



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH ASUPAN SUPLEMEN ANTI-OKSIDAN
TERHADAP KEJADIAN *SICK BUILDING SYNDROME* PADA
MASYARAKAT PEKERJA PERKANTORAN DI DKI JAKARTA
TAHUN 2008 - 2009**

TESIS

**ATI SUKMANINGSIH
NPM : 0706188454**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH ASUPAN SUPLEMEN ANTI-OKSIDAN
TERHADAP KEJADIAN *SICK BUILDING SYNDROME* PADA
MASYARAKAT PEKERJA PERKANTORAN DI DKI JAKARTA
TAHUN 2008 - 2009**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT

**ATI SUKMANINGSIH
NPM : 0706188454**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
KEKHUSUSAN EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN
DEPOK
DESEMBER 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ati Sukmaningsih

NPM : 0706188454

Tanda tangan : 

Tanggal : 22 Desember 2009

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini , saya :

Nama : Ati Sukmaningsih
NPM : 0706188454
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Kekhususan : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
Angkatan : 2007 – 2009
Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

Pengaruh asupan suplemen Anti-oksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada masyarakat pekerja perkantoran di DKI Jakarta Tahun 2008 – 2009.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Desember 2009



(Ati sukmaningsih)

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh

Nama : Ati Sukmaningsih

NPM : 0706188454

Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat

Judul Tesis : Pengaruh Asupan Suplemen Anti-oksidan terhadap Kejadian *Sick Building Syndrome* pada Masyarakat Pekerja Perkantoran di DKI Jakarta Tahun 2008 – 2009.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Budi Haryanto, SKM, MKM, M.Sc

(.....)

Pembimbing : Dr. Ratu Ayu Dewi Sartika, Dra, Apt, M.Sc

(.....)

Penguji : Laila Fitria, SKM, M.

(.....)

Penguji : Dini Wardiani, SKM, M.Kes

(.....)

Penguji : Ir. Wawan Kurniawan. M.SE

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 22 Desember 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Karunianya saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Kesehatan Masyarakat. Penelitian dan penulisan tesis ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu saya menyampaikan terima kasih dan rasa hormat yang tidak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Budi Haryanto, SKM, MKM, M.Sc selaku pembimbing utama dalam penulisan tesis ini dan selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang dengan penuh perhatian dan kesabaran memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi serta telah bersedia meluangkan waktunya mulai dari penyusunan proposal hingga selesainya penulisan tesis ini.
2. Ibu Dr. Ratu Ayu Dewi Sartika, Dra, Apt, M.Sc selaku pembimbing dan penguji dalam penulisan tesis ini yang telah banyak memberikan saran-saran mulai dari penyusunan proposal hingga selesainya penulisan tesis ini.
3. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, seluruh staf pengajar, staf sekretariat dan staf perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis ini.
4. Ibu Laila Fitria SKM, MKM , Ibu Dini Wardiani SKM, M.Kes dan Ir. Wawan Kurniawan ,M.SE selaku tim penguji tesis.
5. Direksi beserta staff Perusahaan swasta / Perusahaan Nasional yang telah berpartisipasi dan membantu penelitian sehingga selesainya penulisan tesis ini.
6. Bapak Kepala Suku Dinas Kesehatan Jakarta Utara yang telah memberikan izin untuk mengikuti pendidikan di Program Pasca Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
7. Rekan-rekan kerja di Kesehatan Lingkungan Suku Dinas Kesehatan Jakarta Utara serta semua pihak yang telah membantu penelitian dan penulisan tesis ini.

8. Ir Wardjuned Marsan suamiku tercinta, Mustika Candrawardani dan Aji Wahyu Wardhana anakku tersayang, sumber inspirasi dan motivasi semangat didalam penyelesaian tesis ini.
9. Seluruh Keluarga, Ayah, Ibu, Mertua, kakak dan adik-adikku tercinta yang telah memberikan dukungan dan do'a yang tulus selama masa perkuliahan hingga selesainya tesis ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan pada peminatan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan yang telah banyak membantu selama mengikuti perkuliahan hingga selesainya tesis ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulisan tesis ini.

Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, karena memiliki kelemahan dan keterbatasan namun demikian semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 22 Desember 2009

Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ati Sukmaningsih

NPM : 0706188454

Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat

Departemen : Kesehatan Lingkungan

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis karya : Tesis

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 :

Pengaruh asupan suplemen Anti-oksidan terhadap Kejadian *Sick Building Syndrome* pada masyarakat pekerja perkantoran di DKI Jakarta Tahun 2008 –2009 Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). 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 dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 22 Desember 2009

Yang menyatakan,



(Ati Sukmaningsih)

ABSTRAK

Nama : Ati Sukmaningsih
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Pengaruh Asupan Suplemen Antioksidan terhadap Kejadian *Sick Building Syndrome* Pada Masyarakat Pekerja Perkantoran di DKI Jakarta Tahun 2008-2009

Kecenderungan pekerja perkantoran di DKI Jakarta untuk mengalami *Sick Building Syndrome (SBS)* merupakan masalah kesehatan yang harus mendapatkan perhatian karena dapat mengganggu produktifitas kerja. Sejumlah penelitian menyatakan lingkungan kerja yang serba modern punya pengaruh besar menyebarkan polutan penyebab gangguan kesehatan. Sirkulasi udara yang tidak lancar, adanya bakteri, virus, kuman dan berbagai bahan kimia yang berasal dari dalam ruangan menjadi sumber radikal bebas yang menyerang penghuni kantor. Salah satu upaya untuk pencegahan memerangi radikal bebas yang dapat menimbulkan gejala *Sick Building Syndrome* dengan perberian asupan suplemen antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh asupan suplemen antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada masyarakat pekerja perkantoran di DKI Jakarta Tahun 2008-2009.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian studi komunitas (*community trial*) atau studi eksperimental pada populasi pekerja perkantoran dengan kriteria responden sebagai berikut berumur 23-55 tahun, telah bekerja lebih dari satu tahun, lama bekerja berada didalam gedung minimal lebih dari 5 jam perhari dengan lingkungan kerja gedung perkantoran modern bertingkat, ventilasi udara mengandalkan AC, berkarpet, dengan dilengkapi peralatan *furniture* dan mesin kantor. Jumlah sampel 350 terdiri 212 diberi antioksidan sebagai subyek dan 138 tidak diberi antioksidan sebagai kontrol yang tersebar di 16 perusahaan/institusi dengan total lokasi 18 gedung perkantoran yang tersebar di 4 (80%) wilayah provinsi DKI Jakarta. Data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh melalui wawancara dan pengukuran. Data diuji dengan uji chi square dan uji binary logistic regression.

Hasil penelitian diperoleh : Karakteristik demografi dan perilaku para pekerja perkantoran di DKI Jakarta tidak berbeda pada karyawan yang mengkonsumsi suplemen anti-oksidas setiap hari selama 90 hari maupun yang tidak mengkonsumsinya. Pemberian Suplemen anti-oksidas dapat mempengaruhi kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta dengan p value $< 0,05$ ($p = 0,037$, $RR=1,033$) dengan kata lain kejadian SBS dapat dicegah dengan antioksidan.

Sehingga berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh asupan suplemen antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.

Penambahan suplemen antioksidan dalam menu makanan sehari-hari pada pekerja perkantoran dapat menjadi bahan pertimbangan yang positif dalam menjaga kondisi fisik pekerja

Kata kunci : Antioksidan, *Sick Building Syndrome*, Pekerja perkantoran

ABSTRACT

Name : Ati Sukmaningsih
Study Program : Public Health Science
Title : Antioxidant Permeability Effects Against Event of Sick Building Syndrome onto Office Worker Community in DKI Jakarta Years 2008 up to 2009

Such a tendency of an office worker in DKI Jakarta in experiencing Sick Building Syndrome (SBS) has become a health problem and that it must draw a great attention because it can disturb work productivity. A number of researches have proved that an ultra modern work environment has a very much effect of spreading pollutant around as a health disturbance. Irregular or badly adjusted air circulation in which place bacteria, viruses, germs, and different kinds of chemicals coming from the room have caused it to be a radical source which can freely attacks an office inhabitant or whoever in there. One of efforts designed to protect it from being troubled by the free radicals namely the appearance of Sick Building Syndrome by giving permeance of antioxidant supplement. This research purpose is aimed to know permeability effect of antioxidant supplement against event frequency of Sick Building Syndrome onto office worker community in DKI Jakarta years 2008 up to 2009.

This research applies 'community study research design' (community trial) or experimental study onto office worker population by using this following respondent criteria such as 23-55 years, have already worked more than a year, working length of period in the building minimally more than five hours a day within a storied modern office building working environment, with ventilation regulated by installed air-conditioner, carpeted, furnished with furniture and office equipment. The number of sample 350 consisting of 212 with antioxidant treatment as a subject and 138 of them are not given any antioxidant as its control spreading all over 16 companies/institutions with total locations over 18 office spaced buildings scattering in an area of 4 (80%) province territory of DKI. The collected data is primary data obtained through interviewing and measuring. Data are examined by using chi square test and binary logistic regression test.

Then, the obtained research : demography characteristic and behaviour of office worker as a whole in DKI Jakarta does not make any difference onto those staff consuming anti oxidant supplement everyday during 90 days or eventhough without consuming it. The supply of antioxidant supplement can affect its event of Sick Building Syndrome onto the office worker in DKI Jakarta with p value < 0,05 ($p=0,037$, $RR=1,033$) with other words that the event of SBS can be avoided by giving antioxidant.

Therefore, as based on this research result it can draw aconclusion that there is an effect of antioxidant supplement permeability against event frequency of Sick Building Syndrome onto office worker in DKI Jakarta.

Any increase of antioxidant supplement in our regular daily menu of food for office worker can become a matter of positive consideration in keeping worker physical condition.

Keywords : Anti-oxidant, Sick Building Syndrome, Office worker

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR BAGAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Pertanyaan Penelitian	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.5.1 Manfaat Bagi Perusahaan.....	7
1.5.2 Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	7
1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti	7
1.5.4 Manfaat Bagi Pembuat Kebijakan.....	8
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.. ..	8
BAB 2 TINJAUAN KEPUSTAKAAN	
2.1 <i>Sick Building Syndrome</i>	9

2.1.1	Pengertian <i>Sick Building Syndrome</i>	9
2.1.2	Gejala <i>Sick Building Syndrome</i>	10
2.1.3	Penyebab <i>Sick Building Syndrome</i>	12
2.2	Faktor Karakteristik Responden yang mempengaruhi terjadinya <i>Sick Building Syndrome</i>	17
2.2.1	Jenis Kelamin.....	17
2.2.2	Usia	17
2.2.3	Masa Kerja / Lama Kerja.....	17
2.2.4	Transportasi.....	17
2.2.5	Jarak dari Rumah.....	18
2.2.6	Lama Perjalanan.....	18
2.2.7	Lokasi Rumah	18
2.2.8	Status Gizi	18
2.2.9	Asupan Gizi	19
2.3	Anti-Oksidan	20
2.3.1	Pengertian Anti-Oksidan	20
2.3.2	Klasifikasi Anti-Oksidan	21
2.3.3	Sumber Anti-Oksidan	22
2.3.4	Manfaat Anti-Oksidan... ..	25
2.3.5	Komposisi Anti-oksidan	29
2.4	Kerangka Teori	30
BAB 3	KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL	
3.1	Kerangka Konsep	32
3.2	Definisi Operasional.....	34
3.3	Hipotesis.....	36
BAB 4	METODOLOGI PENELITIAN	
4.1.	Rancangan Penelitian	37
4.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	37
4.3.	Rancangan Sampel	37
4.4.	Pengambilan Sampel	37

4.5.	Pengumpulan Data	39
4.6.	Alat dan Bahan Penelitian.....	40
4.7.	Pengolahan dan Analisis Data	41
4.8.	Upaya Untuk memenuhi persyaratan etik penelitian	42

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1	Jumlah Perusahaan/Institusi dan Responden	44
5.2	Karakteristik demografik responden terhadap kejadian SBS.....	45
5.3	Karakteristik gizi responden terhadap kejadian SBS.....	47
5.4	Karakteristik kondisi ruang kantor responden terhadap kejadian SBS	50
5.5	Karakteristik keberadaan sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden terhadap kejadian SBS	52
5.6	Karakteristik demografik responden berdasarkan kelompok perlakuan antioksidan dan kelompok tanpa antioksidan	55
5.7	Karakteristik gizi responden berdasarkan kelompok perlakuan dengan antioksidan dan kelompok tanpa antioksidan	57
5.8	Karakteristik kondisi ruang kantor berdasarkan kelompok perlakuan dengan antioksidan dan kelompok tanpa antioksidan	59
5.9	Karakteristik keberadaan sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden menurut kelompok Perlakuan... ..	61
5.10	Distribusi gejala SBS berdasarkan kelompok perlakuan antioksidan dan tanpa perlakuan antioksidan	63

5.11	Hubungan Kejadian SBS berdasarkan Status Responden.....	65
5.12	Hubungan Kejadian SBS Sebelum Intervensi Antioksidan	65
5.13	Hubungan Kejadian SBS Setelah Intervensi Antioksidan	66
BAB 6	PEMBAHASAN	
6.1	Kelemahan Penelitian dan Upaya Penanggulangannya	67
6.1.1	Variabel Penelitian	67
6.1.2	Bias Penelitian	67
6.1.3	Instrumen penelitian	68
6.2	Pembahasan Hasil penelitian.....	69
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1	Kesimpulan	79
7.2	Saran	80
7.2.1.	Bagi Program Kesehatan Perkantoran.....	80
7.2.2.	Praktisi Akademi	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

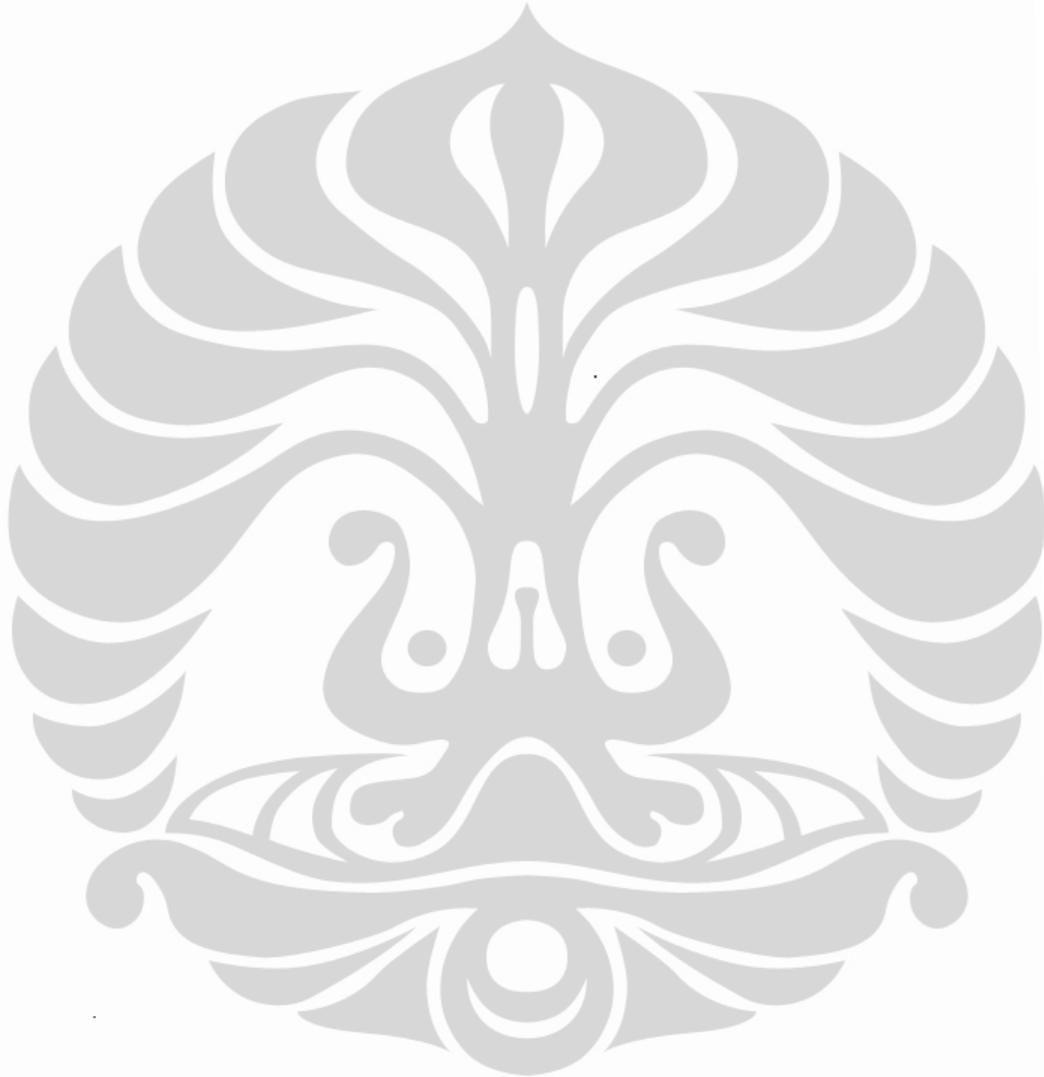
Tabel 1.	Distribusi Faktor Penyebab SBS (NIOSH) Tahun 1978-1988	13
Tabel 2.	Kategori IMT untuk Populasi Indonesia	19
Tabel 3.	Definisi Operasional	34
Tabel 4.	Perhitungan Sampel <i>cluster</i>	38
Tabel 5.1.	Nama perusahaan/institusi, jenis kegiatan, jumlah responden, dan status intervensinya di DKI Jakarta Tahun 2008- 2009	44
Tabel 5.2	Hubungan Karakteristik demografik responden terhadap kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008 - 2009	45
Tabel 5.3	Hubungan karakteristik Gizi responden terhadap kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008 – 2009	48
Tabel 5.4	Hubungan karakteristik Kondisi Ruang Kantor responden terhadap kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008 – 2009.....	51
Tabel 5.5	Hubungan karakteristik sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden terhadap kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008 – 2009	53
Tabel 5.6	Hubungan karakteristik demografik responden dengan perlakuan pemberian antioksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.....	55
Tabel 5.7	Hubungan karakteristik gizi responden dengan perlakuan pemberian antioksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.....	57
Tabel 5.8	Hubungan karakteristik kondisi ruang kantor responden dengan perlakuan pemberian antioksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta	59

Tabel 5.9 Hubungan karakteristik keberadaan sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden berdasarkan kelompok perlakuan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.....	62
Tabel 5.10 Hubungan gejala kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada Responden dengan perlakuan Antioksidan dan Tanpa Perlakuan Antioksidan	64
Tabel 5.11 Hubungan Status perlakuan responden terhadap kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta	65
Tabel 5.12 Hubungan penggunaan Suplemen antioksidan dengan kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> sebelum intervensi antioiksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.....	65
Tabel 5.13 Hubungan perlakuan pemberi Suplemen antioksidan dengan kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> setelah intervensi antioiksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sumber Anti-Oksidan

22



DAFTAR BAGAN

Kerangka Teori.....	31
Kerangka Konsep.....	33

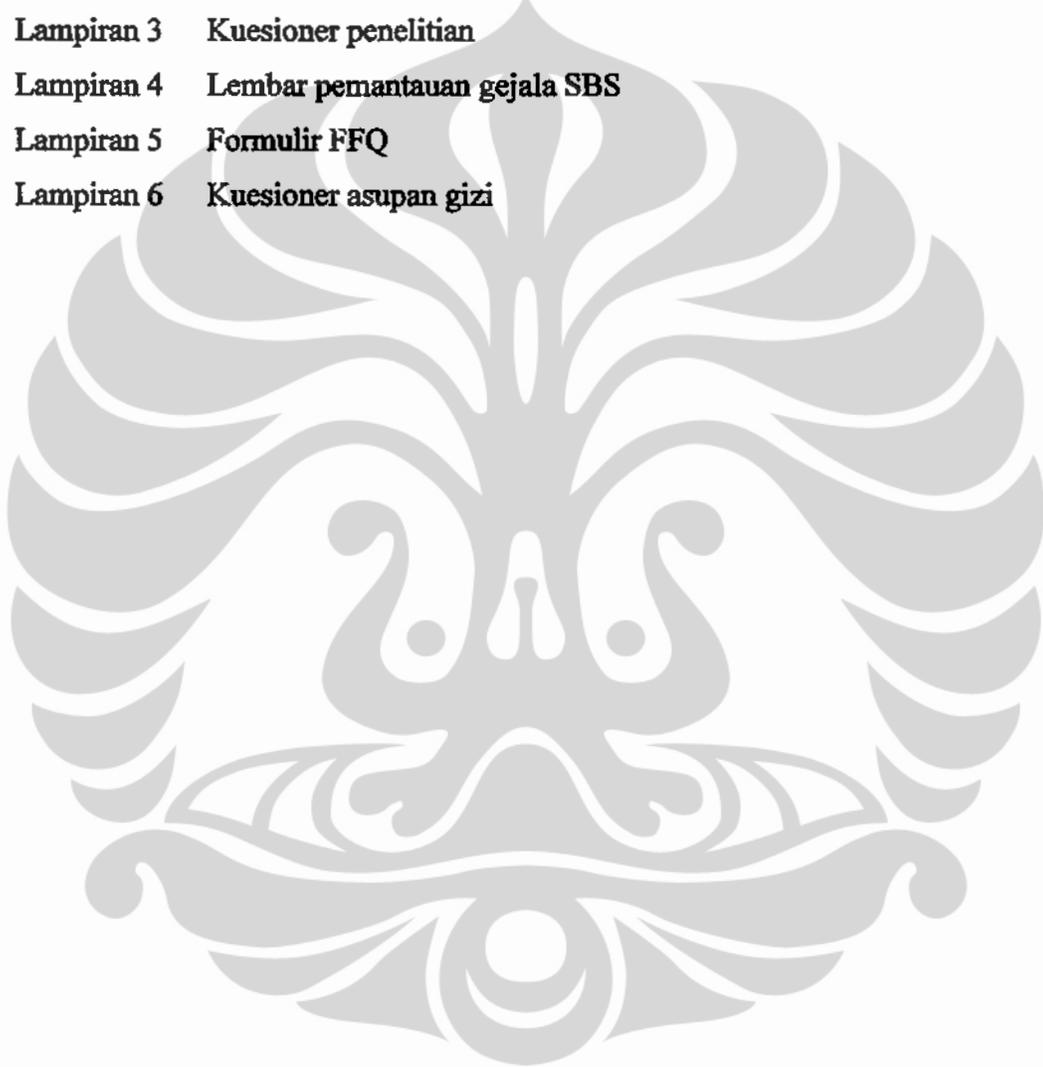


DAFTAR SINGKATAN

SBS	<i>Sick Building Syndrome</i>
TBS	<i>Tight Building Syndrome</i>
BRI	<i>Building Rilated Illness</i>
SDM	Sumber Daya Manusia
AC	<i>Air-Conditioning</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
TSP	<i>Total Suspended Solid</i>
PM	<i>Particulated Material</i>
HVAC	<i>Heating Ventilation and Air-Conditioning</i>
NIOSH	<i>The Nation of Ocupational Safety and Health</i>
DKI	Daerah Khusus Ibukota
VOC	<i>Volatile Organic Compound</i>
IMT	Indeks Masa Tubuh
PUGS	Pedoman Umum Gizi Seimbang
DKBM	Daftar Komposisi Bahan Makanan
AKG	Angka Kecukupan Gizi
PERKI	Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Penjelasan studi pengaruh asupan antioksidan terhadap kejadian Sick *Building Syndrome* pada masyarakat pekerja perkantoran di DKI Jakarta.
- Lampiran 2 Formulir persetujuan berpartisipasi
- Lampiran 3 Kuesioner penelitian
- Lampiran 4 Lembar pemantauan gejala SBS
- Lampiran 5 Formulir FFQ
- Lampiran 6 Kuesioner asupan gizi



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kondisi pembangunan kearah industrialisasi dimana persaingan pasar semakin ketat, sangat diperlukan tenaga kerja yang sehat dan produktif. Searah dengan hal tersebut kebijakan pembangunan di bidang kesehatan ditujukan untuk mewujudkan derajat kesehatan yang optimal bagi seluruh masyarakat, termasuk masyarakat pekerja.

