



**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN DENGAN *RISK AGENT*
TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP) DI KAWASAN INDUSTRI
KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Oleh

**Amiratul Adila Ahmad
NIM 102110101088**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN DENGAN *RISK AGENT*
TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP) DI KAWASAN INDUSTRI
KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Fakultas Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Amiratul Adila Ahmad
NIM 102110101088**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, dengan penuh ucapan syukur Alhamdulillah, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Tercinta Chioriyah dan Ayahanda Tercinta Achmad Fathullah Hasan yang telah memberikan kasih sayangnya selama ini, memberikan motivasi berlebih dalam pengerjaan skripsi ini;
2. Bapak dan Ibu Guru yang telah berjasa dalam membimbing, memotivasi, menasehati, dan memberikan ilmunya kepada penulis sejak di bangku Taman Kanak - Kanak hingga bangku perkuliahan dengan sabar. Semoga ilmu yang telah diberikan ini akan berguna dikemudian hari. Amin;
3. Agama, Bangsa dan Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang penulis banggakan;

MOTTO

“Dari semua hal, pengetahuan adalah yang paling baik, karena tidak kena tanggung jawab, tidak dapat dicuri, tidak dapat dibeli dan tidak dapat dihancurkan”

(Hitopadesa*)

“Knowing is not enough, we must apply. Being willing is not enough, we must do”

(Leonardo Da Vinci**)

*) Enggri. Tanpa tahun. *70 Kata-Kata Bijak Dari Orang Terkenal di Dunia*. <http://enggri.wordpress.com/70-kata-kata-bijak-dari-orang-terkenal-di-dunia/> [6 September 2014]

***) BrainyQuote. 2013. *Leonardo Da Vinci Quotes*. http://www.brainyquote.com/quotes/authors/l/leonardo_da_vinci.html. [6 September 2014]

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amiratul Adila Ahmad

NIM : 102110101088

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Dengan *Risk Agent Total Suspended Particulate* (TSP) Di Kawasan Industri Kota Probolinggo adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 22 September 2014
Yang menyatakan,

Amiratul Adila Ahmad
NIM. 102110101088

HALAMAN PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN DENGAN *RISK AGENT*
TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP) DI KAWASAN INDUSTRI
KOTA PROBOLINGGO**

Oleh
Amiratul Adila Ahmad
NIM. 102110101088

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Khoiron, S.KM., M.Sc.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Dengan *Risk Agent Total Suspended Particulate* (TSP) Di Kawasan Industri Kota Probolinggo telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 22 September 2014

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes
NIP 19750914 200812 1 002

Ellyke, S.KM.,M.KL
NIP 19810429 200604 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Khoiron, S.KM., M.Sc
NIP 19780315 200501 1 002

Erwan Kiswandoko, S.P., M.M.
NIP 19710403 199901 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Husni Abdul Gani, M.S.
NIP 19560810 198303 1 003

*Environmental Health Risk Assessment Risk Agent Total Suspended Particulate
(TSP) In Industrial Area Probolinggo*

Amiratul Adila Ahmad

*Department of Environmental Health and Occupational Safety Health
Public Health Faculty, Jember University*

ABSTRACT

Air is very important meaning for life. The increase of economic development has made the industrialization and transportation became higher and they has been contributed to the increased of air pollution, include the Total Suspended Particulates (TSP). This research used descriptive methods with the purpose of analyzing the risk from risk agent for people who live in Rusunawa Bayuangga. A total of 70 samples residing in surrounding area were subjected to anthropometric surveys for body weight and particulate exposure. Data was collected by interview and direct measurement. Ambient air samples was taken just three points with a moment method using a High Volume Air Sampler. The results were concentration of Total Suspended Particulate are between 0,0734 - 0.24 mg/m³. Exposure assessment revealed that TSP intake was safe since the calculated were under maximal intake 0,0082 mg/kg/day. Based on risk characterization result, it can be concluded that level of total risk was less than unity so it implies that in those area was safe for daily activities but there was a possibility of non-carcinogenic risk after exposure for 10 years (RQ = 1). The advices of this research is monitoring air quality in Probolinggo and planting of crops that can reducing the concentration of pollutants in the air.

