur 18-90 minggu)
2. Ayam muda (umur 6-18 minggu)
3. Ayam kecil (umur 0-5 minggu)
4. Bedeng 1
5. Luar peternakan

III. DATA PERILAKU

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda selalu cuci tangan sebelum makan?	1. Ya 2. Tidak
2.	Apakah anda selalu menggunakan alat pelindung diri saat bekerja atau keluar rumah?	1. Ya 2. Tidak

IV. DATA KESEHATAN

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda pernah iritasi mata (terbakar, berair, perih, merah) (< 25ppm)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
2.	Apakah anda mengalami sesak nafas disertai dalam 15 menit di area kerja (<50 ppm)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
3.	Apakah anda mengalami iritasi hidung (terdapat lendir, perih, panas)(<50 ppm)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
4.	Apakah anda mengalami iritasi tenggorokan (terasa perih, terbakar, sesak, pusing, sampai pingsan) (>50 ppm)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
5.	Apakah anda mengalami iritasi kulit (gatal, kering, terbakar)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
6.	Apakah anda mengalami gagal nafas (sangat sesak dan sempat berhenti) (1000 ppm)?	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali
7.	Apakah anda mengalami batuk, asma, fibrosis paru-paru? (kronis)	1. Tidak pernah 2. Jarang 3. Kadang-kadang 4. Sering 5. Sering sekali

Keterangan:

1. Tidak pernah = gejala penyakit tidak pernah terjadi sama sekali
2. Jarang = gejala penyakit terjadi setahun atau beberapa tahun sekali
3. Kadang-kadang = gejala penyakit terjadi sebulan atau beberapa bulan sekali

4. Sering = gejala penyakit terjadi seminggu atau beberapa minggu sekali
5. Sering sekali = gejala penyakit terjadi dalam beberapa hari

Responden

Pewawancara