Data BPS 2007, sekitar 109,94 juta (49%) dari jumlah penduduk Indonesia merupakan masyarakat pekerja dimana 32% merupakan pekerja formal dan 68 % pekerja informal (Anwar,R.,2009).

Masyarakat pekerja mempunyai peranan dan kedudukan yang sangat penting sebagai pelaku dan tujuan pembangunan, dimana dengan berkembangnya IPTEK dituntut adanya Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan mempunyai produktivitas yang tinggi hingga mampu meningkatkan kesejahteraan dan daya saing di era globalisasi.

Dalam kehidupan yang modern, di kota besar seperti Jakarta menuntut tersedianya prasarana yang memadai. Laju perkembangan teknologi menyebabkan meningkatnya kebutuhan ruang perkantoran yang tidak diimbangi dengan tersedianya lahan yang cukup, salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi hal ini yaitu dengan mendirikan gedung bertingkat, megah dan modern yang pada umumnya dilengkapi dengan sistem *Air Conditioning* (AC) atau alat pendingin udara baik secara lokal maupun sentral. Gedung gedung tersebut tertutup rapat dan mempunyai sistem sirkulasi udara sendiri yang diharapkan dapat menciptakan suasana kondisi kerja yang nyaman sehingga meningkatkan produktivitas kerja.

Pencemaran udara dan lingkungan sudah menjadi permasalahan yang serius di kota-kota besar di Indonesia. Dampaknya terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia serta pada ekosistem telah menimbulkan kerugian ekonomi yang sangat besar sehingga perlu untuk segera ditangani. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan adalah laju urbanisasi yang tinggi, ketimpangan dalam penataan ruang, pertumbuhan ekonomi yang

mengubah gaya hidup sehingga menambah konsumsi energi dan meningkatkan motorisasi, ketergantungan pada minyak bumi yang tinggi, dan perhatian masyarakat yang kurang.

Sumber pencemaran udara yang utama di perkotaan adalah transportasi dan industri. Bahan pencemar (polutan) yang dikeluarkan antara lain NO_2 , SO_2 , Ozon, CO, HC dan partikel debu, dapat dihasilkan oleh mesin yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari bahan fosil (Mostardi, 1981)

Transportasi berkontribusi 70% dari total emisi pencemar oksida nitrogen (NO_x), sedangkan industri merupakan kontributor terbesar emisi pencemar sulfur dioksida (SO_2) yaitu 70%. Pencemar-pencemar yang diemisikan dari sumber pencemaran dapat bereaksi lebih lanjut di udara menghasilkan pencemar udara sekunder yang bisa lebih berbahaya. Pencemar udara dapat berbentuk gas, bau, dan partikulat tersuspensi seperti debu, aerosol, dan asap. Tergantung dari sumber pencemaran dan interaksi pencemar dengan komponen udara lainnya, komposisi kimiawi pencemar dan dampaknya terhadap kesehatan dapat berbeda-beda. Sejauh mana udara ini mempengaruhi kesehatan bervariasi sesuai dengan intensitas dan lamanya kontak (Sugiarto, 2006). Beberapa pencemar udara yang menimbulkan dampak terutama terhadap kesehatan diantaranya adalah CO, NO_2 , SO_2 , ozon, timbal, partikulat, senyawa organik yang mudah menguap, dan herbisida atau pestisida (Pudjiastuti, 1998).

Pencemaran udara dapat menyebabkan kerusakan terhadap manusia dan lingkungan. Pencemar di udara meningkatkan morbiditas dan mortalitas, mempengaruhi produktivitas pertanian, berdampak negatif terhadap ekosistem, dan menyebabkan gangguan estetika (Mukono, J, 2005).

Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan manusia dapat mengakibatkan kematian. Laporan World Health Organization Negara-negara Eropa (*WHO-Europe*) antara lain menyebutkan adanya hubungan antara partikel debu di udara dengan berbagai macam penyakit saluran nafas. Pencemar udara tersebut juga dapat meningkatkan jumlah kematian akibat penyakit paru-paru dan jantung. Selain itu, dipercaya bahwa partikel debu memberikan kontribusi dalam penurunan umur harapan hidup 1 tahun atau lebih bagi mereka yang tinggal di kota-kota besar Eropa. Pencemar udara juga berhubungan dengan peningkatan

jumlah dan keparahan gejala-gejala gangguan saluran pernafasan bawah dan atas pada anak-anak (*WHO-Europe*, 2004). Menurut Nadakavukaren (1986), manusia yang terpapar dengan bahan polutan tinggi dapat menurunkan umur harapan hidup (*life expectancy*). Didapat hubungan antara tingginya polutan debu SO₂ dan TSP (*Total Suspended Solid*) dengan meningkatnya kematian akibat kelainan kardiovaskuler dan penderita penyakit paru (Mukono, 2005).

Menurut Haryanto, B (2008), Partikel debu (PM 2,5) berhubungan dengan berbagai penyakit saluran pernafasan, dapat menurunkan umur harapan hidup sampai satu tahun, meningkatkan kematian penyakit paru-paru dan jantung serta peningkatan angka kematian bayi didaerah tinggi polusi.

Pergantian udara secara terus-menerus terjadi antara di dalam dan di luar ruangan. Produk-produk pembakaran dari kendaraan dan sumber lain yang berasal dari luar gedung dapat masuk ke dalam gedung melalui inlet sistem *heating, ventilation, and air conditioning* (HVAC) suatu gedung. Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air Pollution*) walaupun tidak berhubungan langsung dengan emisi global, namun sangat penting untuk menentukan keterpaparan seseorang. Didaerah perkotaan isu mengenai pencemaran udara dalam ruangan berkembang pesat mengingat sebagian besar 90% dari kehidupan suatu individu menghabiskan waktunya di dalam ruangan terutama di ruang kerja perkantoran dan industri.

Kualitas udara lingkungan dalam gedung yang tidak baik akan menimbulkan permasalahan kesehatan dan kenyamanan yg akut, yang timbul berkaitan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu bangunan, salah satunya menyebabkan *Sick Building Syndrome* (SBS) yaitu berbagai keluhan dan gejala yang timbul saat seseorang berada didalam gedung dan kondisinya membaik setelah keluar dari gedung. Sebagai pekerja perkantoran di kota-kota besar seperti DKI Jakarta, banyak menghabiskan waktu dalam ruangan di sebuah gedung perkantoran bertingkat, berkarpet, berdinding kaca serta full AC. Sepintas udara di ruangan kantor yang sejuk memang terlihat bersih. Namun pada kenyataannya dalam ruangan seperti inilah kesehatan orang perkantoran sering terganggu. Hal ini terjadi karena diperkantoran yang dilengkapi fasilitas modern umumnya merupakan ruangan tertutup tanpa ventilasi alami sehingga sirkulasi udara tidak baik (hanya mengandalkan AC) penyegaran udara tidak mencukupi.

Tenaga kerja yang berada dalam ruangan tersebut dalam metabolismenya menghasilkan gas-gas kontaminan seperti CO₂ dari sisa pembakaran, gas H₂S, gas Amoniak (NH₃) dan sebagainya. Selain kontaminasi CO₂ masalah yang sering terjadi disuatu ruang tertutup adalah kekurangan oksigen. Oksigen sangat diperlukan dalam kehidupan manusia kadar oksigen diudara normal 20,94% - 21,0% penurunan 2% kadar oksigen dari normal bisa menyebabkan menurunnya daya konsentrasi, Sedangkan oksigen pada kadar 16 % mengakibatkan melemahnya daya berfikir dan pernafasan. Pada kadar 14% sangat melemahnya cara berfikir dan menimbulkan kelelahan yang terus menerus. Pada kadar 6% mengakibatkan kesulitan bernafas dan bisa meninggal dalam beberapa menit. (Heryuni S, 1997).

Suhu udara yang terlalu panas ataupun dingin, kelembaban yang tidak baik, sistim pencahayaan ruangan, tingkat kebisingan, ventilasi udara yang tidak memadai, kondisi fisik gedung, adanya gas radon, perilaku maupun perlengkapan kantor disinyalir berisiko menyebabkan *Sick Building Syndrome*.

Dari survey tahun 1976 diketahui 8.000 sd 18.000 kasus *Sick Building Syndrome* terjadi setiap tahunnya di Amerika Serikat (Anonymous, 2009). Suatu penelitian yang dilakukan oleh Woods et al. terhadap 600 pekerja kantor di Amerika Serikat menunjukkan bahwa 20% pekerja mengalami gejala *Sick Building Syndrome* dan kebanyakan dari mereka diyakini bahwa gejala ini dapat mengurangi efisiensi kerja . Estimasi lain dilaporkan bahwa 30% gedung baru dan gedung renovasi di seluruh dunia kemungkinan dipengaruhi oleh sindrom ini (WHO 1983 dan 1986). Berdasarkan riset yang dilakukan Institut Nasional Kesehatan dan Keselamatan Kerja (NIOSH) AS pada tahun 1997, sebanyak (52%) penyakit pernapasan yang terkait dengan *sick building syndrome* bersumber dari kurangnya ventilasi dalam gedung serta kinerja AC gedung yang kurang baik. Perlu diketahui bahwa suhu AC di dalam gedung bertingkat biasanya terlalu dingin, yaitu berkisar antara 20-23 derajat celsius. Suhu udara inilah yang membuat bakteri-bakteri merugikan seperti *Chlamydia*, dan *Legionella pneumophilla* bergerilya di saluran pernapasan. Sisanya, 17% disebabkan pencemaran zat kimia yang ada di dalam gedung. Seperti mesin foto kopi, pengharum ruangan, larutan pembersih, atau bahan kain pelapis dinding.

Wilson et al mengatakan suatu kajian yang dilakukan di Inggris terhadap 4373 pekerja kantor di 46 gedung menunjukkan bahwa 29% dari pekerja yang diteliti mengalami lima kali atau lebih gejala karakteristik SBS (European Concerted Action, 1989). Keluhan yang paling sering dialami adalah sakit kepala, iritasi mata, badan cepat letih, perut terasa kembung, hidung berair, tenggorokan gatal, kesulitan dalam berkonsentrasi, kulit terasa kering serta batuk kering yang tak kunjung sembuh atau disebut gejala *Sick Building Syndrome* (SBS). Dari sebuah studi yang dilakukan terhadap bangunan perkantoran di Singapura didapat 33% dari 312 responden mengidap SBS, angka tersebut menunjukkan 45% merasa cepat lelah, 40% mengalami hidung tersumbat, 46% sakit kepala, 43% tenggorokan kering dan 37% iritasi mata.

Hasil penelitian *The National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) 1984 terhadap berbagai faktor yang diperkirakan ada kaitannya dengan keluhan yang dirasakan oleh tenaga kerja yang bekerja di gedung bertingkat dengan sistem pendingin sentral, menyatakan keluhan mengantuk 47%, pusing 46%, panas dingin, sesak dada atau susah bernapas 9%, hidung tersumbat 47%, kerongkongan kering 46%.

Keluhan tersebut biasanya tidak terlalu parah dan tidak menimbulkan kecacatan tetap, tetapi jelas terasa amat mengganggu, tidak menyenangkan dan bahkan mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja para pekerja. Menurut Haryanto, B (2009) jika keadaan ini dibiarkan berlarut larut, penderita terancam mengalami stres, bahkan depresi. Efek bahaya *Sick Building Syndrome* jika tidak diimbangi dengan pencegahan yang tepat lama kelamaan memicu penyakit yang serius seperti jantung koroner, kanker dan hilangnya sistem keseimbangan tubuh.

Sebagian besar dari dampak kesehatan akibat pencemaran udara dan lingkungan tersebut sebenarnya dapat dihambat dan dicegah. Perilaku pola makan yang sehat, cukup gizi, berolah raga rutin, dan berekreasi untuk mengurangi stress dipercaya dapat memperlancar sistem metabolisme tubuh dan meningkatkan daya tahan tubuh.

Bagi masyarakat Jakarta yang selalu disibukkan berbagai kegiatan untuk berjuang dan bertahan hidup dari berbagai tantangan sehari-hari, pengaturan dalam memilih makanan sehat, berolah raga, dan berekreasi bukanlah perkara

yang mudah. Pemenuhan kebutuhan akan vitamin dan antioksidan berupa suplemen merupakan alternatif pilihan yang bijaksana untuk beraktivitas optimal bagi masyarakat Jakarta di tengah berbagai pencemaran yang membahayakan kesehatan.

Pemilihan suplemen vitamin dan antioksidan yang tepat dan terpercaya akan menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat Jakarta, mengingat begitu banyaknya produk suplemen dengan berbagai iming-iming khasiatnya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas kecenderungan pekerja perkantoran di wilayah DKI Jakarta untuk terjadinya *Sick Building Syndrome* merupakan masalah yang serius yang harus mendapatkan perhatian karena dapat mengganggu produktifitas kerja. Saat itulah tubuh memerlukan suatu sistem pertahanan dalam tubuh yang berguna untuk menangkal kerusakan sel tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas seperti tambahan antioksidan dari luar yaitu dari bahan makanan tertentu yang kaya anti-oksidan atau suplemen.

Dalam rangka mendapatkan gambaran kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta dan seberapa besar pengaruh asupan suplemen anti-oksidan berkontribusi terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pekerja perkantoran dilakukan penelitian dari bulan juni 2008 sampai Januari 2009.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Apakah ada pengaruh asupan suplemen anti-oksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pekerja perkantoran di wilayah DKI Jakarta?

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Studi ini bertujuan mengetahui pengaruh asupan suplemen anti-oksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran.

1.4.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja Perkantoran yang mengkonsumsi suplemen anti-oksidan dan yang tidak mengkonsumsi.
2. Mengetahui kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja Perkantoran sebelum dilakukan pemberian suplemen antioksidan
3. Mengetahui kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja Perkantoran sesudah dilakukan pemberian suplemen antioksidan.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Bagi Perusahaan

Mendapatkan gambaran informasi data kasus *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran. Sehingga dapat dibuat program intervensi dan kebijakan terkait dalam menentukan langkah-langkah lebih lanjut dalam melakukan pencegahan pajanannya. Apabila penelitian asupan antioksidan mendukung hipotesa, maka pemberian antioksidan sebagai tambahan asupan gizi dalam makanan sehari-hari dapat menjadi pertimbangan yang positif dalam upaya meningkatkan daya tahan tubuh dan produktifitas kerja pekerja perkantoran.

1.5.2. Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Melengkapi daftar perpustakaan dalam rangka memperkaya khasanah ilmu kesehatan masyarakat tentang *Sick Building Syndrome*, antioksidan dan dapat digunakan sebagai bahan referensi penelitian lebih lanjut tentang *Sick Building Syndrome*.

1.5.3. Manfaat Bagi Peneliti

Menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman penelitian dalam menerapkan kaidah Ilmu Kesehatan Masyarakat, khususnya dalam bidang Epidemiologi Kesehatan Lingkungan.

1.5.4. Manfaat Bagi Pembuat Kebijakan

Lingkungan kerja yang sehat dan nyaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan dan produktifitas kerja. Diketahuinya beberapa faktor penyebab terjadinya SBS pada pekerja perkantoran memberi masukan pentingnya pembuatan pedoman kesehatan kerja perkantoran dalam rangka program pencegahan dan penanggulangan kasus SBS.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian Pagaruh Asupan suplemen Antioksidan terhadap kejadian SBS pada masyarakat pekerja perkantoran, dilakukan di gedung perkantoran yang tersebar diwilayah DKI Jakarta dengan studi intervensi terhadap 350 responden selama 90 hari, mengingat banyaknya gedung perkantoran di Jakarta yang disinyalir dapat menimbulkan SBS.

BAB 2 TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. *Sick Building Syndrome*

2.1.1. Pengertian *Sick Building Syndrome*

Istilah SBS pertama kali diperkenalkan oleh para ahli dari negara Skandinavia pada tahun 80-an. *Sick Building Syndrome* dikenal juga dengan TBS (*Tigh Building Syndrome*) karena syndrome ini umum dijumpai dalam ruangan gedung-gedung pencakar langit. Namun dari penelitian tahun 1978 - 1988 oleh NIOSH ditemukan juga pada gedung-gedung biasa dengan karakteristik kualitas udara yang buruk (NIOSH, 1989 Perry dan Gee, IL 1995).

Istilah SBS digunakan apabila terdapat petunjuk petunjuk utama bahwa gedung adalah sebagai penyebabnya, antara lain (a) Adanya gejala-gejala ketika bekerja atau tinggal didalam gedung, (b) kejelasan berkurangnya gejala-gejala ketika meninggalkan gedung atau bekerja di tempat lain untuk sementara, (c) munculnya gejala-gejala ketika kembali ke gedung, (d) adanya gejala-gejala yang dialami banyak orang (Hodgson, 2000).

SBS adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan situasi dimana penghuni Gedung (Bangunan) mengeluhkan permasalahan kesehatan dan kenyamanan yg akut, yang timbul berkaitan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu gedung tersebut, namun gejalanya tidak spesifik dan penyebabnya tidak dapat diidentifikasi (EPA, 1991) dan juga merupakan kumpulan permasalahan kesehatan yang berhubungan dengan kualitas udara dalam lingkungan (Engelhart, 1999) atau juga dapat didefinisikan sebagai Keluhan yg tidak spesifik dari penghuni ruangan ber AC (Seifert B).

SBS adalah suatu kondisi yang berhubungan dengan keluhan ketidaknyamanan seperti pusing, mual, dermatitis, iritasi saluran tenggorokan hidung, mata dan saluran pernapasan, batuk, sulit konsentrasi, mual terhadap bau-bau, sakit/pegal otot dan letih (Nasri, dkk, 1998).

Sindrome ini menunjukkan gejala-gejala gangguan kesehatan umumnya berkaitan dengan saluran pernapasan. Gangguan ini bukan berupa penyakit spesifik, tapi merujuk pada standar tertentu. Misalnya saja berapa kali seseorang

dalam jangka waktu tertentu menderita gangguan saluran pernapasan. Keluhan lain yang sering dijumpai pada sindrome ini batuk kering, migrain, sakit kepala, mata memerah, perut kembung, dll.

2.1.2. Gejala *Sick Building Syndrome*

Gangguan dan gejala kesehatan karena buruknya kualitas udara dapat dibedakan menjadi 2 yaitu gangguan tidak spesifik namun khas yang diderita responden selama berada di dalam gedung tertentu dikenal dengan istilah *Sick Building Syndrome* (SBS), sebaliknya *Building Related Illness* (BRI) adalah penyakit penyakit yang dapat didiagnosa dan diketahui merupakan dampak langsung dari pencemaran udara dalam ruang berupa gangguan kesehatan seperti batuk, sesak dada, demam, keringat dingin dan ngilu pada otot dengan waktu recovery lebih lama setelah meninggalkan gedung dan bahkan perlu pengobatan. Penyakit legionaire dan hypersensitivity pneumonitis adalah contoh BRI yang secara serius mengancam kehidupan.(sec-2.www.cdc.gov)

Umumnya gejala dan keluhan SBS tidak cukup spesifik dan bahkan biasanya tidak dianggap serius, keluhan itu hanya dirasakan pada saat bekerja di gedung dan menghilang secara wajar pada akhir minggu atau hari libur (Achmadi,U,F. 1991; NIOSH,1989;Molhave,L,1996).

Selanjutnya menurut Achmadi ,U.F, (1991) orang dinyatakan menderita SBS apabila memiliki keluhan sejumlah kurang lebih 2/3 dari sekumpulan gejala seperti lesu, hidung tersumbat, kerongkongan kering , sakit kepala, kulit gatal-gatal, mata pedih, mata kering, mata tegang, pilek, pegal-pegal, sakit leher atau punggung dalam kurun waktu bersamaan.

Sindrom gedung sakit baru dapat dipertimbangkan bila lebih dari 20% atau bahkan sampai 50% pengguna suatu gedung mempunyai keluhan keluhan seperti diatas. Kalau hanya dua atau tiga orang maka kemungkinan karena flu biasa (Aditama,1991)

Menurut Brinke, 1995 gejala SBS terdiri dari satu atau lebih gejala yang sedikitnya satu kali dialami dalam satu minggu pada penghuni atau pekerja dalam satu tahun terakhir. Sedangkan menurut Finnegan, 1984 SBS terjadi apabila gejala-gejala muncul lebih dari 2 kali dalam seminggu dan terjadi pada saat jam

kerja yang pulih kembali setelah meninggalkan gedung atau tempat kerja (Isyana Dewi 2005). Menurut Mukono, (1993), untuk mengetahui gejala-gejala yang dialami pekerja atau penghuni, diperlukan kuesioner (mencakup macam keluhan, kronologis, frekuensi keluhan, lokasi dan kegiatan yang berhubungan dengan keluhan diatas). Kuesioner ditanyakan secara Individual kepada responden untuk mendapatkan gambaran keluhan secara detail. Hal ini merupakan cara yang paling efisien (NIOSH, 1989).

The National Institute for occupational Safety and Health (NIOSH) pada tahun 1984 mengadakan penelitian terhadap berbagai faktor yang diperkirakan ada kaitannya dengan keluhan yang dirasakan oleh tenaga kerja yang bekerja digedung bertingkat dengan sistim pendingin sentral. Faktor yang diteliti meliputi risiko faktor fisik, kimia, dan faktor psikososial. Penelitian faktor psikososial yang dilakukan oleh suatu badan untuk kesehatan dan keselamatan pekerja di Amerika Serikat (NIOSH) pada tahun 1988 menunjukkan bahwa SBS telah terjadi dengan keluhan mengantuk 57%, pusing/pening 46%, panas dingin sesak dada dan sulit bernapas 9% hidung tersumbat 47%, tenggorokan kering 46%.