Keyword : *Environmental Health Risk Assessment, Total Suspended Particulate*

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN DENGAN *RISK AGENT TOTAL SUSPENDED PARTICULATE* (TSP) DI KAWASAN INDUSTRI KOTA PROBOLINGGO; Amiratul Adila, 102110101088; 2010: 83 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember

Udara memiliki arti yang sangat penting bagi kehidupan. Kualitas udara perkotaan di Indonesia menunjukkan kecenderungan mengalami penurunan. Pertumbuhan ekonomi telah meningkatkan kegiatan industri dan transportasi yang berkontribusi pada peningkatan pencemaran udara. Terutama *Total Suspended Particulate* (TSP). Umumnya, kegiatan industri di perkotaan dipusatkan pada satu wilayah yang dikhususkan untuk pengembangan sektor industri. Sayangnya, keberadaan kawasan industri menimbulkan permasalahan yaitu paparan polutan khususnya *Total Suspended Particulate* (TSP) terhadap masyarakat yang bertempat tinggal kurang dari dua kilometer dari sekitar kawasan industri.

Metode penelitian ini adalah deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan *Risk Agent Total Suspended Particulate* (TSP) di kawasan industri Kota Probolinggo. Penelitian ini ditujukan kepada 70 responden yang bertempat tinggal di Rusunawa Bayuangga di Jalan Brantas, Kecamatan Kademangan, Kota Probolinggo. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode wawancara dengan instrumen pengumpulan data kuisioner dan dokumentasi. Variabel yang diteliti adalah karakteristik responden (berat badan), pola aktifitas (pajanan harian, frekuensi pajanan dan durasi pajanan), konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP), dosis respon *Total Suspended Particulate* (TSP) dan tingkat risiko kesehatan (RQ dan ECR). Sampel udara ambien yang diambil hanya tiga titik dengan metode sesaat menggunakan alat *High Volume Air Sampler* (HVAS). Pengujian dilakukan oleh Mitra Lab Buana Surabaya dengan metode Gravimetri.

Desain studi penelitian ini menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Risiko kesehatan non karsinogenik dinyatakan dengan *Risk Qoutient* (RQ) yang didapatkan dengan membagi rata-rata asupan harian non kanker sepanjang hayat dengan konsentrasi referen (RfC). Sementara risiko karsinogenik

dinyatakan dengan *Excess Cancer Risk* (ECR) yang didapatkan dari perkalian antara asupan harian kanker sepanjang hayat dengan *cancer clope factor* (CSF) *Total Suspended Particulate* (TSP).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai median konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) di udara ambien kawasan industri Kota Probolinggo adalah 0,24 mg/m³. Dengan konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) demikian dan karakteristik responden serta laju asupan saat ini tidak terindikasi adanya risiko non karsinogenik terhadap populasi karena nilai tingkat risiko atau RQ < 1, tetapi pada pajanan sepanjang hayat (30 tahun) risiko non karsinogenik telah terindikasi (ditunjukkan oleh tingkat risiko atau RQ = 1) sejak pajanan tahun ke – 10. Pada perkiraan risiko karsinogenik semua responden berisiko terkena kanker akibat pajanan *Total Suspended Particulate* (TSP) karena nilai ECR telah melebihi batas (ECR > 1 x 10⁻⁴). Disimpulkan bahwa risiko non karsinogenik hanya terjadi pada sebagian responden di Rusunawa Bayuangga, sementara pada perkiraan risiko karsinogenik seluruh populasi telah melebihi batas yang diperbolehkan. Saran penelitian ini yaitu melakukan pengawasan terhadap kualitas udara ambien dan penanaman tanaman di sekitar Rusunawa Bayuangga yang dapat mengurangi konsentrasi TSP di udara.