Penelitian serupa telah dilakukan di Singapura menunjukkan bahwa pegal linu 44%, kerongkongan kering 42,7%, hidung tersumbat 39,8%, Iritasi mata 26,9%, kepala pening 25,9%, sering mengantuk 21,1%, kulit gatal 16,5%, pusing 12,6%, batuk-batuk 11,6%, keluhan mengenai bau 2,9% (Ocl, P.L. Queck, G.H, Chong K.W and Goh KT,1993).

Penelitian mengenai SBS yang pernah dilakukan di Indonesia oleh Pusat pelayanan Ergonomi, Kesehatan dan keselamatan kerja, Departemen Tenaga Kerja pada tahun 1993 adalah di Gedung BUMN yang bergerak dibidang telekomunikasi Jakarta, gedung bertingkat dua puluh lima dan menggunakan sistim AC sentral. Hasil pengukuran faktor psikososial terhadap 340 tenaga kerja ditemukan keluhan pegal linu 34,4%, sering mengantuk 28,8%, sering terganggu oleh bersin 27,9%, perut sering kembung 27,9%, kepala pusing/pening 27,6% dan dari 340 tenaga kerja yang diperiksa faktor mikrobiologi ditemukan 17 sampel urinenya mengandung kuman *Legionella pneumophilla* (Sukar,2000).

Gejala *Sick Building Syndrome* bervariasi meliputi sakit kepala, pening, mual, iritasi pada mata, hidung maupun tenggorokan disertai batuk kering, gejala

khas pada kulit berupa kulit kering dan gatal-gatal, kelelahan/capai, peka terhadap bau yang tidak sedap dan sulit berkonsentrasi (Burge *et al.*,1987)

Gejala *Sick Building Syndrome*, sebagai dampak pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh terutama pada daerah tubuh/organ tubuh yang kontak langsung dengan udara meliputi organ sebagai berikut (Prasasti, dkk, 2005., Corie I.P, dkk, 2005) :

1. Iritasi selaput lendir:
 - Iritasi mata, mata pedih, mata merah, mata berair
 - Iritasi hidung, bersin, gatal
 - Iritasi tenggorokan, sakit menelan, gatal, batuk, tenggorokan kering .
2. Gangguan neurotoksik: Sakit kepala, lemah/capai, sulit berkonsentrasi /sulitbelajar, gangguan perilaku / mudah tersinggung, gangguan saluran kencing, gangguan saluran cerna / diare.
3. Reaksi Hipersensitif yang tidak spesifik / Gangguan paru dan pernafasan: batuk, nafas berbunyi/mengi, sesak nafas dan rasa berat didada.
4. Gangguan kulit: Kulit kering, kulit gatal
5. Gejala pada penciuman dan indra rasa : perubahan sensitifitas pada penciuman pengecap perasaan tidak enak.

Keluhan tersebut biasanya tidak terlalu parah dan tidak menimbulkan kecacatan tetap, tetapi jelas terasa amat mengganggu, tidak menyenangkan dan bahkan mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja para pekerja. Menurut Haryanto, B (2009) jika keadaan ini dibiarkan berlarut larut, penderita terancam mengalami stres, bahkan depresi. Morris *et al*, Hedge *et al* dalam European Concerted Action., 1989 meneliti hubungan antara SBS dengan stres bahwa SBS dapat menyebabkan stres. Efek bahaya *Sick Building Syndrome* jika tidak diimbangi dengan pencegahan yang tepat lama kelamaan memicu penyakit yang serius seperti jantung koroner, kanker dan hilangnya sistim keseimbangan tubuh.

2.1.3. Penyebab *Sick Building Syndrome*

Fenomena SBS berkaitan dengan kondisi gedung, terutama rendahnya kualitas udara ruangan. Sumber penyebab SBS biasanya merupakan gabungan sejumlah kontaminan secara bersama-sama dengan konsentrasi kecil (aman) yang

bila sendiri-sendiri tidak dapat atau kurang cukup menimbulkan penyakit / gangguan kesehatan (Gordish, T., 1989).

Ada beberapa kondisi ruangan yang potensial menyebabkan polusi udara di gedung sehingga terjadi penurunan kualitas udara dalam ruang tersebut yaitu kepadatan manusia, bahan material, dekorasi interior, sistem ventilasi dan pemanasan, keberadaan jamur dan bakteri, gas berbahaya, radiasi dan lain-lain (Gordish, 1989; Moseley, 1990; Roe, FJC, 1994).

Untuk dapat mengetahui penyebab sindrome ini maka perlu dilakukan penelitian terhadap situasi lingkungan udara didalam suatu gedung. Berdasarkan hasil survei kualitas udara ruangan oleh NIOSH terhadap gedung perkantoran, sekolah, universitas dan gedung pelayanan kesehatan selama tahun 1978 -1988, telah ditemukan faktor kondisi gedung yang diduga menyebabkan SBS (Tabel 1). Faktor ventilasi gedung yang tidak adekuat adalah penyebab utama (>50%), kontaminasi dalam ruangan (< 20%), kontaminasi udara luar (10%), sedangkan kontaminasi mikrobiologi dan bahan material bangunan masing-masing tidak lebih dari 5%.

Tabel 1 | Distribusi Faktor Penyebab SBS (NIOSH) Tahun 1978-1988

Jenis faktor penyebab	Publikasi tahun:					
	1978-1988*)		1986**)		1988**)	
	N	%	N	%	N	%
Ventilasi tidak adekuat	179	50	232	52	280	53
Kontaminasi bahan material	14	4	14	3	21	4
Kontaminasi udara dalam ruang	67	19	76	17	80	15
Kontaminasi udara luar	38	11	49	11	53	10
Kontaminasi mikrobiologi	19	5	22	5	27	5
Tidak diketahui	39	11	53	12	68	13
Total	356	100	446	100	529	100

Sumber : *)NIOSH dalam Gordish, T., 1989, **)NIOSH, 1989

Hasil pemeriksaan *The National Institute Occupational Safety and Health* (NIOSH), menyebutkan ada 5 sumber pencemaran didalam ruangan yaitu (Aditama, 2002) :

- a. Pencemaran diluar gedung meliputi masuknya gas buangan kendaraan bermotor, gas dari cerobong asap atau dapur yang terletak didekat gedung, dimana kesemuanya dapat terjadi akibat penempatan lokasi lubang udara yang tidak tepat.
- b. Pencemaran di dalam gedung seperti asap rokok, pestisida, bahan pembersih ruangan.
- c. Pencemaran akibat bahan bangunan seperti formaldehid, lem, asbes, fiberglass, dan bahan –bahan lain yang merupakan komponen gedung tersebut.
- d. Pencemaran akibat mikroba dapat berupa bakteri, jamur, protozoa dan produk mikroba lainnya yang dapat ditemukan disaluran udara dan alat pendingin beserta seluruh sistemnya.
- e. Gangguan ventilasi udara berupa kurangnya udara segar yang masuk, serta buruknya distribusi udara dan kurangnya perawatan sistem ventilasi udara.

Beberapa faktor yang berkaitan dengan kualitas udara dalam ruangan yang perlu diperhatikan dalam hubungannya dengan kejadian '*sick building syndrome*' menurut Kusnoputranto (2002) :

- a. Kondisi lingkungan dalam ruangan
Kondisi lingkungan yang sangat penting untuk diperhatikan adalah suhu ruangan, kelembaban, aliran udara. Ketiga hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan absorpsi polutan kimia dalam ruangan, peningkatan pertumbuhan mikroorganisme di udara dan timbulnya bau yang tidak sedap.
- b. Kontruksi gedung dan *furniture*
Kontruksi bangunan dan *furniture* dapat melepaskan gas-gas polutan dalam ruangan, misalnya formaldehyde, serat asbes, cat, polutan dari karpet , fiberglass.
- c. Proses dan alat-alat dalam gedung
Banyak polutan dilepaskan oleh alat-alat dan poses dalam gedung misalnya ozon dari mesin fotokopi dan asap rokok.
- d. Ventilasi
Ventilasi udara yang buruk dapat menyebabkan kurangnya udara segar yang masuk dan buruknya distribusi udara.

e. Status kesehatan pekerja

Status kesehatan pekerja antara lain alergi / asma yang diderita pekerja yang bersangkutan, perilaku merokok, pengguna alkohol, dan sebagainya.

f. Faktor psikososial/ stres

Faktor psikososial / stress ikut mempengaruhi terjadinya *sick building Syndrome* pada pekerja.

Haryanto,B(2009) mengatakan bahwa lingkungan tempat kerja punya pengaruh besar menyebarkan polutan penyebab gangguan kesehatan, sirkulasi udara yang tidak lancar, ditambah adanya bakteri, virus, dan zat kimia yang berasal dari dalam ruangan merupakan sumber radikal bebas yang menyerang penghuni kantor sehingga banyak pekerja perkantoran yang mengalami *sick building syndrome*.

Ada lima penyebab rendahnya kualitas udara di dalam gedung (Anonimous,2009)

Pertama, secara alamiah ada gas berbahaya yang muncul di dalam rumah atau gedung, misalnya adanya gas radon yang tergolong radioaktif muncul dari bebatuan atau tanah yang masuk lewat retakan atau celah-celah di bawah rumah atau pondasi. Apalagi kalau di daerah itu sering terjadi gempa bumi. Dampaknya terutama setelah peluruhan radioaktif adalah kanker paru.

Kedua, karena ada zat kimia yang mudah menguap (uap organik) atau biasa dikenal dengan VOC (volatile organic compounds). Biasanya senyawa ini berujud hidrokarbon, mengandung karbon, oksigen, hidrogen, klor atau unsur-unsur lainnya. Sumbernya adalah pada proses furnishing ruang, emisi dari bahan kimia di dalam mebel, karpet, lem, cat, pelarut (solvent), tripleks (plywood) atau partickleboard lainnya, pembersih lantai, penyegar udara dan dekomposisi material bangunan.

Ketiga, kegiatan memasak di dapur. Kalau menggunakan kayu api, selain CO₂ juga banyak dihasilkan partikulat yang beterbangan ke semua ruang sehingga jelaga menghitam di dinding dan plafon. Begitu pula minyak tanah, briket batubara, lilin dan gas elpiji. Secara normal, rentang konsentrasi CO₂ di udara ambien adalah 0,03% - 0,04% by volume. Tapi konsentrasinya bisa menjadi dua kalinya di kota atau di

daerah industri. Di negara-negara Eropa, konsentrasi maksimum yang diizinkan di ruangan adalah 0,1% by volume yang disebut angka Pettenkofer. Sedangkan di AS, batas atasnya sampai dengan 0,25%. Selain CO₂, bahan bakar itu pun menghasilkan CO (karbon monoksida), gas berbahaya, terutama ketika warna api kekuningan atau merah muda, bukannya biru.

Keempat, karena rumah atau gedung yang dibangun terlalu berorientasi hemat energi sehingga meniadakan ventilasi untuk sirkulasi udara. Sehingga udara luar tidak bisa masuk sebaliknya yang di dalam pun tak bisa ke luar. Jendela-jendela pun ditutup atau bahkan di-seal, tembok dan plafon dipasang isolasi dan bangunan dibuat kedap udara. Karena itu, mikroba (bakteri, jamur) yang sempat berbiak akan kian leluasa menyerang penghuninya.

Kelima, karena terlalu lama berada di dalam rumah yang terpolusi dan jumlah penghuni atau populasinya juga tinggi. Populasi adalah variabel pada kualitas udara di dalam ruang selain kecepatan aliran udaranya. Makin lama berada di dalam ruangan berpolusi, makin banyak pula kita terpapar polutan tersebut. Atau bisa juga karena polutan dari udara luar masuk ke rumah secara alamiah lewat ventilasi. Misalnya dari jalan yang lalu lintasnya padat, pabrik atau *home industry* di sekitarnya.

Kualitas udara di dalam ruangan mempengaruhi kenyamanan lingkungan kerja. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja / karyawan berupa keluhan gangguan kesehatan. Rendahnya kualitas udara ruangan seringkali dihubungkan dengan beberapa jenis penyakit antara lain infeksi saluran pernafasan, asma, bronkhitis kronik, emphysema, kanker paru serta sejumlah gangguan tidak spesifik pada mukosa, susunan syaraf dan saluran pernafasan (Roe, FJC, 1994; Moseley, 1990).

2.2. Faktor Karakteristik Responden yang mempengaruhi terjadinya SBS

2.2.1. Jenis Kelamin

Faktor fisiologis dan psikologis sangat mempengaruhi pekerja wanita. Fisiologi tubuh wanita lebih sensitif terhadap perubahan kualitas udara ruangan begitu juga tingkat stress pada wanita lebih tinggi sehingga kemungkinan terjadi SBS pada wanita lebih besar. Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh S.Brasche, et al (2001) dan Margaretha W,dkk (2003).

Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Winarti, Basuki dan Hamid (2003) bahwa wanita lebih beresiko mengalami SBS dari pada laki-laki

2.2.2. Usia

Pada dasarnya umur berpengaruh terhadap daya tahan tubuh seseorang, semakin tua usia maka semakin menurun pula stamina tubuh. Akan tetapi pola hidup sehat yang diterapkan akan mematahkan teori ini, artinya dapat tetap memiliki stamina tubuh yang baik di usia senja .Hasil penelitian Apte dan Erdmann (2002), pada usia 40 tahun keatas risiko mengalami SBS 1,2 – 1,3 kali lebih tinggi daripada yang berusia 40 tahun. Menurut Burge (1987) Umur 21 tahun sampai 40 tahun dilaporkan lebih banyak mengalami SBS dibandingkan dengan umur yang lebih muda atau lebih tua. Pada penelitian Karen (2003) prevalance SBS lebih banyak pada umur muda dibandingkan umur tua demikian juga hasil penelitian Oei, et al (1998).

2.2.3 Masa Kerja / Lama Kerja

Masa kerja yang cukup lama lebih dari satu tahun dan telah terpajan selama lebih dari 5 jam perhari dalam gedung mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan dalam ruang (Anonimous,2009).

2.2.4. Jenis Transportasi

Jenis transportasi yang dipakai akan mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan yang berasal dari udara ambien. Tingkat keterpaparan responden dengan transportasi memakai kendaraan umum atau dengan bersepeda motor dapat lebih tinggi di bandingkan dengan transportasi pribadi.

2.2.5. Jarak dari rumah

Semakin jauh jarak dari rumah ketempat kerja akan mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan dari luar .

2.2.6. Lama perjalanan

Semakin lama perjalanan ketempat kerja akan mempengaruhi tingkat kelelahan dan keterpaparan responden terhadap polutan sehingga untuk terjadinya SBS lebih tinggi.

2.2.7. Lokasi rumah

Lokasi rumah yang berada dipinggir jalan raya akan mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan.

2.2.8. Status gizi

Kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa(18 tahun keatas) merupakan masalah penting, karena selain mempunyai risiko penyakit-penyakit tertentu juga dapat mempengaruhi produktifitas kerja. Pola konsumsi makanan yang buruk sangat berpengaruh terhadap keseimbangan gizi, akibat aktifitas fisik dan faktor lingkungan yang tidak bersahabat berkontribusi untuk terjadinya SBS. Defisiensi gizi secara umum merupakan awal dari gangguan sistim kekebalan (Alisyahbana., 1985).

Status gizi buruk merupakan faktor resiko yang penting untuk terjadinya SBS. Pemantauan status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan dilakukan secara berkesinambungan dengan IMT (Indeks Massa Tubuh) untuk populasi Indonesia menurut PUGS (2002) sbb:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan (m) x Tinggi badan (m)}}$$

Seseorang dianggap postur tubuh normal bila memiliki IMT antara 20 sampai 25, kelebihan berat badan bila IMT lebih dari 25 dan seorang dianggap

kurus bila memiliki IMT kurang dari 20 (Robbin, 1999). Sedangkan batas ambang IMT untuk populasi Indonesia menurut Departemen Kesehatan (PUGS, 2002) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Indeks Masa Tubuh (IMT) untuk Populasi Indonesia

Kriteria	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat tinggi	<17,0
	Kekurangan berat badan tingkat rendah	17,0-18,4
Normal		18,5-25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat rendah (Over Weight)	25,1-27,0
	Kelebihan berat badan tingkat tinggi (Obesitas)	>27,0

Sumber Depkes 2005

2.2.9. Asupan Gizi

Asupan Gizi yang dilakukan dengan metode recall 24 jam pada prinsipnya dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Dalam metode ini responden menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu mulai dari bangun pagi kemarin sampai tidur malam harinya. Petugas melakukan konversi dalam ukuran gram dan menganalisa dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan membandingkan dengan Daftar Kecukupan Gizi yang dianjurkan. Sehingga diketahui kebiasaan makan dan dapat dinilai kecukupan makanan yang dikonsumsi seseorang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minimal 2 kali recall 24 jam tanpa berurutan dapat menghasilkan gambaran asupan gizi lebih optimal dan memberikan variasi yang cukup besar tentang intake makanan harian responden. Asupan gizi yang cukup akan mempengaruhi stamina tubuh dan angka kejadian SBS. Penyakit infeksi berhubungan erat dengan kondisi kekurangan gizi, karena defisiensi gizi secara umum merupakan awal dari gangguan sistim kekebalan (Alisyahbana, 1995).

2.3. Anti-oksidan

2.3.1. Pengertian Anti-oksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochhar dan Rossell, 1990).

Antioksidan adalah zat kimia dengan konsentrasi rendah yang dapat mencegah atau mereduksi suatu zat yang teroksidasi. Antioksidan bekerja melalui tiga cara yaitu pemutusan rantai reaksi, mengurangi pembentukan radikal bebas dan memakan radikal bebas. (Fouad T, 2004)

Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan *stress oksidatif* yaitu suatu keadaan tidak seimbangnya jumlah oksidan dan prooksidan dalam tubuh. Pada kondisi ini, aktivitas molekul radikal bebas *reactive oxygen species* (ROS) dapat menimbulkan kerusakan seluler dan genetika.

Radikal bebas adalah molekul-molekul hasil suatu proses oksidasi normal dalam sel, yang dapat merusak biomolekul penting dalam tubuh yang bila tidak diimbangi oleh antioksidan dapat menjadi penyebab utama dari penyakit fatal seperti jantung, kanker dan lainnya. Beberapa faktor eksternal yang dapat memicu pertumbuhan radikal bebas didalam tubuh manusia adalah keadaan polusi udara, asap rokok, alkohol, emisi kendaraan bermotor, dan paparan sinar ultra violet yang berlebihan. Menurut Alison Stuebe, M.D. radikal bebas dapat tumbuh kembang dalam tubuh seseorang bisa dikarenakan stres yang berlebihan, polusi udara yang datang dari knalpot, asap rokok, proses radiasi seperti paparan sinar matahari berlebihan yang langsung membakar kulit dan sinar X. Adanya logam berat, seperti merkuri dan kadmium yang kadang terkandung dalam makanan kaleng juga merupakan sumber lain dari terbentuknya radikal bebas. Demikian juga makanan yang tinggi lemak berpotensi untuk terjadinya radikal bebas.

Radikal bebas merupakan hasil dari suatu proses oksidasi normal di dalam sel. Meskipun radikal bebas itu memiliki banyak efek buruk terhadap tubuh merupakan salah satu pencetus bibit kanker, menyebabkan penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah, penyakit pernafasan, penuaan dini dan sebagainya. Sebenarnya, apabila radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh memiliki jumlah yang sama dengan kadar antioksidan alamiah (antioksidan yang memang berasal dari tubuh) tak akan menyebabkan akibat negatif. Tapi bila jumlah radikal bebas lebih tinggi dari antioksidan alamiah, saat itulah tubuh memerlukan tambahan antioksidan dari luar yaitu dari bahan makanan tertentu atau suplemen.

Antioksidan memberikan perlindungan kepada tubuh dari ancaman radikal bebas dan berfungsi untuk menetralisasi atau melawan radikal bebas. Lebih dari 30.000 penelitian telah dilakukan, yang hasilnya menunjukkan bahwa antioksidan membantu menyehatkan tubuh manusia, di antaranya memperkuat fungsi kardiovaskular, mata, sistem saraf pusat, kulit, dan banyak lagi. Antioksidan juga dapat memperlambat proses penuaan seseorang. (Gsianturi, 2006).

2.3.2. Klasifikasi Anti-oksidan

Anti-oksidan yang diproduksi dari dalam tubuh (endogen) dibagi menjadi dua golongan besar yaitu anti-oksidan non Enzimatik dan anti-oksidan Enzimatik. Yang termasuk anti-oksidan non enzimatik adalah glutathion tereduksi (GSH), Vit A (beta karoten), Vit C (asam askorbat), Vit E (alfa tokoferol), sedangkan anti-oksidan Enzimatik adalah Super Okside Dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase (GPx), glutathion reduktase (GRd). (Fouad T, 2004)

Ketiga enzim dan senyawa glutathion bekerja dengan menetralkan radikal bebas di bantu oleh asupan antioksidan dari luar (antioksidan eksogen) .

Antioksidan berdasarkan kelarutannya dibedakan menjadi anti-oksidan hidrofilik (larut dalam air) dan anti-oksidan lipofilik (larut dalam lemak).

Anti-oksidan menurut fungsinya dibedakan menjadi anti-oksidan pencegah , anti-oksidan pemutus rantai, anti-oksidan pemulih.

Anti-oksidan pencegah berfungsi mencegah pembentukan senyawa radikal atau reaksi antara senyawa radikal atau oksidan lain dengan molekul tubuh

contohnya transferin, seruloplasmin, SOD, katalase, GSH dan vit C. Anti-oksidan pemutus rantai berfungsi menghentikan reaksi yang sedang berlangsung contohnya vit E dan quinon. Sedangkan Anti-oksidan pemulih berperan memulihkan molekul tubuh yang mengalami stres oksidatif contohnya Vit C, GSH, tioreduksin, NADH, NADPH, pospolipase, nuklease, ligase, polimerase (Halliwell & Guiteridge,1999).

2.3.3. Sumber Anti-oksidan

Antioksidan berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi Antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami). Antioksidan alami biasa bersumber dari zat non gizi maupun zat gizi. Zat non gizi yang telah di kenal berperan sebagai antioksidan adalah senyawa polifenol (flavonoid, flavon, flavonol) dan tannin (asam galat, asam clagat). Sedangkan zat gizi yang berperan sebagai antioksidan alami adalah vitamin A, C, dan E, riboflavin, karotenoid, seng, mangan, tembaga dan selenium.

Gambar 1. | Sumber Anti-Oksidan



Sumber : www.halalguide.info

Sumber antioksidan alami banyak dijumpai pada sayuran, buah-buahan, tempe, teh hijau, bawang putih, bumbu dan rempah-rempah Antioksidan alami didalam makanan dapat berasal dari (a) senyawa antioksidan yang sudah ada dari

satu atau dua komponen makanan, (b) senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan dan (c) senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Pratt, 1992)

Antioksidan berdasarkan reaksi terbentuknya dibedakan menjadi Antioksidan endogen yang diproduksi oleh sistem pertahanan tubuh yang mempunyai kemampuan menetralkan radikal bebas O_2 (Suryohudoyo, 1993). Akan tetapi bila radikal bebas yang terbentuk berlebihan maka memerlukan antioksidan eksogen yang dapat diperoleh dari asupan makanan meliputi vit A, Vit C, Vit E, beberapa asam amino dan senyawa flavonoid.(Sidik, 1997).

Sumber antioksidan secara rinci adalah sebagai berikut:

Sumber Vit A

Beta karoten (pro vit A) adalah sumber utama vitamin A yang sebagian besar ada dalam tumbuhan. Banyak dijumpai pada makanan berwarna jingga seperti tomat termasuk kentang, blewah, mangga, buah apricot, wortel, juga terdapat pada sayuran berwarna hijau seperti bayam, kangkung, daun singkong, daun ubi merah, brokoli. Selain itu terdapat pada telur, susu dan keju. Kebutuhan perhari untuk orang dewasa 500-600 ug (1650-1980 IU), FAO / WHO menganjurkan mengkonsumsi vit A sebanyak 750 ug.(Taylor, T.G., 1979).

Sumber Vit C

Vit C terdapat pada buah dan sayuran segar (Setiawan & Rahayuningsih, 2004). Vit C dalam buah-buahan dapat ditemukan pada buah citrus/lemon, strawberi, pepaya, mangga dan lainnya serta yang terkandung dalam sayuran antara lain tomat, kol/ kubis, kentang dan lainnya (Brown,2005). Kebutuhan vit C untuk anak 20 mg, remaja 30 mg dewasa 20 mg/hari (Franklin, B. Frederic, P. 1980). Anjuran asupan vit C menurut Silaste et al (2004) yaitu 128 ± 60 mg/hari, sedangkan menurut AKG tahun 2005 adalah 90mg/hari. Asupan vitamin C sebanyak 110-125 mg/hari dianjurkan pada perokok (Brown, 2005).

Sumber Vit E

Vit E (alfa tokoferol) terdapat pada produk makanan yang banyak mengandung minyak, seperti kacang-kacangan (Setiawan & Rahayuningsih,2004), Vit E alami banyak terdapat pada *wheat germ* (gandum), minyak sayur termasuk jagung, sunflower dan kedelai, sayuran berdaun hijau, kuning telur dan kacang-kacangan. Juga terdapat dalam biji bijian , kecambah, buah mangga dan almond. Jumlah minimum vit E yang dibutuhkan tubuh dr M.K Horwitt menganjurkan 10-30 mg alfa tokoferol sehari. (Taylor, T.G., 1979). Anjuran Vit E menurut AKG tahun 2005 yaitu 10 ± 14 mg/hari.

Sumber asam Polat

Asam Folat terdapat antara lain pada sayuran hijau daun seperti bayam, silver beet, brokoli, buah apokat, pisang, jeruk, berry, Telur, Ragi (vegemite).

Sumber Zinc

Zinc dapat mudah ditemukan pada berbagai jenis makanan yang kaya akan kandungan protein seperti daging, kacang-kacangan dan polong-polongan Makanan yang kadar sengnya tinggi antara lain kerang oyster, daging sapi, hati, dan rempah/bumbu makanan (spices). Sumber makanan yang baik adalah keju cheddar, kepiting, daging kambing muda, kacang tanah, dan hewan ternak. Dari sekitar 4-14 mg/hari jumlah seng yang dianjurkan untuk dikonsumsi.

Sumber Tembaga

Tembaga, terdapat pada kerang laut, kacang-kacangan, biji coklat, dan ayam.

Sumber Selenium

Seleniun sebagai suatu mineral komponen penting enzim. Sumber Se ada pada ikan, telur, ayam, bawang putih, biji gandum, jagung, padi, dan sayuran yang tumbuh di tanah yang kaya akan Selenium. Daging dan makanan laut mempunyai kandungan selenium yang tinggi. Sereal dan beras memiliki kandungan selenium yang bervariasi tergantung dengan kadar selenium tanah (Whanger PD.,2004).

2.3.4. Manfaat Anti-oksidan

Beberapa peneliti melaporkan bahwa keadaan kurang gerak dapat menurunkan kapasitas antioksidan jaringan (Kamkova et al., 2003) dan meningkatkan kerentanan jaringan terhadap *stress oksidatif* (sen 1995). Antioksidan adalah senyawa yang dapat melindungi suatu zat tertentu (khususnya yang berlemak) dari serangan oksidasi radikal bebas.

Dalam industri makanan, antioksidan telah digunakan sejak tahun 1947 untuk melindungi makanan agar terhindar dari terbentuknya rasa dan bau yang tidak dikehendaki (terutama pada makanan yang berlemak), mencegah pemucatan warna akibat teroksidasinya pigmen, serta mempertahankan mutu dan nilai gizi produk.

Mengingat sifat antioksidan yang sangat ampuh untuk mencegah terjadinya proses oksidasi, maka pemakaian antioksidan belakangan ini semakin berkembang ke arah pengobatan dan penyembuhan berbagai penyakit, termasuk penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas.

Secara rinci manfaat dari anti-oksidan diantaranya sebagai berikut:

Manfaat Vit A (Beta karoten)

Merupakan antioksidan yang bersifat lipofilik, ditemukan oleh 2 grup penyelidik yaitu grup MC Collum dengan Davis di Universitas Wisconsin dan grup Osborne dengan Mendel dari universitas Yale tahun 1913. (Mahan, L.K., Arlin, M., 1992) Vit A bermanfaat untuk kesehatan kulit, mata, jantung dan penangkal radikal bebas. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa beta-karoten dapat mencegah kanker. Aktivitas antioksidan ini bekerja melawan lipid peroksida dan bahaya oksidasi LDL kolesterol maupun UV, serta membantu penglihatan, respon kekebalan, reproduksi dan pigmentasi bagi alga. Karotenoid (provitamin A) belakangan ini banyak digunakan dalam farmasi dan sebagai pewarna makanan alami.

Manfaat Vit C

Vit C atau asam askorbat mudah dioksidasi menjadi asam dehidroaskorbat. Dengan demikian maka vitamin C juga berperan dalam menghambat reaksi oksidasi yang berlebihan dalam tubuh dengan cara bertindak sebagai antioksidan. Vitamin C merupakan antioksidan larut air yang banyak berperan didalam plasma dan dalam sel. Suplementasi vitamin C juga sering dilakukan untuk mencegah infeksi, keracunan akibat rokok , alkohol serta untuk mencegah kanker. Vit C dilaporkan dapat mengurangi pembentukan senyawa radikal (Ahston et al., 1999) tetapi tidak dapat mencegah stress oksidatif pada lemak (Clarkson & Thompson, 2000). Vit C dilaporkan dapat mempercepat proses pemulihan (vasankari et al., 1998). Menurut PERKI (2002) Vitamin C yang terdapat dalam buah dan sayur sebagai salah satu antioksidan dapat mencegah terjadinya penyakit kronis. Karena bersifat larut di dalam air, maka kelebihan konsumsi vitamin ini akan segera dibuang melalui urine. Vit ini disimpan di kelenjar adrenal, ginjal, hati dan limpa.

Manfaat Vit E

Pertama kali ditemukan pada tahun 1922 fraksinya yang murni diidentifikasi tahun 1938 dan dinamakan Tocopherol. Merupakan antioksidan yang bersifat lipofilik dan berfungsi sebagai antioksidan pemutus rantai. Vitamin E merupakan antioksidan yang sangat kuat untuk melumpuhkan daya rusak radikal bebas.

Tokoferol dapat menetralsir senyawa radikal yang terjadi akibat peroksidasi lemak seperti (R-COO*-R) sehingga dapat menghentikan propagasi perosida lemak (Halliwei & Guiteridge, 1999). Vit E dilaporkan dapat mencegah stres oksidatif pada lemak dan kerusakan membran sel (Sen., 1995, Clarkson & Thompson, 2000). Karena sifatnya yang dapat mencegah stres oksidatif terhadap lemak sehingga Vit E dapat memberikan perlindungan terhadap penyakit kardiovaskuler melalui pencegahan terhadap oksidasi LDL (Russell, R., 1993) dan pembentukan flak yang menyumbat arteri. Menurut Brown (2005) bahwa Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan dan dapat menurunkan oksidasi kolesterol LDL.

Konsumsi omega-3 berlebih, tanpa diimbangi dengan konsumsi antioksidan ini, akan menyebabkan terbentuknya radikal bebas. Hal ini terjadi karena asam lemak omega-3 mengandung banyak asam lemak tidak jenuh yang sangat mudah teroksidasi.

Manfaat Asam Folat

Asam folat (dikenal juga sebagai Vitamin B9 atau Folacin) dan Folat (dalam bentuk alamiahnya) adalah vitamin B9 yang dapat larut di air sehingga bila dikonsumsi berlebih akan dikeluarkan bersama urin, tidak diakumulasi di dalam tubuh. Vitamin ini terutama penting pada periode pembelahan dan pertumbuhan sel. Anak-anak dan orang dewasa memerlukan Asam Folat untuk memproduksi sel darah merah dan putih, mencegah anemia.

Manfaat Tembaga

Tembaga adalah suatu komponen dari berbagai enzim yang diperlukan untuk menghasilkan energi, anti oksidasi dan sintesa hormon adrenalin serta untuk pembentukan jaringan ikat. Tembaga, juga diperlukan untuk penyerapan zat besi dan membantu fungsi enzim dalam tubuh.

Kekurangan tembaga mengakibatkan kelelahan dan kadar tembaga yang rendah dalam darah sering terjadi:

- Penurunan jumlah sel darah merah (anemia)
- Penurunan jumlah sel darah putih (leukopenia)
- Penurunan jumlah sel darah putih yang disebut neutrofil (neutropenia)
- Penurunan jumlah kalsium dalam tulang (osteoporosis).

Juga terjadi perdarahan berupa titik kecil di kulit dan aneurisma arterial.

Manfaat Zinc

Seng adalah salah satu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan dikelompokkan dalam golongan *trace mineral*. Namun bagi manusia, arti penting zat seng sebenarnya baru terungkap pada tahun 1956.

Fungsi seng terbilang sangat vital bagi kelangsungan hidup sel-sel tubuh manusia. Salah satunya sebagai zat perantara bagi lebih 70 macam enzim dan

protein yang ada di tubuh manusia. Enzim sendiri berperan dalam metabolisme seluruh sel-sel di tubuh manusia, maka jika enzim-enzim tidak terbentuk sempurna, fungsi sel tubuh akan terganggu. Selain itu, seng berperan pula dalam proses pembentukan genetik, yaitu pada DNA (*Deoxyribose nucleid Acid*).

Asupan seng yang dibutuhkan tubuh manusia sebenarnya sangat sedikit, namun ternyata penyerapan seng oleh tubuh pun sangatlah kecil sekitar 10-40% saja yang dapat diserap. Jika tubuh Anda tidak mendapat suplai seng yang cukup, biasanya akan muncul tanda-tanda atau gejala. Berikut adalah tanda-tanda bila mengalami kekurangan seng menurut *U.S. National Library of Medicine* :

1. Rata-rata pertumbuhan yang lambat
2. Tidak ada selera atau nafsu makan
3. Penyembuhan luka yang lambat
4. Kelelahan yang hebat
5. Kerontokan pada rambut
6. Ketidaknormalan pada kemampuan mengecap rasa dan mencium bau
7. Kesulitan dalam melihat di kegelapan
8. Menurunnya produksi hormon pada pria (infertilitas)

Manfaat Seleniun

Para peneliti dari Universitas Arizona, Tuscon, menemukan bahwa tambahan seleniun sebanyak 200 mikrogram setiap hari terbukti mampu mengurangi risiko terkena kanker paru, kanker usus besar dan kanker prostat, sampai 37 persen. Penelitian yang sama juga menunjukkan, laju kematian akibat tiga jenis kanker tersebut menurun hingga 50 persen. Dosis seleniun 40- 100 mcg/hari pada orang dewasa dapat memaksimalkan aktivitas antioksidan dan meningkatkan sistim imun, sedangkan dosis 200 – 300 mcg/hari akan memperbesar efek anti karsinogenik. Ada beberapa mekanisme yang berhubungan dengan seleniun dalam mencegah kanker, yaitu: (Whanger PD, 2004)

1. Memaksimalkan aktivitas antioksidan selenoenzim dan memperbaiki status oksidan.
2. Memperbaiki sistim imun.

3. Mempengaruhi metabolisme karsinogen.
4. Meningkatkan kadar metabolit selenium yang dapat menghambat pertumbuhan sel tumor.

2.3.5. Komposisi Anti-oksidan

Formulasi antioksidan yang dipakai mengandung Vit A, B6, C, D, E, asam Folat, Tembaga, Zat Besi, selenium dan Zinc mengaktifkan kemampuan dan melindungi sel imun tubuh, merangsang antibodi menjadi lebih tanggap dan reaktif. Kandungan mineralnya sebagai antioksidan yang membantu sel imun., Vit E mengoptimalkan respon sel imun tubuh dan membantu perkembangan regenerasi dari sel imun. Antioksidan melindungi kita dari lingkungan yang tidak sehat seperti akibat dari terpajannya dari ruangan dengan sistem udara tertutup seperti diperkantoran modern, polusi dari asap kendaraan, asap rokok, asap industri dan lain-lain. Juga dari makanan yang tidak sehat serta gangguan virus dan bakteri.

Zat-zat tersebut telah terbukti secara ilmiah bersifat sebagai antioksidan. walaupun zat-zat tersebut merupakan zat sintetis, tetapi fungsinya hampir sama dengan zat sejenis yang di-peroleh secara alami dari makanan sehari-hari. Apabila yakin bahwa dalam keseharian kita telah menerapkan pola menu seimbang dan pola hidup sehat (aktivitas fisik dan istirahat yang cukup dan teratur), maka secara alami tubuh telah cukup mendapatkan antioksidan dari makanan yang kita makan. Sehingga tidak perlu mengkonsumsi suplemen antioksidan.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi kesehatan manusia. Salah satunya, keseimbangan antara kadar antioksidan dan radikal bebas di dalam tubuh. Namun, menurut *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, sebuah penerbitan kedokteran yang paling berpengaruh di Amerika Serikat, sebagian besar manusia tidak mendapatkan asupan antioksidan yang cukup dari makanan yang mereka konsumsi setiap hari. Gsianturi (2006).

Sumber antioksidan terbaik, tentunya yang berasal dari makanan alami. Namun, jika memperoleh antioksidan dari sumber makanan alami sangat terbatas,

untuk proses pencegahan tidak ada salahnya untuk mengonsumsi suplemen/makanan tambahan.

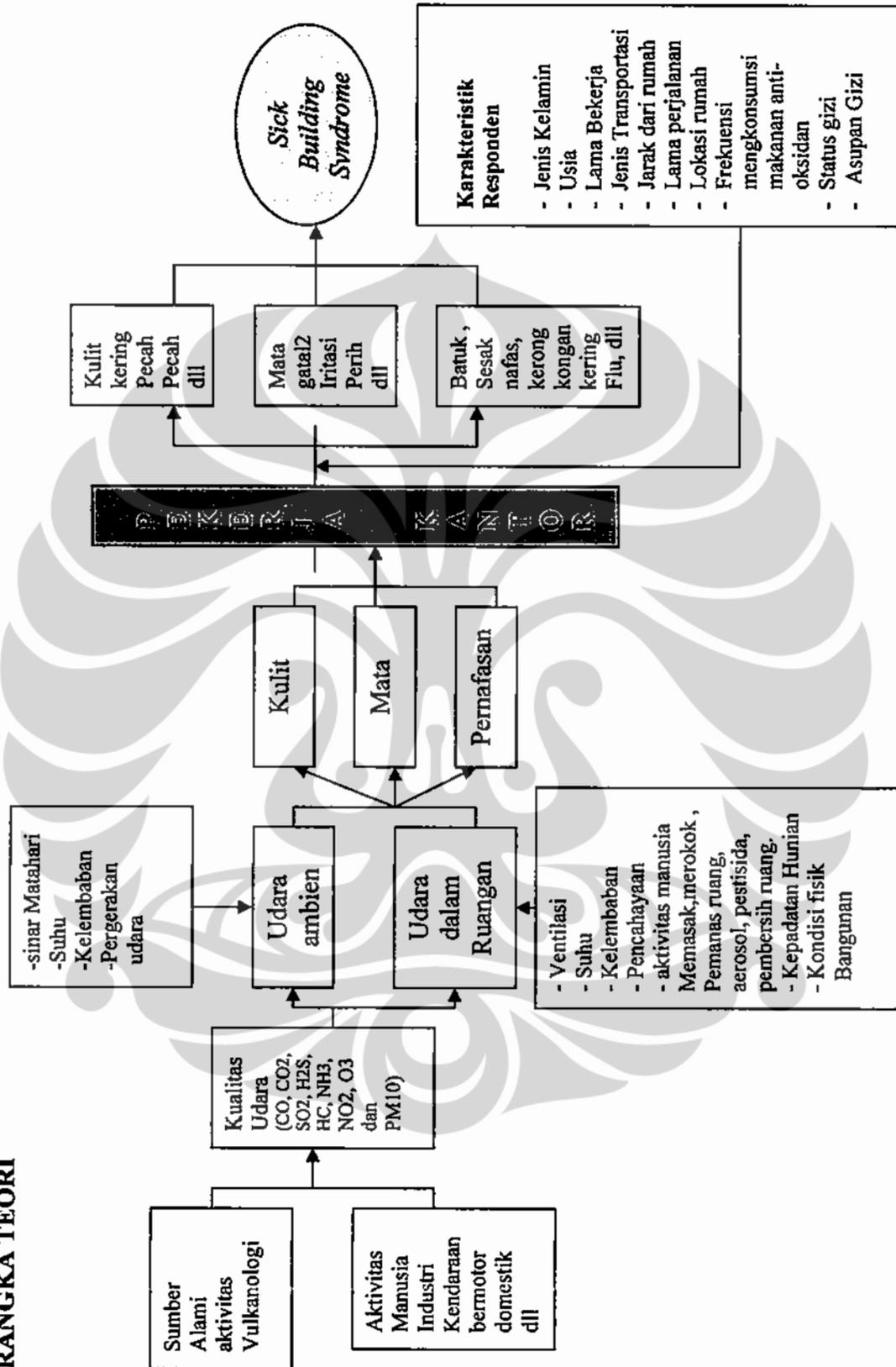
Dalam keadaan tertentu, seperti: meningkatnya usia, sakit, stres, bekerja keras yang melebihi takaran biasanya, bepergian jauh, berolahraga berat, atau kegiatan yang sangat menguras tenaga fisik dan mental, perokok berat atau pada peminum alkohol, serta yang makanannya banyak mengandung lemak, maka keseimbangan di dalam tubuh dapat saja terganggu.

Dalam kondisi seperti ini, kesehatan akan menjadi lemah. Konsumsi harian makanan kita, bisa saja tidak mencukupi kebutuhan gizi yang meningkat, sehingga diperlukan suplemen. Suplemen antioksidan bisa ditambahkan dalam menu harian untuk mengimbangi kebutuhan zat gizi yang kian meningkat. Pada beberapa orang tertentu seperti para pekerja perkantoran yang hidup dalam lingkungan yang tidak sehat dan tercemar oleh berbagai polusi, seperti, polusi industri, knalpot kendaraan bermotor, asap rokok, udara dari AC yang tidak terawat, pestisida, atau banyak terpapar radiasi ultra violet dari matahari, perlu tambahan suplemen antioksidan. Semua sumber polusi tersebut menyebabkan timbulnya radikal bebas, yang dapat menimbulkan berbagai keluhan tidak spesifik pada para pekerja yang disebut *sick building syndrome* dan apabila tidak diatasi dalam jangka waktu lama akan mencetuskan berbagai penyakit, paru, jantung koroner dan kanker.

2.4. Kerangka Teori

Berdasarkan teori yang diperoleh dari penelusuran kepustakaan dan hasil beberapa penelitian maka dapat dikatakan bahwa penyebab *sick building syndrome* adalah multi faktor. Kerangka teori dari berbagai faktor yang mempengaruhi kejadian *Sick Building Syndrome* tertera pada halaman selanjutnya :

KERANGKA TEORI



BAB 3 KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep

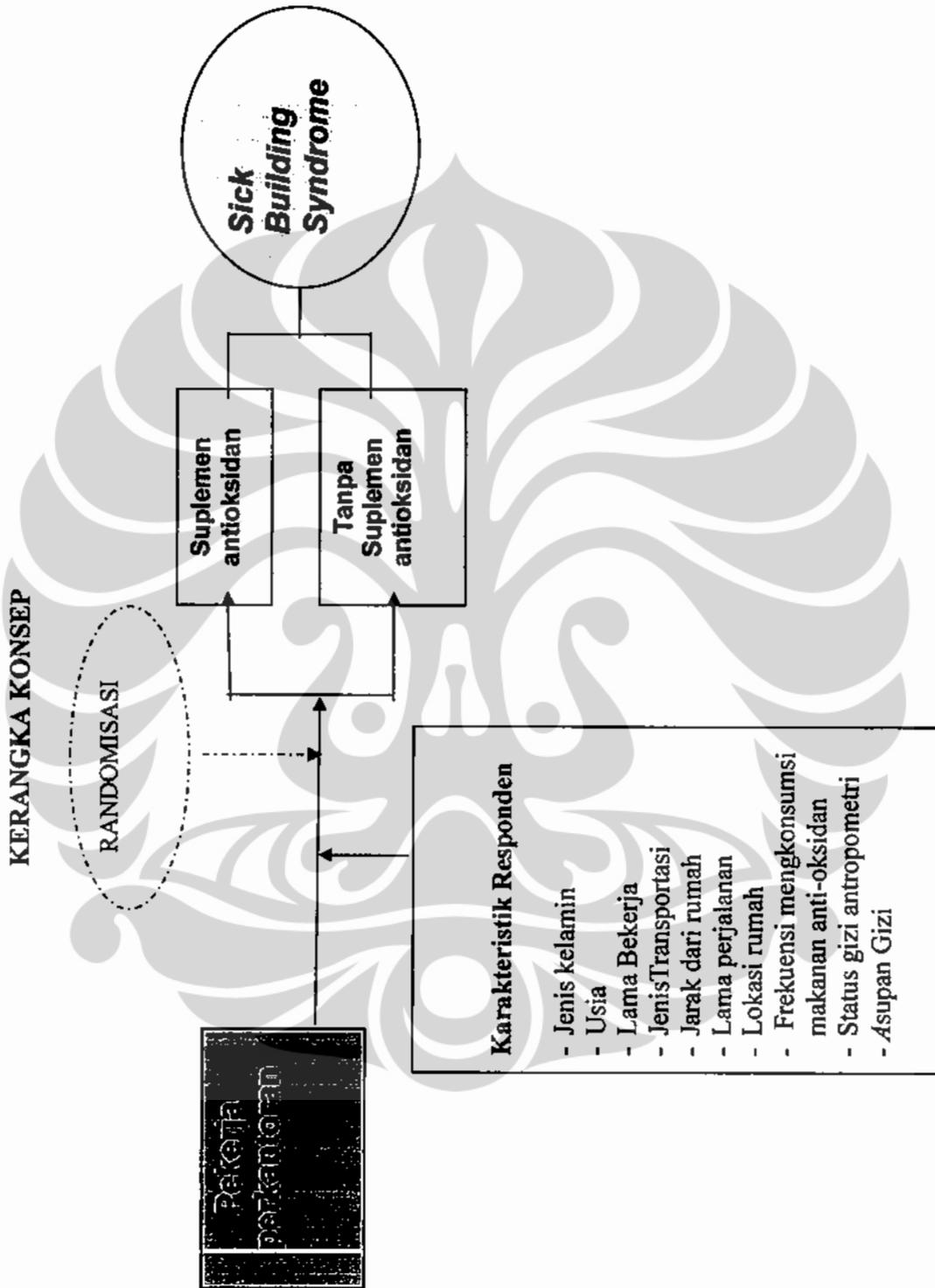
Secara konseptual, studi ini ingin melihat perbedaan kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja yang mengkonsumsi suplemen anti-oksidan dan yang tidak mengkonsumsi antioksidan. Untuk melihat apakah suplemen antioksidan (variabel bebas/*independen*) mempengaruhi kejadian *Sick Building Syndrome* (variabel terkait/*dependen*) pada pekerja dilakukan intervensi anti-oksidan setiap hari selama 90 hari berturut-turut.