Kata kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, *Total Suspended Particulate*

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Dengan *Risk Agent Total Suspended Particulate* (TSP) Di Kawasan Industri Kota Probolinggo**”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Dalam skripsi ini dijabarkan mengenai konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) di kawasan industri Kota Probolinggo, jumlah asupan *Total Suspended Particulate* (TSP) yang terinhalasi oleh populasi di Rusunawa Bayuangga, dosis respon dari *Total Suspended Particulate* (TSP) dan tingkat risiko kesehatan lingkungan pada masing-masing responden.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak **Khoiron, S.KM., M.Sc.**, dan Ibu **Ellyke, S.KM., M.KL.**, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Drs. Husni Abdul Gani, MS., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat.
2. Anita Dewi, P.S, S.KM., M.Kes., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
3. Dr. Isa Ma'rufi S.KM., M.Kes., selaku ketua penguji dari Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
4. Erwan Kiswandoko, S.P., M.M. selaku penguji anggota dari UPT Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo;

5. PT. Mitra Buana Lab Surabaya yang telah membantu proses pengujian *Total Suspended Particulate*;
6. Ibunda Khoiriyah dan Ayahanda Ahmad Fathullah atas segala perhatian, doa, dan semangat yang tak pernah putus diberikan;
7. Mas Yasa yang telah membantu proses penelitian ini hingga selesai;
8. Sahabatku Mami Uly, Dini, Ema, Fida, Ajib dan Susi Terimakasih atas kesediaan berbagi kebahagiaan, mencurahkan segala keluh kesah, dan semangat serta dukungan yang telah diberikan selama ini;
9. Peminatan Kesehatan Lingkungan 2010 (Mbak Ifa, Imay, Nayla, Mbak Iir, Dini, Ema, Vara, Venaya, Mahfud, Hendra, Danur, Mas Bobby, Ratna, Yeyen, Winda, Eka, Oksi, Dila, Nora, Udin) Terimakasih atas dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini serta kesediaan berbagi canda dan tawa ketika perkuliahan;
10. Teman-teman FKM angkatan 2010, atas segala kritik dan saran dalam penulisan proposal skripsi ini;
11. Seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi bagi terselesaikannya proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih.

Jember, 22 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ARTI LAMBANG	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Udara	7
2.2 Pencemaran Udara	8
2.3 <i>Total Suspended Particulate</i> (TSP)	8
2.4 Penyakit Paru Akibat Pencemaran Udara	13

2.5	Industri	16
2.6	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	18
2.7	Kerangka Konseptual	24
BAB 3	METODE PENELITIAN	26
3.1	Jenis Penelitian	26
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3	Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	26
3.4	Variabel dan Definisi Operasional	32
3.5	Prosedur Pengambilan Sampel Udara Ambien	34
3.6	Prosedur Penelitian	35
3.7	Data dan Sumber Data	36
3.8	Teknik Pengelolaan Data	37
3.9	Teknik Penyajian dan Analisis Data	38
3.9	Kerangka Alur Penelitian	39
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Gambaran Umum Lokasi	40
4.2	Karakteristik Responden	41
4.2.1	Distribusi Responden Berdasarkan Umur	42
4.2.2	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	43
4.2.3	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan	44
4.2.4	Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan (W_b) ...	45
4.2.5	Distribusi Responden Berdasarkan Paparan Harian (t_E) .	45
4.2.6	Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Paparan (f_E)	47
4.2.7	Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Paparan (D_t)	48
4.3	Konsentrasi <i>Total Suspended Particulate</i> di Kawasan Industri Kota Probolinggo	49