Pada penelitian ini terpilih 20 perusahaan/institusi yang terbagi menjadi dua kelompok terdiri dari yang mendapat perlakuan dan yang tidak mendapat perlakuan, dimana sebagai subyek penelitian diminta untuk mengkonsumsi anti-oksidan yang disediakan peneliti dan pekerja yang tidak mengkonsumsi anti-oksidan diposisikan sebagai kelompok kontrol.

Faktor lain yang diperkirakan ikut berpengaruh terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja adalah umur, jenis kelamin, lama bekerja, transportasi, jarak rumah ke tempat kerja, lama perjalanan ke tempat kerja, lokasi rumah, status gizi, asupan gizi.

Sedangkan variabel lingkungan gedung pada penelitian ini tidak diteliti karena telah dilakukan matching karakteristik gedung yang diteliti dimana seluruh responden selama bekerja akan terpapar dengan faktor lingkungan yang sama dan sesuai dengan tujuan penelitian lebih fokus kepada pengaruh antioksidan terhadap kejadian gejala SBS.

Variabel dependen adalah kejadian *Sick Building Syndrome* baik pada kelompok subyek maupun pada kelompok kontrol. Sedangkan variabel independen adalah suplemen antioksidan.



3.2. Definisi Operasional

Tabel 3 | Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Hasil ukur	Alat ukur	Cara ukur	Skala Ukur
<i>Sick Building Syndrome</i>	Gejala satu atau kombinasi dari gangguan sakit kepala, mata berair, iritasi tenggorokan, batuk kering, kulit kering gatal, pening, mual, lelah, sensitif bau yang dialami karyawan kantor dan hanya timbul ketika berada dalam ruangan kantor selama jam kerja berlangsung. Sejak hari pertama penelitian sampai selesai intervensi selama 90 hari	1. Ya 2. Tidak	Kuesioner	Wawancara	Ordinal
Suplemen anti-oksidan	Suplemen antioksidan yang dijual di pasar bebas yang dikonsumsi dengan cara dilarutkan dalam segelas air . Dikonsumsi satu tablet setiap harinya bagi kelompok intervensi terpilih selama 90 hari nonstop.				
Jenis kelamin	Perbedaan penampilan fisik berdasarkan perbedaan anatomi kelamin responden	1. Pria 2. Wanita	Kuesioner	Wawancara	Nominal
Usia	Jumlah tahun sejak responden lahir hingga penelitian berlangsung.	1. < 40 tahun 2. ≥ 40 tahun	Kuesioner	Wawancara	Ordinal
Lama Bekerja	Jumlah masa kerja responden diruangan sekarang sampai waktu penelitian	1. < 1 tahun 2. ≥ 1 tahun	Kuesioner	Wawancara	Ordinal
Jenis Transportasi	Jenis transportasi dominan yang biasa digunakan ke kantor pergi-pulang	1. Jalan kaki 2. Sepeda motor 3. Mobil pribadi 4. Kendaraan umum	Kuesioner	Wawancara	Nominal
Jarak dari rumah	Jauhnya jarak rumah ke kantor/ tempat kerja	1. < 1 Km 2. 1- 10 Km	Kuesioner	Wawancara	Ordinal

Lama perjalanan	Waktu tempuh perjalanan dari rumah ke kantor/ tempat kerja	3.> 10 Km 1. < 10 Menit 2. 10 - 30 Menit 3. > 30 - 60 Menit 4. > 60 Menit	Kuesioner	Wawancara	Ordinal
Letak rumah	Lokasi rumah tinggal terhadap jalan raya	1.Pinggir jalan raya 2.Masuk perumahan 3.Dalamkampung/gang 4.Lainnya	Kuesioner	Wawancara	Ordinal
Frekuensi mengkonsumsi makanan kaya antioksidan	Mengukur seringnya mengkonsumsi makanan antioksidan (sayuran dan buah-buahan) sebulan terakhir	1. Jarang (<3 porsi/hari) 2. Sering (≥3porsi/hari)	FFQ	Wawancara	Ordinal
Status gizi	Mengukur status gizi orang dewasa melalui perhitungan IMT yaitu Berat badan (Kg) dibagi kuadrat Tinggi badan (M ²).	1.Kurang < 18,5 2.Normal 18,5- 25,0 3. Lebih > 25- 27,0 4.Obesitas > 27,0 (PUGS, 2002)	Timbangan SECA dan Microtoise	Penimbangan dan pengukuran tinggi badan	Ordinal
Asupan Gizi	Pengukuran konsumsi makanan / minuman atau zat gizi (Vit A, C, E, Zinc dan energi) dalam 24 jam terakhir dengan menganalisis jenis dan jumlah Bahan makanan yang dikonsumsi dalam ukuran gram kedalam zat Gizi dengan menggunakan DKBM (Daftar Komposisi Bahan Makanan) dan dibandingkan dengan AKG (Angka Kecukupan Gizi)	1 Asupan gizi cukup ≥ 80% AKG 2.Asupan gizi tidak cukup < 80% AKG (AKG 2005)	Kuesioner Recall 24 jam	Wawancara	Ordinal

3.3. Hipotesis

Asupan Suplemen Antioksidan dapat mempengaruhi Kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran.



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Rancangan Penelitian

Untuk mengakomodasi tujuan penelitian yang direncanakan, maka studi ini menggunakan rancangan penelitian studi komunitas (*community trial*) atau studi eksperimental pada populasi. Penggunaan desain studi komunitas dalam studi ini dengan melakukan pembagian populasi studi (subyek penelitian) secara randomisasi menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu: kelompok perlakuan konsumsi suplemen anti-oksidan dan kelompok tanpa perlakuan konsumsi suplemen anti-oksidan.

4.2. Waktu dan tempat penelitian

Studi ini dilakukan pada unit perkantoran swasta dan pemerintah diwilayah DKI Jakarta pada bulan Juni 2008 sampai dengan Januari 2009 diperkirakan akan membutuhkan waktu 7 bulan sejak mulai dilaksanakan di lapangan. Lamanya waktu pemberian suplemen antioksidan selama 90 hari berturut turut.

4.3. Rancangan Sampel

Dilakukan dua tahapan pemilihan sampel agar studi ini bisa digeneralisasikan pada target populasi yaitu: 1) tahap pemilihan sampel secara purposif *cluster sampling* terhadap perusahaan/institusi dan; 2) tahap pemilihan sampel secara *community trial*, dimana dilakukan random alokasi terhadap perusahaan/institusi yang telah terpilih sebagai *cluster* pada pemilihan sampel secara *cluster sampling* tersebut di atas, untuk mendapatkan kelompok perlakuan dan tanpa perlakuan pada masing-masing populasi. Detail rancangan pengambilan sampel tersebut adalah sebagai berikut:

4.4 Pengambilan Sampel :

Jumlah sampel ditetapkan berdasarkan unit analisis dengan kriteria inklusi Pekerja perkantoran yaitu pegawai perusahaan/institusi berusia 23 - 50 tahun, minimal sudah bekerja lebih dari satu tahun, lama bekerja berada didalam gedung

minimal lebih dari 5 jam perhari dengan lingkungan kerja gedung perkantoran modern bertingkat, ventilasi udara mengandalkan AC, berkarpet, dengan dilengkapi peralatan *furniture* dan mesin kantor. Perusahaan ditetapkan sebagai *cluster* dan dipilih secara purposif sebanyak 20 unit instansi pemerintah / perusahaan swasta.

Formula sampel berikut digunakan untuk pengambilan sampel secara *cluster* (Lwanga and Lemeshow, 1998) dengan contoh Prevalens = 35%, presisi = 7,5%, derajat kepercayaan 95%, dan design effect = 2:

$$n = \frac{z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}{d^2} deff$$

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,35(1-0,35)}{(0,075)^2} x 2$$

$$n = 312$$

Hasil perhitungan sampel klaster:

Dari berbagai hasil riset epidemiologi pemukiman dan tempat kerja, didapatkan Prevalens gangguan SBS pada dewasa adalah berkisar antara 25% sampai 40%. Dengan menggunakan rumus sampel seperti telah tersebut di depan, maka didapatkan minimal jumlah sampel berdasarkan jenis gangguan kesehatan sebagai berikut:

Tabel 4 | Perhitungan Sampel *cluster*

Outcome	Prevalens (%)	Jumlah sampel minimal
SBS	25 – 40	258 – 328

Dari hasil perhitungan sampel tersebut di atas, terlihat bahwa kebutuhan sampel minimal yang paling mewakili outcome studi ini adalah sebanyak 328

sampel. Guna meningkatkan reliabilitas dan *power statistic*, maka ditetapkan jumlah sampel adalah 400 responden pekerja perusahaan/institusi..

Seluruh sampel tersebut ditetapkan tersebar merata pada *cluster* masing-masing. Dengan demikian, 400 responden akan tersebar merata di 20 unit instansi pemerintah/perusahaan (20 responden pada satu perusahaan/institusi). Pemilihan responden di masing-masing *cluster* dilakukan secara acak.

Terhadap 20 perusahaan/institusi tersebut, dilakukan randomisasi untuk menjadi dua kelompok perlakuan dan tanpa perlakuan. 10 perusahaan/institusi mendapatkan perlakuan konsumsi suplemen anti-oksidan satu tablet sehari selama 90 hari dan 10 perusahaan/institusi lainnya tidak mendapatkan perlakuan. Karena *cluster* dari dua kelompok perusahaan tersebut berbeda lokasi dan tempat, maka tidak diperlukan plasebo untuk kelompok tanpa perlakuan, karena responden berbeda *cluster* tidak saling mengetahui keterlibatannya dalam studi ini. Anti-oksidan ini adalah suplemen yang sudah dikenal umum dan tersedia bebas di pasar, sehingga responden diasumsikan sudah tahu kegunaan dan keuntungan bagi tubuh ketika mengkonsumsinya. Hal ini dapat menjamin kepatuhan responden dalam mengonsumsi setiap hari suplemen anti-oksidan tersebut selama masa studi. Kondisi ini juga menjadikan tidak diperlukannya pendekatan *double-blind* dari penerapan perlakuan.

4.5. Pengumpulan Data

Sebelum pelaksanaan pengumpulan data, terlebih dahulu diselesaikan kelengkapan administrasi yang diperlukan seperti bersurat kepada seluruh perusahaan/ institusi terkait yang dilengkapi dengan izin persetujuan responden (*informed consent*) dsb.

Rekrutmen petugas pengumpul data sebanyak 20 orang, terdiri dari tenaga gizi terlatih mahasiswa tingkat akhir FKMUI peminatan gizi kesehatan masyarakat.

Setelah permohonan izin penelitian keluar, peneliti melakukan penjelasan studi kepada seluruh anggota tim yang terlibat dalam penelitian. Penjelasan mengenai pelaksanaan penelitian dan pelatihan pengisian kuesioner, karakteristik dan perilaku subyek, data asupan gizi dengan metode recall 1x24 jam, pengukuran

antropometri, cara pengumpulan data termasuk teknis cara pemberian suplemen antioksidan kepada responden.

Untuk menjamin kelancaran pengambilan data, maka kuesioner terlebih dahulu diuji coba kelayakannya di salah satu perusahaan/perkantoran gedung bertingkat yang tidak termasuk dalam populasi penelitian.

Pelatihan petugas pewawancara dan pengumpul data, dilakukan selama dua hari termasuk uji cobanya. Pelatihan ini penting untuk melihat kemampuan dan keterampilan *enumerator* (petugas pewawancara dan pengumpul data) dalam mengumpulkan data secara akurat.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini seluruhnya adalah data primer yang meliputi:

1. Gambaran karakteristik demografik responden dengan wawancara menggunakan kuesioner terstruktur.
2. Kepatuhan minum suplemen antioksidan dan Pengukuran gejala *Sick Building Syndrome* dipantau setiap 3 hari sekali oleh petugas pengumpul data melalui komunikasi telpon, *Short Message System (SMS)* dan *Email* menggunakan lembar observasi gejala-gejala standar *Sick Building Syndrome (US-Eput.A '91)*.
3. Suplemen antioksidan dari peneliti diberikan kepada supervisor tiap sepuluh hari sekali dan akan diberikan kepada responden satu tablet setiap hari selama 90 hari berturut turut.
4. Gambaran status gizi responden berdasarkan pengukuran antropometri: berat badan, usia, dan tinggi badan menggunakan alat timbang digital SECA dan alat ukur tinggi badan standar Microtoise.
5. Gambaran kuantitatif dan kualitatif pola konsumsi makanan menggunakan *Recall 24 hour* dan kuesioner standar *FFQ (Food Frequency Questionnaire)*. Pengumpulan data asupan gizi dengan metode recall 24 jam dilakukan dua kali pengukuran, yaitu pada saat awal studi dan di akhir studi (hari ke 90).

4.6 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan antara lain :

1. Alat untuk mengukur berat badan adalah alat timbang digital SECA untuk mengukur berat dengan "Strain Gauge Load Cell", range pengukuran dari 0 – 270 kg dengan standar deviasi 0, 2 kg, ketelitian 0,1 kg. Alat ini tidak memerlukan kalibrasi karena kerusakan dapat terjadi hanya bila ada peregangan, misal pada pengukuran beban diatas range pengukuran (>270 kg). Pada waktu dilakukan penimbangan, responden tidak diperbolehkan menggunakan alas kaki dan pakaian yang berat.
2. Alat untuk mengukur tinggi badan digunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm. Microtoise digantung di dinding setinggi 2 meter dari lantai dasar. Responden diukur dalam posisi berdiri tegak, muka menghadap lurus ke depan, lengan berada di samping badan dalam keadaan bebas, tanpa alas kaki dan bersandar pada dinding. Pita ditarik ke bawah hingga menyentuh kepala bagian atas responden dan fiksasi; dibaca skala yang ditunjukkan.

4.7. Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data didahului *editing* kemudian membuat program *codebook* berdasarkan dari seluruh instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data (kuesioner, *FFQ*, asupan gizi dengan recall 24 jam , dan status gizi). Perhitungan analisis status gizi berdasarkan pada IMT (Indek Masa Tubuh).

Data dari kuesioner dan hasil pengukuran kemudian di-*entry* menggunakan salah satu paket program statistic komputer SPSS versi 16.0. Melalui proses pembersihan (*cleaning*) dan verifikasi data, seluruh data kemudian disatukan pada salah satu paket program statistik komputer untuk analisis lanjut. Analisis data deskriptif (Univariat) menggunakan distribusi frekuensi untuk variabel dengan skala katagorik dan *summarize statistic* untuk variabel dengan skala numerik.

Analisis bivariat yang digunakan yaitu uji chi square dengan nilai $\alpha = 0,05$. Uji ini untuk menilai hubungan variabel independen, Jenis kelamin, usia, lama kerja, jenis transportasi, jarak dari rumah, lama perjalanan, lokasi rumah, frekuensi

mengonsumsi makanan anti-oksidan, status gizi antropometri dan asupan gizi dengan variabel dependen kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada masyarakat pekerja perkantoran di DKI Jakarta.

Interpretasi hasil analisis yaitu apabila diperoleh nilai $p < \alpha$ disimpulkan terdapat hubungan signifikan antar variabel, tetapi bila nilai $p > \alpha$ disimpulkan tidak terdapat hubungan signifikan antar variabel. Uji binary logistic regression untuk mendapatkan keeratan hubungan antara variable dependen dan variable independen (RR) bila lebih dari dua katagori.

4.8. Upaya Untuk memenuhi persyaratan etik penelitian

Memberikan penjelasan kepada responden tentang :

- a. Tujuan dan manfaat penelitian terhadap subyek atau orang lain.
- b. Jangka waktu penelitian serta langkah-langkah yang akan dilakukan.
- c. Ketidaknyamanan yang mungkin akan terjadi saat wawancara
- d. Cara menjaga kerahasiaan data yang diperoleh dari subyek/responden (identitas dan data lainnya serta tanggung jawab peneliti terhadap subyek.
- e. Hak subyek untuk menolak ikut serta dalam penelitian dan hak untuk mengundurkan diri selama penelitian dilaksanakan.
- f. Kepada subyek yang terpilih sebagai responden akan dimintakan persetujuannya, dengan menanda-tangani formulir *informed concern* penelitian.
- g. Menghormati subyek penelitian dan tidak membahayakan bagi subyek penelitian
- h. Apabila dalam penelitian ditemukan responden yang menderita sakit, maka peneliti akan merujuk responden tersebut ke unit pelayanan kesehatan terdekat untuk mendapatkan pelayanan lebih lanjut.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

Hasil pengumpulan data, yang didapat melalui berbagai cara pengukuran, dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analitik. Data yang dianalisis berasal dari sekali wawancara mengenai karakteristik demografik dan persepsi terhadap ruangan kerja para responden dan dua kali pengukuran pola makan menggunakan formulir *recall* 24 jam dan *Food Frequent Questionnaire (FFQ)*, yaitu pengukuran awal dilakukan pada saat awal penelitian dan pengukuran akhir dilakukan pada akhir penelitian 90 hari kemudian. Di antara kedua tahapan tersebut, dilakukan intervensi suplemen anti oksidan per hari selama 90 hari. Berikut adalah temuan-temuan hasil pengumpulan data:

Pengambilan data dilakukan bulan Juni 2008 sampai dengan Januari 2009. Direncanakan sebanyak 20 perusahaan/institusi (400 responden) yang diteliti dalam studi ini (10 perusahaan dengan intervensi anti oksidan dan 10 perusahaan lainnya sebagai kontrol), namun karena ada 2 perusahaan swasta/instansi pemerintah belum juga menentukan alokasi waktu untuk pengambilan data hingga 3 bulan setelah mendapatkan persetujuan studi, maka diputuskan kedua perusahaan tersebut tidak disertakan dalam studi. Hal ini dilakukan setelah mempertimbangkan jumlah sampel yang masih melebihi jumlah minimal sampel untuk studi ini. Sehingga hasil analisisnya tidak terpengaruh oleh berkurangnya jumlah sampel.

Jumlah seluruh perusahaan/institusi yang dipilih pada studi ini adalah sebanyak 16 perusahaan (18 gedung) dengan jumlah seluruh responden 360 karyawan. Sebanyak 9 perusahaan/institusi (11gedung) terpilih secara randomisasi sebagai kelompok yang diberikan intervensi suplemen anti oksidan setiap hari selama 90 hari. Sedangkan sisanya, 7 perusahaan/institusi (7 gedung) ditetapkan sebagai kelompok kontrol, yaitu tidak diberikan intervensi suplemen anti oksidan.

Jumlah responden yang mengisi angket 360 karyawan, tetapi 10 responden tidak bisa dijadikan sampel karena banyak data-data yang *missing*. Sehingga jumlah responden yang dilakukan analisis sebanyak 350 karyawan terdiri dari 212 responden dengan intervensi dan 138 responden tanpa intervensi.

5.1 Jumlah Perusahaan/Institusi dan Responden

Jumlah seluruh perusahaan/institusi yang dipilih pada studi ini adalah sebanyak 16 perusahaan/institusi (18 gedung) dengan jumlah seluruh responden 350 karyawan. Sebanyak 9 perusahaan/institusi (11 gedung) terpilih secara randomisasi sebagai kelompok yang diberikan intervensi suplemen anti oksidan setiap hari selama 90 hari. Sedangkan sisanya, 7 perusahaan/institusi (7 gedung) ditetapkan sebagai kelompok kontrol, yaitu tidak diberikan intervensi suplemen anti oksidan. (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Nama perusahaan/institusi, jenis kegiatan, jumlah responden, dan status intervensinya di DKI Jakarta Tahun 2008- 2009

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	N Responden	Status Intervensi
1	Intermasa	Swasta nasional	20	Intervensi
2	Barisan Utama Tekstil	Swasta nasional	20	Intervensi
3	Kramayudha	Multinasional	20	Intervensi
4	Lyman	Swasta nasional	20	Intervensi
5	Mandom	Pemerintah	20	Intervensi
6	Sigap Prima Astrea	Swasta nasional	12	Intervensi
7	BPPT	Pemerintah	20	Kontrol
8	Telkom	Multinasional	20	Kontrol
9	Nusakirana	Swasta nasional	20	Intervensi
10	Phama Persada	Swasta nasional	20	Kontrol
11	Allianz	Swasta nasional	19	Kontrol
12	Astra Internasional	Swasta nasional	20	Kontrol
13	Pertamina	Pemerintah	20	Intervensi
14	Bank Mandiri	Swasta nasional	20	Kontrol
15	Perpustakaan Nasional (3 Lokasi)	Pemerintah	60	Intervensi
16	Wiratman	Swasta nasional	20	Kontrol
Total Responden			350	

Jenis perusahaan yang berkontribusi dalam penelitian ini terdiri dari dua perusahaan multinasional (1 perusahaan dengan intervensi dan 1 perusahaan tanpa intervensi), sepuluh perusahaan swasta nasional (5 perusahaan dengan intervensi dan 5 perusahaan tanpa intervensi) dan empat institusi pemerintah (3 dengan

intervensi, 1 institusi tanpa intervensi). Responden tersebar merata berdasarkan jenis perusahaan/institusi.

5.2 Karakteristik Demografik Responden terhadap kejadian SBS

Karakteristik Demografik Responden diuraikan menurut jenis kelamin, umur, lama kerja, jenis transportasi ke tempat kerja, jarak dari rumah ke tempat kerja, lama perjalanan dari rumah ke tempat kerja, letak rumah terhadap jalan raya.

Tabel 5.2 Hubungan karakteristik demografik responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008-2009

Variabel	Sick Building Syndrome (SBS)				p-Value	RR	95% CI	
	Tidak		Ya				Lower	Upper
	N (163)	%	N (187)	%				
Jenis Kelamin								
Pria	90	47,4	100	52,6				
Wanita	73	45,6	87	54,4	0,827	0,97	0,79	1,18
Umur								
< 40 tahun	79	37,1	134	62,9				
≥ 40 tahun	84	61,3	53	38,7	*0,000	1,63	1,29	2,06
Lama Bekerja								
< 1 tahun	3	23,1	10	76,9				
≥ 1 tahun	160	47,5	177	52,5	0,148	1,46	1,07	2,00
Jenis Transportasi								
Kendaraan umum	70	51,9	65	48,1				
Mobil pribadi	45	59,2	31	40,8	0,303	0,74	0,42	1,31
Sepeda motor	39	33,3	78	66,7	*0,003	2,15	1,29	3,59
Jalan kaki	9	40,9	13	59,1	0,344	1,56	0,62	3,88
Jarak dari Rumah								
< 1 Km	8	33,3	16	66,7				
1-10 Km	25	34,2	48	65,8	0,935	0,96	0,36	2,55
>10 Km	130	51,4	123	48,6	0,097	0,47	0,19	1,15
Lama Perjalanan								
< 10 Menit	4	33,3	8	66,7				
10-30 Menit	33	37,5	55	62,5	0,779	0,83	0,23	2,98
30-60 Menit	52	43,3	68	56,7	0,506	0,65	0,19	2,29
> 60 Menit	74	56,9	56	43,1	0,127	0,38	0,11	1,32
Letak rumah								
Lainnya	4	36,4	7	63,6				
Dalam kampung	46	39,7	70	60,3	0,831	0,87	0,24	3,14
Masuk perumahan	98	53,0	87	47,0	0,292	0,51	0,14	1,79
Pinggir jalan raya	15	39,5	23	60,5	0,852	0,88	0,22	3,52

Keterangan : *ada hubungan bermakna (Pvalue<0,05)

Menurut jenis kelamin terlihat bahwa proporsi pria 52,6%, wanita 54,4% yang mengalami kejadian SBS. Dan secara statistik juga terbukti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara wanita dan pria dalam mengalami kejadian SBS (p value = 0,827).

Sedangkan menurut umur yang sebelumnya dikelompokkan menjadi dua yakni ≥ 40 tahun dan < 40 tahun. Terlihat bahwa justru responden yang berumur ≥ 40 tahun lebih sedikit mengalami SBS sebanyak 38,7% sedangkan responden yang berumur < 40 tahun sebanyak 62,9%, terbukti dengan uji statistik mempunyai hubungan yang bermakna dengan $p < 0,005$ ($p = 0,000$) dan nilai RR = 1,63 yang berarti responden yang berumur < 40 justru mempunyai peluang 1,63 kali lebih tinggi dibandingkan responden yang berumur ≥ 40 tahun untuk mengalami kejadian SBS.

Lama bekerja dikelompokkan menjadi ≥ 1 tahun dan < 1 tahun. Terlihat bahwa responden yang mempunyai lama kerja ≥ 1 tahun sebanyak 52,5% yang mengalami kejadian SBS sedangkan yang mempunyai lama kerja < 1 tahun sebanyak 76,9%. Namun demikian secara statistik perbedaan proporsi tersebut tidak terlalu bermakna (p value = 0,148).

Berdasarkan jenis transportasi yang dipakai responden terlihat bahwa responden yang menggunakan kendaraan umum sebanyak 48,1% yang mengalami SBS sedangkan yang menggunakan mobil pribadi 40,8%, sepeda motor 66,7%, dan yang jalan kaki 59,1%. Namun demikian hanya responden yang menggunakan motor saja yang mempunyai perbedaan yang bermakna bila dibandingkan dengan responden yang menggunakan kendaraan umum (p value = 0,003) dan RR = 2,15, 95% CI (1,29 - 3,59) dengan demikian responden yang menggunakan motor lebih berisiko 2 kali dibandingkan responden yang menggunakan kendaraan umum untuk mengalami kejadian SBS.

Menurut jarak dari rumah yang dibagi menjadi 3 kelompok. Terlihat bahwa responden yang jarak rumah < 1 Km yang mengalami SBS sebanyak 66,7%, 1-10 Km sebanyak 65,5%, dan yang > 10 Km sebanyak 48,6%. Dan berdasarkan uji statistik didapatkan masing-masing p value 0,935 dan 0,097 dengan demikian tidak terbukti ada hubungan yang bermakna antara jarak dari rumah dengan kejadian SBS.

Sedangkan menurut lama perjalanan yang dibagi menjadi 4 kelompok. Terlihat responden yang lama perjalanannya ke tempat kerja < 10 menit sebanyak 66,7% yang mengalami SBS, 10-30 menit sebanyak 62,5%, 30-60 menit sebanyak 56,7%, dan > 60 menit 43,1%. Hasil uji statistik didapatkan pvalue masing-masing 0,779, 0,506, dan 0,127 dengan demikian tidak ada perbedaan keempat kelompok lama perjalanan ke tempat kerja terhadap kejadian SBS.

Letak rumah dibagi menjadi 4 kelompok. Dari tabel diatas terlihat hampir tidak ada perbedaan proporsi dalam mengalami kejadian SBS, responden yang masuk dalam kelompok lainnya 63,6%, dalam kampung/gang sebanyak 60,3%, masuk perumahan 47,0%, dan pinggir jalan raya 60,5%. Dan dari uji statistik juga tidak terbukti ada perbedaan, masing-masing $P = 0,831, 0,292, \text{ dan } 0,852$

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan terlihat bahwa karakteristik demografik responden yang meliputi: jenis kelamin, jenis transportasi ke tempat kerja, lama perjalanan ke tempat kerja, jarak rumah ke tempat kerja, letak rumah terhadap jalan raya, bisa dikatakan tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa responden tersebar secara merata dengan karakteristik yang sama.

5.3 Karakteristik Gizi Responden terhadap kejadian SBS

Karakteristik gizi responden diuraikan menurut status gizi, mengkonsumsi antioksidan berupa asupan Vit A, asupan Vit C, asupan Vit E dan Zinc dan konsumsi sayur dan buah. Hubungan karakteristik gizi responden terhadap Kejadian *Sick Building Syndrome* dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hubungan karakteristik gizi responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008-2009

Variabel	Sick Building Syndrome (SBS)				P-Value	RR	95% CI	
	Tidak		Ya				Lower	Upper
	N (163)	%	N (187)	%				
Status gizi								
Lebih 25,1- 27,0	69	48,3	74	51,7				
Normal 18,5- 25,0	90	46,2	105	53,8	0,703	1,09	0,71	1,68
Kurang < 17,0 - 18,4	4	33,3	8	66,7	0,326	1,87	0,54	6,47
Asupan Vitamin A								
≥ 500 SI	105	51,5	99	48,5				
< 500 SI	58	39,7	88	60,3	0,039	0,81	0,66	0,98
Asupan Vitamin C								
≥ 60 mg	42	48,8	44	51,2				
< 60 mg	121	45,8	143	54,2	0,718	0,95	0,75	1,19
Asupan Vitamin E								
≥ 15 mg	1	50,0	1	50,0				
< 15 mg	162	46,6	186	53,4	1,000	0,94	0,23	3,75
Asupan Zinc								
≥ 15 mg	4	36,4	7	63,6				
< 15 mg	159	46,9	180	53,1	0,702	1,20	0,76	1,89
Konsumsi Sayur								
Sering (≥ 4 porsi /hari)	28	51,9	26	48,1				
Jarang (< 4 porsi /hari)	135	45,6	161	54,4	0,485	0,88	0,66	1,19
Konsumsi Buah								
Sering (≥ 3 porsi /hari)	31	47,7	34	52,3				
Jarang (< 3 porsi /hari)	132	46,3	153	53,7	0,950	0,98	0,75	1,26

Keterangan : *ada hubungan bermakna (Pvalue<0,05)

Berdasarkan status gizi yang dibagi menjadi lebih, normal, dan kurang. Proporsi responden yang mempunyai gizi lebih namun mengalami SBS sebanyak 51,7%, sedangkan yang gizinya normal sebanyak 53,8%, dan yang gizinya kurang sebanyak 66,7%. Namun demikian secara statistik juga tidak terbukti ada perbedaan, terlihat dari nilai pvalue masing-masing 0,703 dan 0,326.

Menurut asupan Vitamin A, proporsi responden yang mempunyai asupan Vitamin A < 500 SI yang mengalami kejadian SBS lebih banyak dibandingkan proporsi responden yang mempunyai asupan Vitamin A ≥ 500 SI. Nilai uji statistik sebesar 0,039 dan RR = 0,81, 95% CI (0,66-0,98) dengan demikian responden yang mempunyai asupan Vitamin A < 500 SI mempunyai risiko 0.81

kali lebih besar dibandingkan responden yang mempunyai asupan Vitamin A ≥ 500 SI. Proporsi responden yang mempunyai asupan Vitamin C < 60 mg sebanyak 54,2% yang mengalami kejadian SBS sedangkan yang mempunyai asupan Vitamin C ≥ 60 mg sebanyak 51,2%. Dan uji statistik juga didapatkan sebesar 0,718 dengan demikian tidak terbukti ada hubungan asupan Vitamin C dengan kejadian SBS. Berdasarkan asupan Vitamin E, responden yang mempunyai asupan Vitamin E < 15 mg sebanyak 53,4% yang mengalami kejadian SBS sedangkan yang mempunyai asupan Vitamin E ≥ 15 mg sebanyak 50,0%. Hasil uji statistik didapatkan sebesar nilai $p = 1,000$ dengan demikian tidak terbukti ada hubungan yang signifikan antara asupan Vitamin E dengan kejadian SBS. Responden yang mempunyai asupan Zinc < 15 mg sebanyak 53,1% yang mengalami kejadian SBS sedangkan responden yang mempunyai asupan Zinc ≥ 15 mg sebanyak 63,6%. Hasil uji statistik didapatkan nilai p value sebesar 0,702 dengan demikian tidak terbukti ada hubungan yang signifikan antara asupan Zinc dengan kejadian SBS.

Berdasarkan konsumsi sayur setiap hari, responden yang termasuk konsumsi sayur jarang dan mengalami kejadian SBS ada sebanyak 54,4% sedangkan yang termasuk konsumsi sayur sering ada sebanyak 48,1%. Hasil uji statistik didapatkan p value sebesar 0,485 dengan demikian tidak terbukti ada hubungan yang signifikan antara konsumsi sayur dengan kejadian SBS.

Sedangkan berdasarkan konsumsi buah, terlihat bahwa hampir tidak ada perbedaan proporsi antara responden yang jarang mengkonsumsi buah maupun yang sering mengkonsumsi buah dengan kejadian SBS masing-masing sebanyak 53,7% dan 52,3%. Hasil uji statistik didapatkan nilai p sebesar 0,950 dengan demikian tidak terbukti ada hubungan yang signifikan antara konsumsi buah dengan kejadian SBS.

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan proporsi yang lebih banyak mengalami SBS adalah responden dengan status gizi kurang, asupan Vit A < 500 SI, Vit C < 60 mg/hari, asupan Vit E < 15 mg/hari, asupan Zinc < 15 mg/hari, asupan sayur jarang (< 4 porsi/hari), asupan buah jarang (< 3 porsi/hari) dan terlihat bahwa karakteristik demografik responden yang meliputi: status gizi dan frekuensi mengkonsumsi antioksidan, asupan sayur dan buah, bisa

dikatakan tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa responden tersebar secara merata dengan karakteristik yang sama.

5.4 Karakteristik Kondisi Ruang Kantor responden terhadap Kejadian SBS

Persepsi responden terhadap kondisi ruang kantor dibedakan berdasarkan jenis perusahaan/institusi, jenis lantai tempat kerja, pengaturan ruang kerja, ventilasi, suhu ruang kerja, adanya gangguan bau dan bising tertera pada tabel dibawah ini (Tabel 5.4).

Proporsi sebaran responden yang mengalami SBS tersebar merata berdasarkan jenis perusahaan dengan urutan terbanyak pada perusahaan lainnya 85%, Multinasional 70%, Swasta Nasional 62,6%, institusi pemerintah 20%. Berdasarkan hasil analisis dari ke empat jenis perusahaan/institusi didapatkan bahwa responden yang bekerja pada jenis perusahaan Swasta Nasional mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS dengan $p < 0,05$ ($p = 0,000$), RR = 22.667, CI 95% 8,367 – 61,409 artinya responden yang bekerja pada perusahaan Swasta Nasional mempunyai kecenderungan mengalami SBS 22,7 kali dibandingkan dengan institusi pemerintah, demikian juga perusahaan Multinasional mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,009$), RR = 3.381, CI 95% 1,352 – 8,452 artinya responden yang bekerja pada perusahaan Multinasional mempunyai kecenderungan mengalami SBS 3,4 kali dibandingkan institusi pemerintah.

Proporsi sebaran responden yang mengalami SBS tersebar merata berdasarkan jenis lantai dimana tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai $p > 0,05$.

Tabel 5.4 Hubungan karakteristik kondisi ruang kantor responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008-2009

Variabel	Sick Building Syndrome (SBS)				P-Value	RR	95% CI	
	Ya		Tidak				Lower	Upper
	N (187)	%	N (163)	%				
Jenis Perusahaan								
Pemerintah	20	20.0	80	80.0				
Swasta Nasional	119	62.6	71	37.4	*0.000	22.667	8.367	61.409
Multinasional	14	70.0	6	30.0	*0.009	3.381	1.352	8.452
Lainnya	34	85.0	6	15.0	0.178	2.429	0.668	8.835
Jenis Lantai								
Ubin/keramik	92	46.2	107	53.8				
Karpet	73	57.9	53	42.1	0.998	1.879	0.000	
Kayu	6	66.7	3	33.3	0.998	1.173	0.000	
Lainnya	16	100.0	0	0.0	0.998	8.077	0.000	
Pengaturan ruang kerja								
Longgar	56	47.1	63	52.9				
Proporsional	89	63.1	52	36.9	0.955	0.984	0.569	1.704
Sesak	42	46.7	48	53.3	*0.014	0.511	0.299	0.875
Ventilasi								
Tertutup rapat	157	52.2	144	47.8				
Setengah terbuka	24	64.9	13	35.1	0.883	0.917	0.289	2.908
Terbuka	6	50.0	6	50.0	0.362	0.542	0.145	2.023
Suhu Ruangan								
Sejuk	33	71.7	13	28.3				
Dingin	102	54.3	86	45.7	*0.003	0.320	0.153	0.670
Panas	52	44.8	64	55.2	0.111	0.685	0.430	1.091
Gangguan Bau								
Ya	100	54.9	82	45.1	0.628	1.061	0.872	1.291
Tidak	87	51.8	81	48.2				
Gangguan Bising								
Ya	122	63.9	69	36.1	*0.000	1.562	1.260	1.938
Tidak	65	40.9	94	59.1				

Keterangan : *ada hubungan bermakna (Pvalue<0,05)

Pada pengaturan ruang kerja yang proporsional tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p\text{ value} > 0,05$. Tetapi pada pengaturan ruang yang sesak ada hubungan yang bermakna terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dengan $p\text{ value} < 0,05$ ($p = 0,014$), $RR = 0,511$ $CI\ 95\% = 0,299-0,875$ artinya pekerja yang bekerja dengan pengaturan ruang kantor yang sesak kecenderungan mengalami SBS 0,5 kali dibandingkan ruang kerja yang longgar. Berdasarkan pengaturan ventilasi ruang kerja tidak didapatkan hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p\text{ value} > 0,05$.

Hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS ditemukan juga pada kondisi ruang kantor yang dingin dengan $p\text{ value} < 0,05$ ($p = 0,003$), $RR = 0,320$, $CI\ 95\% = 0,153-0,670$ artinya pekerja dengan kondisi ruang kantor yang dingin kecenderungan mengalami efek protektif terhadap SBS 0,3 kali dibandingkan ruang kerja yang sejuk. Hasil analisis adanya gangguan bising mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dengan $p\text{ value} < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 1,562$, $CI\ 95\% = 1,260 - 1,938$ artinya pekerja dengan gangguan bising kecenderungan mengalami SBS 1,5 kali dibandingkan ruang kerja yang tidak bising.

5.5 Karakteristik keberadaan sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden terhadap Kejadian SBS

Berbagai faktor risiko yang diperoleh dari hasil wawancara dengan responden seperti, adanya mesin fotocopy, printer laser, tirai/gorden kain, tirai/gorden plastik atau kayu, mesin produksi, alat cetak dan sablon tertera pada tabel 5.5. Risiko untuk menderita gangguan *Sick Building Syndrome* terkait erat dengan faktor lingkungan yang menjadi media pencemar fisik, kimia, biologis, dan radiasi di tempat kerja dimana terjadi waktu kontak yang relatif lama. Di tempat kerja faktor risiko lingkungan tersebut akan kontak dengan karyawan minimal lebih dari 5 jam sehari, sehingga peluang untuk terpajan dan menderita SBS akan semakin besar.

Tabel 5.5 Hubungan karakteristik sumber risiko pencemaran udara di ruang kerja responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada Pekerja perkantoran di DKI Jakarta tahun 2008-2009

Variabel	Sick Building Syndrome (SBS)				p-Value	RR	95% CI	
	Ya		Tidak				Lower	Upper
	N (187)	%	N (163)	%				
Mesin Fotocopy								
Ya	123	69.1	55	30.9	*0.000	1.857	1.494 - 2.308	
Tidak	64	37.2	108	62.8				
Printer laser								
Ya	115	53.5	100	46.5	1.000	1.003	0.820 - 1.226	
Tidak	72	53.5	63	46.7				
Tirai/Gorden kain								
Ya	142	66.7	71	33.3	*0.000	2.030	1.569 - 2.626	
Tidak	45	32.8	92	67.2				
Tirai/Gorden Plastik/kayu								
Ya	111	59.0	77	41.0	*0.031	1.259	1.028 - 1.541	
Tidak	76	46.9	86	53.1				
Mesin Produksi								
Ya	114	67.1	56	32.9	*0.000	1.654	1.346 - 2.031	
Tidak	73	40.6	107	59.4				
Alat Cetak								
Ya	140	70.0	60	30.0	*0.000	2.234	1.733 - 2.879	
Tidak	47	31.3	103	68.7				
Alat sablon								
Ya	147	71.4	59	28.6	*0.000	2.569	1.947 - 3.390	
Tidak	40	27.8	104	72.2				

Keterangan : *ada hubungan bermakna (Pvalue<0,05)

Hasil analisis diketahui bahwa ada hubungan yang bermakna antara faktor risiko mesin fotocopy, tirai/gorden kain, tirai/gorden plastik atau kayu, mesin produksi, alat cetak dan sablon dengan kejadian SBS pada pekerja Perkantoran dengan $p < 0,05$ ($p = 0,000$), hanya faktor risiko printer laser yang tidak ada hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p > 0,05$ ($p = 0,100$).

Faktor risiko mesin fotocopy mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$), RR = 1,857, CI 95% = 1,494 – 2,308 artinya ruang kerja dengan adanya fasilitas mesin fotocopy mempunyai

risiko terjadinya SBS sebesar 1,8 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada mesin fotocopy.

Faktor risiko tirai/gorden kain mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 2,030$, $CI\ 95\% = 1,569 - 2,626$ artinya ruang kerja dengan adanya tirai/gorden kain mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 2,0 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada tirai/gorden kain.

Faktor risiko tirai/gorden plastik/kayu mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,031$), $RR = 1,259$, $CI\ 95\% = 1,028 - 1,541$ artinya ruang kerja dengan adanya tirai/gorden plastik/kayu mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 1,2 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada tirai/gorden plastik/kayu..

Faktor risiko mesin produksi mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 1,654$, $CI\ 95\% = 1,346 - 2,031$ artinya ruang kerja dengan adanya mesin produksi mempunyai peluang berisiko terjadinya SBS sebesar 1,6 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada mesin produksi.

Faktor risiko alat cetak mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 2,234$, $CI\ 95\% = 1,733 - 2,879$ artinya ruang kerja dengan adanya alat cetak mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 2,2 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada alat cetak.

Faktor risiko alat sablon mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 2,569$, $CI\ 95\% = 1,947 - 3,390$ artinya ruang kerja dengan adanya alat cetak mempunyai peluang terjadinya SBS sebesar 2,6 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada alat sablon.

5.6 Karakteristik demografik responden berdasarkan kelompok perlakuan antioksidan dan kelompok tanpa antioksidan

Tabel 5.6 Hubungan karakteristik demografik responden dengan perlakuan pemberian antioksidan pada Pekerja perkantoran di DKI Jakarta

Variabel	Kelompok Responden				p-Value	RR	95% CI	
	Dengan antioksidan		Tanpa antioksidan				Lower	Upper
	N (212)	%	N (138)	%				
Jenis Kelamin								
Pria	106	50.0	84	60.9	0.059	0.842	0.712	0.996
Wanita	106	50.0	54	39.1				
Umur								
≥40 tahun	96	45.3	41	29.7	*0.005	0.777	0.659	0.916
<40 tahun	116	54.7	97	70.3				
Lama Bekerja								
≥1 tahun	206	97.2	131	94.9	0.427	0.755	0.417	1.367
<1 tahun	6	2.8	7	5.1				
Jenis Transportasi								
Jalan kaki	17	8.0	5	3.6				
Sepeda motor	65	30.7	52	37.7	0.244	0.533	0.185	1.535
Mobil pribadi	43	20.3	33	23.9	0.151	1.450	0.873	2.408
Kendaraan umum	87	41.0	48	34.8	0.260	1.391	0.783	2.470
Jarak dari Rumah								
< 1 Km	16	7.5	8	5.8				
1-10 Km	47	22.2	26	18.8	0.460	0.716	0.296	1.735
>10 Km	149	70.3	104	75.4	0.399	0.793	0.462	1.361
Lama Perjalanan								
< 10 Menit	8	3.8	4	2.9				
10 - 30 Menit	49	23.1	39	28.3	0.805	0.854	0.244	2.987
30 - 60 Menit	73	34.4	47	34.1	0.275	1.360	0.784	2.359
> 60Menit	82	38.7	48	34.8	0.715	1.100	0.660	1.834
Letak rumah								
Pinggir jalan raya	23	10.8	15	10.9				
Masuk perumahan	100	47.2	85	61.6	0.205	2.935	0.555	15.505
Dalam kampung /gang	80	37.7	36	26.1	0.092	3.825	0.804	18.188
Lainnya	9	4.2	2	1.4	0.382	2.025	0.416	9.850

Keterangan : *ada hubungan bermakna (Pvalue<0,05)

Proporsi responden pria dan wanita pada kelompok perlakuan dengan antioksidan tidak berbeda, sedangkan pada kelompok kontrol (tanpa antioksidan)

5.13 Hubungan Kejadian SBS Setelah Intervensi Antioksidan

Tabel 5.13 Hubungan perlakuan pemberian suplemen antioksidan dengan kejadian *Sick Building Syndrome* pada responden setelah intervensi antioksidan pada Pekerjaan Perkantoran di DKI Jakarta

Status Responden	Sick Building Syndrome (SBS)				p-Value	RR	95% CI	
	Ya		Tidak				Lower	Upper
	n	%	n	%				
Tanpa Antioksidan	5	3,6	133	96,4				
Dengan Antioksidan	1	5	211	99,5	0,037	1,033	0,999 1,068	

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa setelah diberikan perlakuan asupan suplemen anti oksidan selama 90 hari, pada kelompok kontrol (tidak mendapat perlakuan) terdapat 5 responden (3,6)% yang mengalami SBS. Sedangkan pada kelompok perlakuan dengan antioksidan terdapat hanya 1 responden (5,0%) yang mengalami kejadian SBS. Hasil uji statistik menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara penggunaan suplemen antioksidan dengan kejadian SBS dimana nilai $p = 0,037$ ($P < 0,05$) dan $RR = 1,033$ artinya pemberian suplemen antioksidan pada kelompok intervensi dapat mempengaruhi kejadian SBS 1,03 kali dibandingkan kelompok tanpa intervensi.