4.4	Pajanan <i>Risk Agent Total Suspended Particulate</i> (TSP) di Kawasan Industri Kota Probolinggo	53
4.4.1	Pola Aktivitas Responden	53
4.4.2	Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> (I) Pada Individu	56
4.4.3	Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> (I) Pada Populasi	61
4.5	Analisis Dosis Respon <i>Risk Agent Total Suspended Particulate</i> (TSP) di Kawasan Industri Kota Probolinggo	66
4.6	Penilaian Tingkat Risiko Kesehatan Lingkungan Dengan <i>Risk Agent Total Suspended Particulate</i> (TSP) di Kawasan Industri Kota Probolinggo	67
4.6.1	Penilaian Tingkat Risiko Pada Individu	68
4.6.2	Penilaian Tingkat Risiko Pada Populasi	72
BAB 5	PENUTUP	82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
	DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Ukuran Partikulat Berdasarkan Organ Target 9
Tabel 3.1	Definisi Operasional 32
Tabel 4.1	Konsentrasi <i>Total Suspended Particulate</i> di Kawasan Industri Kota Probolinggo 52
Tabel 4.2	Distribusi Pola Aktivitas Responden 54
Tabel 4.3	Tingkat Risiko Non Karsinogenik Minimal Populasi di Rusunawa Bayuangga 75
Tabel 4.4	Tingkat Risiko Non Karsinogenik Maksimal Populasi di Rusunawa Bayuangga 76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Ukuran Partikel 12
Gambar 2.2	Mekanisme Pertahanan Organ Pernafasan Terhadap Partikel 16
Gambar 2.3	Kerangka Konseptual Penelitian 24
Gambar 3.1	Skema penetapan lokasi pemantauan kualitas udara ambien . 30
Gambar 3.2	Peta Penentuan Titik Sampel 31
Gambar 3.3	Alur Penelitian 39
Gambar 4.1	Lokasi Pengambilan Sampel 46
Gambar 4.1	Distribusi Responden Berdasarkan Umur 42
Gambar 4.2	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin 43
Gambar 4.3	Distribusi responden berdasarkan jenis pekerjaan 44
Gambar 4.4	Distribusi Responden Berdasarkan Paparan Harian (t_E) 46
Gambar 4.5	Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Paparan (f_E) 47
Gambar 4.6	Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Paparan (D_I) 49
Gambar 4.7	Lokasi Pengambilan Sampel 51
Gambar 4.8	Proyeksi <i>Intake</i> Non Karsinogenik Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30 58
Gambar 4.9	Proyeksi <i>Intake</i> Karsinogenik Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30..... 60
Gambar 4.10	Jumlah Asupan (non Kanker) Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30 63
Gambar 4.11	Jumlah <i>Intake</i> (Karsinogenik) Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30 65
Gambar 4.12	Proyeksi Tingkat Risiko Minimal dan Maksimal Non Karsinogenik Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30..... 70
Gambar 4.13	Tingkat Risiko Non Karsinogenik Pada Tahun ke-5 Sampai Tahun ke-30 74

DAFTAR SINGKATAN

ARKL	= Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
ECR	= Excess Cancer Risk
kg	= kilo gram
LOAEL	= Lowest Observed Adverse Effect Level
mg	= mili gram
NOAEL	= No Observed Adverse Effect Level
RfC	= Reference Dose
RQ	= Risk Quotient
TSP	= <i>Total Suspended Particulate</i>

DAFTAR ARTI LAMBANG

-	= sampai dengan
%	= persen
/	= per
x	= kali
<	= kurang dari
>	= lebih dari
	= kurang dari sama dengan
	= lebih dari sama dengan
±	= kurang lebih
+	= positif
-	= negatif
=	= sama dengan

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Ijin Penelitian	90
B. Lembar Kuisisioner Penelitian	92
C. <i>Inform Consent</i>	93
D. Hasil Laboratorium Terkait Pengujian <i>Total Suspended Particulate</i>	94
E. Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan	97
F. Hasil Analisis Deskriptif	98
G. Rekapitulasi Data Hasil Kuisisioner	101
H. Hasil Perhitungan <i>Intake</i> (Non Karsinogenik Dan Karsinogenik) Dan Tingkat Risiko Untuk Paparan <i>Realtime</i> Per Individu	103
I. Jumlah Asupan Atau <i>Intake</i> Non Karsinogenik Untuk Paparan <i>Lifetime</i> (D_t Tahun ke-) Per Individu	107
J. Tingkat Risiko Non Karsinogenik (RQ) Untuk Paparan <i>Lifetime</i> (D_t Tahun ke-) Per Individu	111
K. Jumlah Asupan Atau <i>Intake</i> Karsinogenik Untuk Paparan <i>Lifetime</i> (D_t Tahun ke-) Per Individu	115
L. Tingkat Risiko Karsinogenik (ECR) Untuk Paparan <i>Lifetime</i> (D_t Tahun ke-) Per Individu	119
M. Baku Mutu Ambien Untuk Industri Atau Kegiatan Usaha Lainnya Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 ..	122
N. Dokumentasi Penelitian	123