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1. Kelemahan Penelitian dan Upaya Penanggulangannya

Pada penelitian ini, peneliti menyadari adanya kelemahan dan keterbatasan, namun peneliti berupaya untuk meminimalkannya. Tujuannya agar penelitian ini memperoleh hasil yang optimal. Beberapa kelemahan dan keterbatasan adalah sebagai berikut:

6.1.1 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel penelitian dibatasi hanya dengan 10 variabel Kovariat antara lain jenis kelamin, umur, lama bekerja, jenis transportasi, jarak dari rumah, lama perjalanan, letak rumah, status gizi, frekuensi mengkonsumsi makanan antioksidan (sayur dan buah), asupan gizi (vit A, C, E dan Zinc). Secara teoretis lebih dari 20 faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya SBS baik faktor Fisik, kimia, biologi, karakteristik pekerja termasuk faktor psikososial tetapi karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya maka peneliti hanya membatasi 10 variabel karakteristik/variabel kovariat selain variabel perlakuan. Berdasarkan keterbatasan tersebut sudah tentu hasil yang diperoleh sesuai variabel yang ada.

6.1.2 Bias Penelitian

Bias adalah kesalahan sistematika yang mengakibatkan distorsi penaksiran parameter sampel yang mengakibatkan peneliti salah membuat kesimpulan tentang hubungan antara paparan dan *outcome*. Distorsi yang diakibatkan dapat memperbesar, memperkecil atau meniadakan pengaruh paparan yang sebenarnya (Bhisma Murti, 1997). Bias yang sering terjadi pada rancangan studi eksperimen adalah: (1) Bias Kontaminan, (2) Bias penarikan, (3) Bias kepatuhan.

Pada penelitian ini yang terjadi adalah bias kepatuhan (*Compliance bias*). Bias ini terjadi ketika terdapat perbedaan tingkat kepatuhan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol/ tanpa perlakuan dalam memenuhi aturan pemakaian perlakuan dan kontrol. Setiap eksperimen menuntut partisipasi aktif dan kerjasama yang baik dari subyek penelitian. Tetapi setelah setuju berpartisipasi, subyek tidak dapat mematuhi prosedur penelitian karena beberapa

alasan, misalnya mengalami efek samping minum obat, lupa minum obat, mengkonsumsi obat dengan aturan sendiri, kondisi subyek yang memburuk atau sekedar menarik persetujuannya. Ketidaktaatan ini mengacaukan penilaian efikasi tindakan yang sesungguhnya. Jika ketidaktaatan terjadi, maka akan mengurangi jumlah subyek perlakuan maupun kontrol yang valid, sehingga dapat melemahkan efikasi yaitu dapat memperbesar atau memperkecil hasil yang sebenarnya.

Upaya untuk mengontrol bias kepatuhan dilaksanakan (1) Sebelum pelaksanaan penelitian diberikan penjelasan kepada responden tentang prosedur penelitian, tatacara pengisian formulir, pemantauan dan prosedur minum obat untuk kelompok intervensi. (2) Anti-oksidan yang digunakan adalah suplemen yang sudah dikenal umum dan tersedia bebas di pasar, sehingga responden diasumsikan sudah tahu kegunaan dan keuntungan bagi tubuh ketika mengkonsumsinya. (3) Meningkatkan kontak dengan subyek/responden dengan telpon, sms, dan email untuk studi pemantauan gejala SBS. (4) Adanya tim koordinasi ditiap perusahaan/institusi yang ditunjuk sebagai pengawas minum obat selama ditempat kerja dan mengkoordinir serta melaporkan hasil pemantauan gejala SBS yang dicatat responden setiap hari setiap tiga hari sekali.

Adanya bias informasi mengenai gejala-gejala SBS sangat tinggi karena tidak dapat dibuktikan secara medis tanpa diagnosis dari dokter hanya bergantung pada persepsi subyektif yang dirasakan responden melalui pengisian kuesioner. Untuk mengatasinya dengan melakukan antisipasi untuk menekan kemungkinan adanya bias dengan berkonsultasi dengan dokter mengenai gejala-gejala SBS yang ditanyakan dapat dimengerti oleh masyarakat awam medis.

6.1.3. Instrumen penelitian

Diharapkan Instrumen yang digunakan telah mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Keterbatasan penelitian ini adalah mulai dari mendisain kuesioner, kuesioner terlebih dahulu diuji coba kelayakannya di salah satu perusahaan/perkantoran gedung bertingkat yang tidak termasuk dalam populasi penelitian.

Alat ukur sesuatu dan cara pengukuran harus tepat, dalam penelitian ini untuk mengukur berat badan dipilih alat ukur berat badan dengan standar deviasi 0, 2 kg

dan ketelitian 0,1 kg, Alat untuk mengukur tinggi badan digunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm sehingga tidak perlu dikalibrasi.

6.2. Pembahasan Hasil penelitian

Berdasarkan distribusi perusahaan/institusi yang berkontribusi dalam penelitian ini terdiri dari 2 perusahaan multinasional (1 perusahaan dengan intervensi, 1 perusahaan tanpa intervensi), 10 perusahaan swasta nasional (5 perusahaan dengan intervensi, 5 perusahaan tanpa intervensi) dan 4 instansi pemerintah (3 institusi dengan intervensi, 1 institusi tanpa intervensi) dengan total lokasi gedung 18 gedung perkantoran yang tersebar di 4 kota (80%) provinsi DKI Jakarta diharapkan dapat memenuhi kriteria sebaran populasi pekerja perkantoran di DKI Jakarta.

Berdasarkan analisis Hubungan karakteristik demografik responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta, secara keseluruhan yang lebih banyak mengalami SBS adalah status responden tanpa antioksidan, Jenis kelamin wanita, umur < 40 tahun, lama bekerja < 1 tahun, jenis kendaraan sepeda motor, jarak dari rumah < 1km, lama perjalanan < 10 menit, letak rumah dipinggir jalan, lebih banyak mengalami SBS dibandingkan dengan status responden kelompok perlakuan dengan antioksidan.

Berdasarkan hasil uji hubungan variabel jenis kelamin dengan kejadian SBS menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian SBS. Namun persentase angka kejadian SBS pada Jenis kelamin perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hedge (1989), Mendell (1993), S.Brasche, et al(2001) dan Margaretha W,dkk (2003). Perempuan lebih banyak mengalami SBS disebabkan beberapa hal yaitu siklus menstruasi bulanan, jumlah anak yang dilahirkan, beban ganda sebagai ibu rumah tangga dan perempuan bekerja, faktor fisiologis tubuh perempuan lebih sensitif terhadap perubahan kualitas udara dalam ruangan dan psikologis perempuan /tingkat stress pada perempuan lebih tinggi.

Berdasarkan hasil uji hubungan variabel umur dengan kejadian SBS mempunyai hubungan yang bermakna dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$) dan RR = 1,63 artinya pada responden usia <40 tahun mempunyai resiko terjadinya SBS

1,6 kali dibandingkan usia > 40 tahun., Ada beberapa studi epidemiologi untuk mengetahui hubungan umur dengan SBS, penelitian yang dilakukan Taylor PR, et al (1984), Margaretha W, dkk(2003), Karin E (2003) menunjukkan tidak ada hubungan umur dengan SBS. Tetapi penelitian yang dilakukan oleh Hedge A, et al(1989) menunjukkan bahwa umur berhubungan dengan SBS. Umur 21 tahun sampai 40 tahun dilaporkan lebih banyak mengalami SBS dibandingkan dengan umur yang lebih muda atau lebih tua (Burge,1987). Pada penelitian Karen (2003) prevalance SBS lebih banyak pada umur muda dibandingkan umur tua demikian juga hasil penelitian Oei, et al (1998).

Berdasarkan hasil uji hubungan variabel Lama bekerja dengan kejadian SBS, tidak ada hubungan yang bermakna dengan $p > 0,05$, tidak ada perbedaan rata-rata lama bekerja responden dengan kejadian SBS. Masa kerja yang cukup lama dalam gedung mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan dalam ruang. Disisi lain, semakin lama seseorang berada dalam gedung tersebut, semakin tinggi pula adaptasi tubuhnya terhadap kondisi lingkungan kerjanya, terutama terhadap kualitas udara dalam ruang. Jika dilihat dari hasil uji univariat yang bekerja < 1 tahun sebanyak 76,9% mengalami SBS yang berarti sebaran responden sesuai lama kerja pada penelitian ini homogen.

Hasil uji hubungan variabel jenis kendaraan dengan kejadian SBS hanya pada pengendara sepeda motor ada hubungan yang bermakna dengan $p < 0,05$ ($p = 0,003$), jika dilihat dari hasil univariat jenis kendaraan yang dipakai 66,7% memakai kendaraan umum/sepeda motor. Penyebab terjadinya pencemaran lingkungan di atmosfer biasanya berasal dari kendaraan bermotor dan atau industri dimana bahan pencemar (polutan) yang dikeluarkan dapat dihasilkan oleh mesin yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari bahan fosil (Mostardi ,1981). Kendaraan bermotor merupakan sumber polutan yang bergerak dan terbuka sehingga tingkat keterpaparan responden dengan transportasi memakai kendaraan bermotor lebih tinggi dibandingkan dengan memakai kendaraan lainnya.

Berdasarkan hubungan jarak dari rumah, dan letak rumah dengan kejadian SBS tidak ada hubungan yang bermakna dengan $p > 0,05$. Jarak dari rumah ke tempat kerja sebagian besar responden yang mengalami SBS adalah berjarak < 1 Km 66,7 %, jarak dari rumah 1-10 km 62,5%, responden dengan letak rumah

dipinggir jalan raya 60,5% mengalami SBS dan didalam gang/tidak dipinggir jalan raya 60,3% dengan demikian responden berdasarkan hal tersebut tersebar merata. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan terlihat bahwa karakteristik demografik responden yang meliputi: jenis kelamin, jenis transportasi ke tempat kerja, lama perjalanan ke tempat kerja, jarak rumah ke tempat kerja, letak rumah terhadap jalan raya, bisa dikatakan tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa responden tersebar secara merata dengan karakteristik yang sama.

Berdasarkan analisis Hubungan karakteristik gizi responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta, tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan $p > 0,05$ namun secara keseluruhan yang lebih banyak mengalami SBS adalah responden dengan status gizi < 17 (66,7%), asupan perhari vit A < 500 SI (60,3%), vit C < 60 mg (54,2%), vit E < 15 mg (53,4%), konsumsi sayur jarang (54,4%) dan konsumsi buah jarang (53,7%). Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Alisyahbana.,1985 bahwa defisiensi gizi secara umum merupakan awal dari gangguan sistim kekebalan. Pola konsumsi makanan yang buruk sangat berpengaruh terhadap keseimbangan gizi, dengan adanya akibat aktifitas fisik dan faktor lingkungan yang tidak bersahabat akan berkontribusi untuk terjadinya SBS.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan terlihat bahwa karakteristik gizi responden yang meliputi: status gizi dan frekuensi mengkonsumsi sayur dan buah, bisa dikatakan tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa responden tersebar secara merata dengan karakteristik yang sama.

Persepsi responden terhadap kondisi ruang kantor dibedakan berdasarkan jenis perusahaan/institusi, jenis lantai tempat kerja, pengaturan ruang kerja, ventilasi, suhu ruang kerja, adanya gangguan bau dan bising. Proporsi sebaran responden yang mengalami SBS tersebar merata berdasarkan jenis perusahaan dengan urutan terbanyak pada perusahaan lainnya 85%, Multinasional 70%, Swasta Nasional 62,6%, institusi pemerintah 20%.

Berdasarkan hasil analisis dari ke empat jenis perusahaan/institusi didapatkan bahwa responden yang bekerja pada jenis perusahaan Swasta Nasional

mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS dengan $p < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 22,667$, $CI\ 95\% 8,367 - 61,409$ artinya responden yang bekerja pada perusahaan Swasta Nasional mempunyai kecenderungan mengalami SBS 22,7 kali dibandingkan dengan institusi pemerintah, demikian juga perusahaan Multinasional mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,009$), $RR = 3,381$, $CI\ 95\% 1,352 - 8,452$ artinya responden yang bekerja pada perusahaan Multinasional mempunyai kecenderungan mengalami SBS 3,4 kali dibandingkan institusi pemerintah.

Proporsi sebaran responden yang mengalami SBS tersebar merata berdasarkan jenis lantai dimana tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai $p > 0,05$. Pada pengaturan ruang kerja yang proporsional tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p\ value > 0,05$. Tetapi pada pengaturan ruang yang sesak ada hubungan yang bermakna terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dengan $p\ value < 0,05$ ($p = 0,014$), $RR = 0,511$ $CI\ 95\% = 0,299-0,875$ artinya pekerja yang bekerja dengan pengaturan ruang kantor yang sesak kecenderungan mengalami SBS 0,5 kali dibandingkan ruang kerja yang longgar. Berdasarkan pengaturan ventilasi ruang kerja tidak didapatkan hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p\ value > 0,05$.

Hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS ditemukan juga pada kondisi ruang kantor yang dingin dengan $p\ value < 0,05$ ($p = 0,003$), $RR = 0,320$, $CI\ 95\% = 0,153-0,670$ artinya pekerja dengan kondisi ruang kantor yang dingin kecenderungan mengalami efek protektif terhadap SBS 0,3 kali dibandingkan ruang kerja yang sejuk. Hasil analisis adanya gangguan bising mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dengan $p\ value < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 1,562$, $CI\ 95\% = 1,260 - 1,938$ artinya pekerja dengan gangguan bising kecenderungan mengalami SBS 1,5 kali dibandingkan ruang kerja yang tidak bising. Hasil analisis ini sama halnya seperti yang dikemukakan Hedge (1989), dan Mendell (1993) tentang berbagai faktor yang dapat berperan dalam menimbulkan gejala dan keluhan SBS.

Hasil analisis hubungan karakteristik keberadaan sumber risiko pencemaran udara ruang kerja responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta diketahui bahwa ada hubungan yang

bermakna antara faktor risiko mesin fotocopy, tirai/gorden kain, tirai/gorden plastik atau kayu, mesin produksi, alat cetak dan sablon dengan kejadian SBS pada pekerja Perkantoran dengan $p < 0,05$ ($p = 0,000$). Faktor risiko mesin fotocopy mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 1,857$, $CI\ 95\% = 1,494 - 2,308$ artinya ruang kerja dengan adanya fasilitas mesin fotocopy mempunyai risiko terjadinya SBS sebesar 1,8 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada mesin fotocopy.

Faktor risiko tirai/gorden kain mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$), $RR = 2,030$, $CI\ 95\% = 1,569 - 2,626$ artinya ruang kerja dengan adanya tirai/gorden kain mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 2,0 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada tirai/gorden kain.

Faktor risiko tirai/gorden plastik/kayu mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,031$), $RR = 1,259$, $CI\ 95\% = 1,028 - 1,541$ artinya ruang kerja dengan adanya tirai/gorden plastik/kayu mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 1,2 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada tirai/gorden plastik/kayu.

Faktor risiko mesin produksi mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 1,654$, $CI\ 95\% = 1,346 - 2,031$ artinya ruang kerja dengan adanya mesin produksi mempunyai peluang berisiko terjadinya SBS sebesar 1,6 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada mesin produksi.

Faktor risiko alat cetak mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 2,234$, $CI\ 95\% = 1,733 - 2,879$ artinya ruang kerja dengan adanya alat cetak mempunyai peluang risiko terjadinya SBS sebesar 2,2 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada alat cetak.

Faktor risiko alat sablon mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian SBS dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,00$), $RR = 2,569$, $CI\ 95\% = 1,947 - 3,390$ artinya ruang kerja dengan adanya alat cetak mempunyai peluang terjadinya SBS sebesar 2,6 kali dibandingkan dengan ruang yang tidak ada alat sablon.

Hasil penelitian Hedge, 1989; Mendell, 1993 mengatakan bahwa berbagai faktor yang ikut berperan dalam menimbulkan gejala SBS adalah usia yang lebih

muda, jenis kelamin wanita, asap rokok, jenis pekerjaan dengan mesin kantor / mesin fotocopy, tingkat keramaian kantor, penggunaan karpet dalam ruang, banyaknya ventilasi dalam ruang. Faktor risiko lingkungan tersebut akan kontak dengan karyawan minimal lebih dari 5 jam sehari, sehingga peluang untuk terpajan dan menderita SBS akan semakin besar. Dalam penelitian ini hanya faktor risiko printer laser yang tidak ada hubungan yang bermakna dengan kejadian SBS $p > 0,05$ ($p = 0,100$).

Berdasarkan hasil analisis hubungan karakteristik demografik responden dengan pemberian perlakuan antioksidan pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta, sebaran proporsi umur responden < 40 tahun pada kedua kelompok perlakuan lebih banyak dibandingkan usia kelompok ≥ 40 tahun, secara statistik ada hubungan yang bermakna dengan $p = 0,05$, dengan RR = 0,78, CI 95% (0,659 – 0,916) artinya pemberian antioksidan pada usia < 40 tahun pada pekerja perkantoran dapat menimbulkan efek protektif terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* sebesar 0,78 kali dibandingkan pada usia > 40 tahun. Penelitian yang dilakukan oleh Hedge A, et al (1989) menunjukkan bahwa umur berhubungan dengan SBS. Umur 21 tahun sampai 40 tahun dilaporkan lebih banyak mengalami SBS dibandingkan dengan umur yang lebih muda atau lebih tua (Burge, 1987). Pada penelitian Karen (2003) prevalance SBS lebih banyak pada umur muda dibandingkan umur tua demikian juga hasil penelitian Oei, et al (1998). Sebaran proporsi berdasarkan jenis kelamin, lama kerja, jenis transportasi, jarak dari rumah, lama perjalanan dan letak rumah tidak ada hubungan yang signifikan dengan pemberian antioksidan dengan ($p > 0,05$).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan terlihat bahwa karakteristik demografik responden yang meliputi: jenis kelamin, umur, jenis transportasi ke tempat kerja, lama perjalanan ke tempat kerja, jarak rumah ke tempat kerja, letak rumah terhadap jalan raya, bisa dikatakan tidak berbeda baik pada kelompok intervensi suplemen anti-oksidan dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa responden tersebar secara merata di kedua kelompok dengan karakteristik yang sama.

Hubungan karakteristik gizi responden yang meliputi: status gizi, asupan Vit A, C, E dan Zinc serta konsumsi sayur dan buah, bisa dikatakan tidak berbeda

baik pada kelompok perlakuan pemberian suplemen anti-oksidan dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran karakteristik gizi responden sebanding di kedua kelompok penelitian.

Proporsi perusahaan swasta nasional lebih banyak pada kelompok kontrol sedangkan proporsi institusi pemerintah terbanyak pada kelompok perlakuan dan secara statistik ada hubungan yang bermakna antara jenis perusahaan dengan pemberian asupan antioksidan dengan $p = 0,00$, $RR = 0,250$, $CI\ 95\% (0,113 - 0,551)$ artinya pemberian antioksidan pada karyawan swasta pada kelompok perlakuan dapat menimbulkan efek protektif sebesar 0,25 kali dibandingkan pada instansi pemerintah.

Persepsi responden terhadap jenis lantai ruang kerja pada kedua kelompok perlakuan hampir sama, terbesar ($> 56\%$) ruangan dengan jenis lantai ubin/keramik, diikuti jenis lantai karpet (33%), jenis lantai kayu dan lainnya masing-masing (0,7%-3,8%), (1,5%-6,6%). Secara statistik ditemukan berdasarkan jenis lantai karpet berbeda bermakna $p = 0,04$ (nilai $p < 0,05$), $RR = 4,608$, $CI\ 95\% (1,019 - 20,831)$. Dimana pemberian antioksidan pada responden yang memiliki ruang kerja dengan lantai karpet memiliki efek protektif sebesar 4,6 kali dibandingkan dengan jenis lantai keramik, demikian juga pada jenis lantai kayu ada berbeda bermakna $p = 0,02$ (nilai $p < 0,05$), $RR = 5,600$, $CI\ 95\% (1,221 - 25,674)$, pemberian antioksidan pada responden yang memiliki ruang kerja dengan lantai kayu memiliki efek protektif sebesar 5,6 kali dibandingkan dengan jenis lantai keramik.

Persepsi responden terhadap pengaturan ruang kerja longgar, proporsional dan sesak menunjukkan hampir sama, pada kedua kelompok perlakuan. Secara statistik tidak ditemukan hubungan bermakna $p = 0,10$ ($p > 0,05$). Demikian juga persepsi responden terhadap ventilasi tidak ditemukan hubungan bermakna $p = 0,10$ ($p > 0,05$). Sedangkan pada ruang kerja bising ditemukan berbeda bermakna (nilai $p < 0,05$) dengan $p = 0,00$, $RR = 0,716$, $CI\ 95\% (0,604 - 0,848)$ pemberian antioksidan pada responden yang memiliki ruang kerja dengan gangguan bising memiliki efek protektif sebesar 0,7 kali dibandingkan dengan responden tanpa pemberian antioksidan. Secara statistik keseluruhan hasil analisis menunjukkan

kondisi yang sebanding terkait dengan resiko kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran.

Dari tujuh faktor risiko tersebut ditemukan lima jenis faktor risiko yang proporsinya berbeda bermakna antara kelompok perlakuan dengan antioksidan dan kelompok kontrol tanpa antioksidan yaitu keberadaan faktor risiko mesin fotocopy, printer laser, tirai/gorden kain, tirai/gorden plastik atau kayu, dan mesin produksi dengan nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$), khususnya variabel tirai/gorden kain nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$), $RR = 0,6$, $CI\ 95\%$ (0,526 - 0,729). dan mesin produksi memiliki nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$), $RR = 0,66$, $CI\ 95\%$ (0,558 - 0,800). Artinya pemberian antioksidan pada responden kelompok intervensi dengan lingkungan kerja yang memiliki faktor risiko seperti tirai/gorden kain dan mesin produksi mempunyai efek protektif sebesar 0,6 kali dibandingkan responden pada kelompok tanpa pemberian antioksidan. Sebaran keberadaan faktor risiko mesin fotocopy, printer laser dan tirai/gorden plastik proporsinya lebih besar pada kelompok intervensi perlakuan dengan antioksidan dibanding kelompok tanpa perlakuan. Sementara itu keberadaan tirai/gorden kain dan mesin produksi lebih banyak pada kelompok kontrol dibandingkan kelompok intervensi.

Dari hasil analisis hubungan pemberian antioksidan dengan gejala kejadian SBS ternyata tidak didapatkan satu variabel pun yang signifikan. Namun demikian ada dua variabel yang mempunyai p value $< 0,10$ yakni mata perih dan hidung tersumbat, dengan demikian pemberian antioksidan memberikan pengaruh terhadap berkurangnya gejala mata perih dan hidung tersumbat walaupun tidak signifikan. Hasil analisis gejala-gejala SBS berdasarkan perlakuan, pada kelompok tanpa antioksidan lebih banyak mengalami gejala SBS dibandingkan pada kelompok dengan antioksidan, diantaranya gejala sakit kepala 28,8%, mata perih 37 %, hidung tersumbat 31,2%, batuk kering 23,2%, kepala pening 29,7 % capai/pegal 32,6 %. Lebih dari 50% gejala yang dipantau rata-rata diatas 23% hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Singapura (Ocl,P.L Queck, G.H, Chong K.W and GohKT (1993), penelitian di Indonesia.(Sukar,2000).

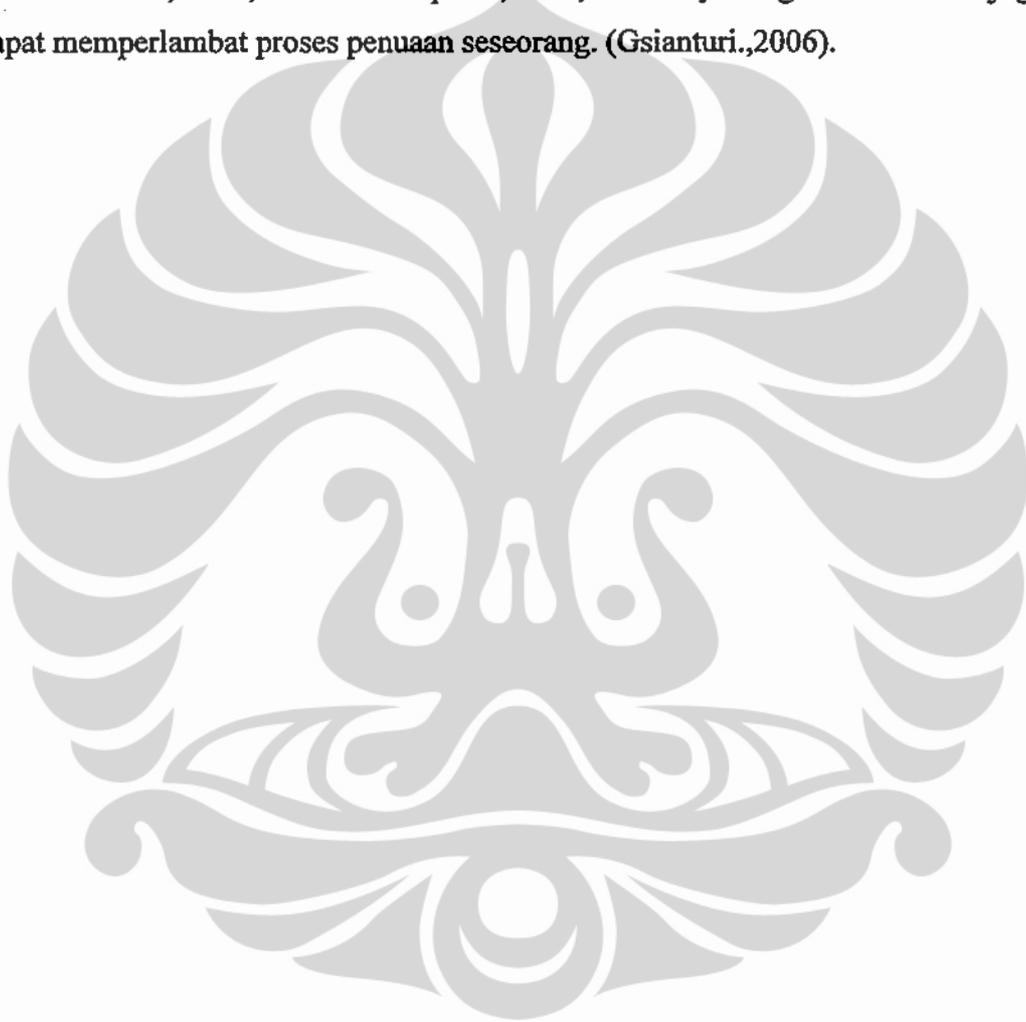
Berdasarkan analisis kasar (*crude analysis*) hubungan status perlakuan responden terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerjaan perkantoran di DKI Jakarta, didapatkan bahwa hampir sama proporsi responden yang

mendapat perlakuan dengan antioksidan (50,5%) dan yang tidak mendapat perlakuan antioksidan (58%) terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* dan hasil uji statistik menunjukkan tidak terbukti ada perbedaan antara responden yang mendapat perlakuan dengan antioksidan dan tanpa perlakuan dengan antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* (p value = 0,206). Dalam hal ini banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya Sebaran keberadaan faktor risiko berupa lantai kayu, pengaturan ruang kerja sesak, mesin fotocopy, printer laser dan tirai/gorden plastik proporsinya lebih besar pada kelompok perlakuan dengan antioksidan dibanding kelompok tanpa perlakuan, seperti tertera dalam tabel 5.8 dan tabel 5.9 (pada kelompok dengan perlakuan antioksidan terdapat lantai dengan kayu 3,8%, pengaturan ruang sesak 28,4%, mesin fotocopy 57,5%, printer laser 70,8%, tirai kayu/plastik 67,5% sedangkan pada kelompok tanpa perlakuan adanya lantai dengan kayu 0,7%, pengaturan ruang sesak 21,7%, mesin fotocopy 40,6%, printer laser 47,1%, tirai kayu/plastik 32,6%), sehingga pemberian antioksidan pada kelompok perlakuan kurang memberikan dampak yang signifikan.

Hasil analisis hubungan antara penggunaan suplemen dengan kejadian SBS sebelum pemberian perlakuan antioksidan pada pekerjaan perkantoran di DKI Jakarta, dapat dilihat bahwa sebelum diberikan suplemen, pada kelompok perlakuan terdapat 70,8% yang mengalami kejadian SBS sedangkan dari kelompok kontrol (tidak mendapat perlakuan) terdapat 78,3% yang mengalami SBS. Namun hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan antara penggunaan suplemen antioksidan dengan kejadian SBS dimana nilai $p = 0,151$.

Hasil analisis hubungan Perlakuan pemberian Suplemen Antioksidan dengan kejadian *Sick Building Syndrome* pada responden sesudah Intervensi Antioksidan pada Pekerjaan Perkantoran di DKI Jakarta, secara statistik menunjukkan ada hubungan antara penggunaan suplemen antioksidan dengan kejadian SBS dimana $p < 0,05$ ($p = 0,037$), $RR = 1,033$ artinya suplemen antioksidan dapat mempengaruhi kejadian SBS. Dimana kejadian SBS sebelum diberikan suplemen, pada kelompok perlakuan dengan antioksidan sebanyak 70,8% setelah dilakukan Intervensi (pemberian antioksidan) hanya 5,0% yang mengalami kejadian SBS, sedangkan dari kelompok kontrol (tidak mendapat antioksidan) Kejadian SBS

sebelum diberikan suplemen 78,3% dimana setelah selesai perlakuan terdapat 3,6% yang mengalami SBS. Hal ini sesuai dengan manfaat dari antioksidan bahwa Antioksidan memberikan perlindungan kepada tubuh dari ancaman radikal bebas dan berfungsi untuk menetralisasi atau melawan radikal bebas. Lebih dari 30.000 penelitian telah dilakukan, yang hasilnya menunjukkan bahwa antioksidan membantu menyehatkan tubuh manusia, di antaranya memperkuat fungsi kardiovaskular, mata, sistem saraf pusat, kulit, dan banyak lagi. Antioksidan juga dapat memperlambat proses penuaan seseorang. (Gsianturi.,2006).



BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka penelitian pengaruh asupan suplemen antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian Suplemen anti-oksidan pada kelompok perlakuan dapat mempengaruhi kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta dengan p value $< 0,05$ ($p = 0,037$), $RR = 1,03$ atau pemberian asupan suplemen antioksidan pada pekerja perkantoran memberi perlindungan terhadap kejadian SBS pada pekerja perkantoran sebesar 1,03 kali di bandingkan tidak mengkonsumsi antioksidan.
2. Sebelum adanya pemberian Suplemen anti-oksidan kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta cenderung lebih tinggi pada kedua kelompok perlakuan masing-masing pada kelompok dengan perlakuan antioksidan 70,8% dan pada kelompok tanpa perlakuan 78,3% sedangkan setelah adanya pemberian suplemen antioksidan kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta menjadi lebih rendah pada kedua kelompok perlakuan masing-masing kelompok dengan perlakuan antioksidan 5% dan pada kelompok tanpa perlakuan 3,6%.
3. Hasil analisis proporsi gejala SBS berdasarkan status perlakuan, pada kelompok tanpa perlakuan antioksidan lebih banyak mengalami gejala SBS dibandingkan pada kelompok dengan antioksidan. Hasil analisis hubungan pemberian antioksidan dengan gejala SBS ternyata tidak didapatkan satu variabel pun yang signifikan. Namun demikian ada dua variabel yang mempunyai p value $< 0,10$ yakni mata perih dan hidung tersumbat, dengan demikian pemberian antioksidan memberikan pengaruh terhadap berkurangnya gejala mata perih dan hidung tersumbat walaupun tidak signifikan.

4. Hasil uji statistik secara keseluruhan menunjukkan tidak terbukti ada perbedaan antara responden yang mendapat perlakuan dengan antioksidan dan tanpa perlakuan dengan antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* ($p \text{ value} = 0,206$). Dalam hal ini banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya sebaran keberadaan faktor risiko berupa lantai kayu, pengaturan ruang kerja sesak, mesin fotocopy, printer laser dan tirai/gorden plastik, asupan vit C kurang sebanyak 75,9% dan asupan Zinc yang kurang sebanyak 97,2%, demikian juga karakteristik responden yang memungkinkan berisiko terjadinya SBS seperti usia < 40 tahun (54,7%), lama kerja > 1 tahun (97%), jenis transportasi memakai kendaraan umum (41%) dan lama perjalanan > 60 menit proporsinya lebih besar dialami oleh responden pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan responden yang berada pada kelompok kontrol. sehingga pemberian antioksidan pada kelompok perlakuan kurang memberikan dampak yang signifikan.
5. Karakteristik demografik, gizi, kondisi ruang kerja, faktor risiko para pekerja perkantoran di DKI Jakarta tidak berbeda pada karyawan yang mengkonsumsi suplemen anti-oksidan setiap hari selama 90 hari maupun yang tidak mengkonsumsinya.
6. Responden berdasarkan kelompok perlakuan dengan antioksidan maupun tanpa perlakuan tersebar merata di 4 wilayah kota provinsi DKI menurut jenis perusahaan yang tergabung dalam penelitian ini.

7.2 Saran

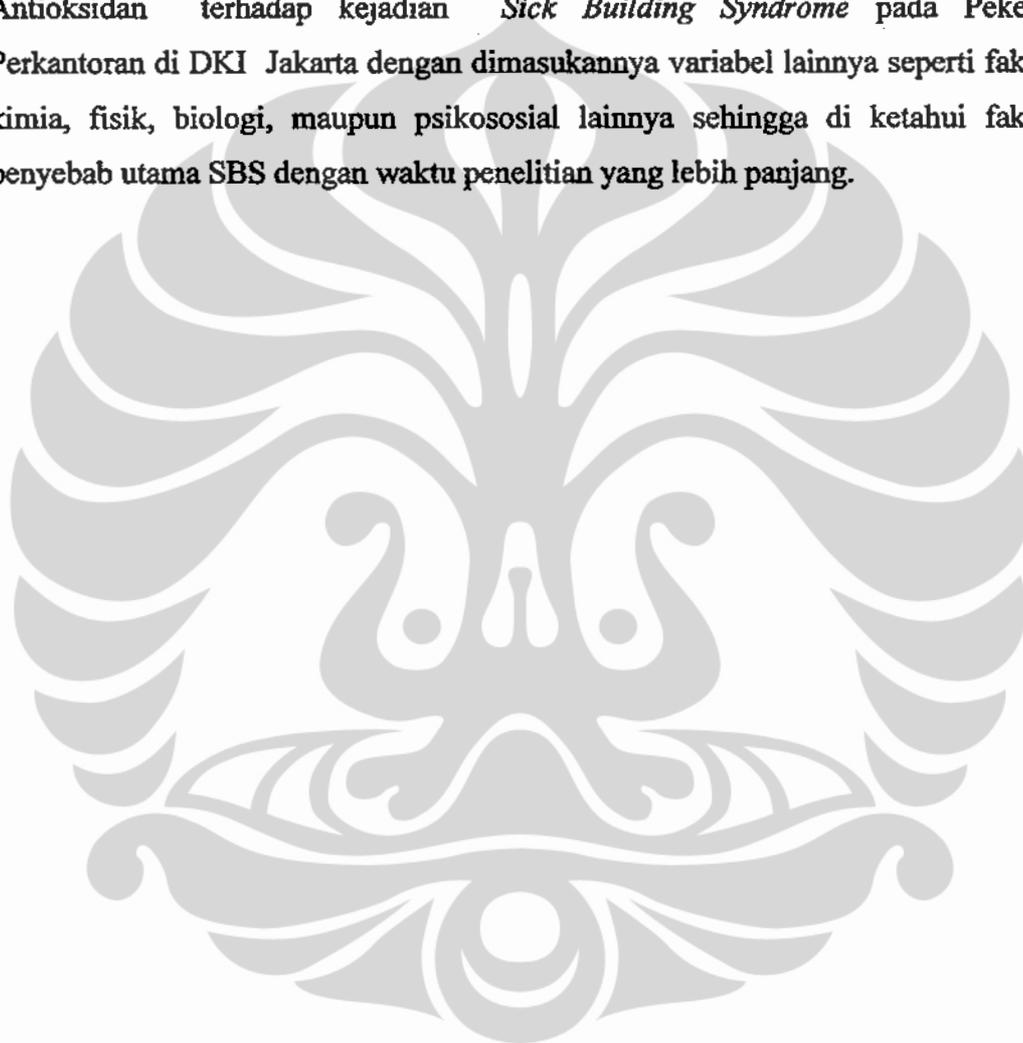
7.2.1 Bagi Program Kesehatan Diperkantoran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa suplemen antioksidan dapat mempengaruhi kejadian SBS maka peneliti menyarankan untuk memperbaiki asupan makanan atau penambahan suplemen antioksidan dalam menu makanan sehari-hari pada pekerja perkantoran dapat menjadi bahan pertimbangan yang positif dalam menjaga kondisi fisik pekerja dari dampak keterpaparan faktor lingkungan perkantoran yang cenderung menimbulkan SBS.

2. Pengelolaan kualitas udara dalam ruang kerja perkantoran perlu diperhatikan sesuai persyaratan kesehatan tentang Kualitas Udara Dalam Ruang yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 52 Tahun 2006.

7.2.2 Praktisi Akademi

Perlu penelitian lebih lanjut tentang Pengaruh Asupan Suplemen Antioksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada Pekerja Perkantoran di DKI Jakarta dengan dimasukkannya variabel lainnya seperti faktor kimia, fisik, biologi, maupun psikososial lainnya sehingga di ketahui faktor penyebab utama SBS dengan waktu penelitian yang lebih panjang.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi,U.F.(2005). *Pencemaran udara dan Gangguan Penyakit Pernapasan Non-infeksi*. Manajemen penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta Penerbit Buku Kompas.
- Aditama, Tjandra Y.(1991). *Sindrom Gedung sakit*, Cermin Dunia Kedokteran No.70
- Aditama,Tjandra,Y.(2002).*Kesehatan dan Keselamatan Kerja*.Jakarta:Universitas Press.
- Alison Stuebe.M.(2009). *Panjang umur dengan Antioksidan*, dikutip dari: www.hersmagz.com.
- Alisyahbana. (1995), *Kurang Gizi dan Infeksi*, Aspek Kesehatan Gizi Anak Balita, Yayasan Obor Indonesia, 53-69.
- Angka Kecukupan Gizi. (2005). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 193/Menkes/SK/XI/2005
- Anonimous. (2009). *Sick Building Syndrome*, dikutip dari : h4nnyw4tt3n4.multiply.com.
- Apte, MG and CA Erdmann. (2002). *Associations of indoor Carbon dioxide Concentrations, VOCs, and Environmental Susceptibilities with Mucous Membrane and Lower Respiratory Sick Building Syndrome Symptoms in the BASE study : Analyses of the 100 building dataset*. Indoor environment Department Environmental Energy technologies Divisio Lawrence Berkeley Nasional laboratory.(October 16,2002)
- Ashton T.,Young IS., Peters JR., Jones E., Jackson DK,et al. (1999). *Electron spinresonance spectroscop, exercise and oxidative stress; And as corbic acid intervention study*.J Appl Physiol 87(6):2032-2036.
- Corie I.P.,J.mukono, Sudarmadji. (2005). *Pengaruh Kualitas Udara*, JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN VOL 1,NO 2 JANUARI 2005.
- Brasche S, Bullinger m, Moefeld M, Gebhardt HJ, Bischof W.(2001). *Why do women suffer from Sick Building Syndrome more often than men ?-subjective higher sensitivity versus objective causes*. Indoor Air 2001 Dec; 11 (4):217-22
- Brown,J.E. (2005). *Nutrision Through The Life Cycle*.2nd .ed., Thomson Wadsorth, Bolmont,USA
- Burge S., Hedhe A., Wilson S., Bass JH., Robertson A. (1987). *Sick Building Syndrome: a study of 4373 office workers*,Ann Occup Hyg no. 31, pp493-504.

- Clarkson, PM., Thomson, HS. (2000). *Antioxidants: what role do they play in physical activity and health?* Am j Clin Nur72 (suppl):637s-46s.
- European Concerted Action. (1989). *Indoor Air Quality & ITS IMPACT ON MAN, 1989 Sick Building Syndrome apractical Guide* , Cost project 613.
- Factors Affecting Indoor Air Quality, dikutip dari sec-2, www.cdc.gov 2009
- Fouad T. (2004). *Antioksidan sistem*, dikutip dari www.thedoctors. lounge.net/mediounge /articles/Antioxidant. Diakses tanggal 25-10-2004.
- Frankln, B., Frederick, P. (1980). *The vitamins of medicine*, VI :393, 418-419
- Gordish, T. (1989). *Indoor air pollution Control*, Lewis Publisher, Michigan
- Gsianturi. (2006). *Antioksidan Memerangi Radikal Bebas*, dikutip dari www.suara pembaharuan .com/News/2006/01/17/index.html.
- Halliwel & Guiteridge. (1999). *Free Radical in Biology and Madicine 3rd ed*. New York: Oxforrd University Press Inc.
- Haryanto, B. (2007). *Blood-Lead Monitoring Exposure to Leaded-gasoline among School Children in Jakarta, Indonesia 2005*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 5. April 2007.
-(2008). *Risiko Dampak Kesehatan Pencemaran PM_{2.5} dalam Ruang Seminar Nasional "INDOOR AIR QUALITY: Health Impacts, Monitoring, and Prevention"* 12 Maret 2008, Hotel Aston Atrium Senen.
-(2009). *Sick Building Syndrome Makin Merajalela*, the cosmo health report, Majalah COSMOPOLITAN hal 277 Mei 2009.
- Hedge A., Burge PS., Robertson AS., Wilson S., Haris-Bass J. (1989). *Work-Related illness in offices: A proposed model of the Sick Building Syndrome*, Environmentt International, ;15:143-158.
- Heryuni, S. (1993). *Kualitas Lingkungan kerja Perkantoran dan Standarnya*, Majalah HIPERKES dan Keselamatan Kerja, Volume XXVI, No 2 dan 3, April-September 1993, Pusat Pelayanan Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Dep. Tenaga Kerja RI.
- Hidayat, Tien Y. (2005). *"Sick Building Syndrome" Penyakit Perkantora Modern*, Pikiran Rakyat Cyber Media, (28 Agustus 2005).
- Hodgson. (2000). *Sick Building Syndrome*. Occup Med 15:571-585

- Isyana Dewi.(2005). *Gambaran Hubungan Faktor Fisik Kualitas Udara & Faktor Psikososial dengan Sick Building Syndrome pada karyawan pusat Administrasi Universitas Indonesia*, Depok 2005.
- Kamskova YG, Pavlova PI, Popkova EV, Loktionova IV, Arkhivenco YV.(2003). *Effect of long term Hypokinesia on monoamine system and antioxidant Status of the brain*.Bull Exp Biol Med 135(6):356-58.
- Karin Engvall. (2003). *A sociological Approach To Indoor Environment In Dwellings Risk Factors For Sick Building Syndrome And Discomfort*, Acta Universitatis Upsaliensis Uppsala.
- Kusnoputranto,et.al. (2002). *Kesehatan Lingkungan Pemukiman dan Perkotaan*. Depok :Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Lamesshow S.et.al.(1998). *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. Gajah Mada University Press.
- Mahan,L.K.,Arlin,M.(1992). *Food, nutrition and diet therapy*, ed.8: 80-82, 99-103, 72-75
- Mendell MJ.,(1993). *Non specific symptoms in office workers: a review and summary of the epidemiologic literature* ,Indoor Air 3 : 227-236.
- Margaretha Winarni., Bastaman Basuki., Abdulbar Hamid. (2003). *Air Movement, gender and Risk of Sick Building Syndrome Headache among Employees in a Jakarta office*, Jurnal Med Indonesia, Vol 12 No 3, July- September2003.
- Molhave,L.(1996). *Volatile Organic Compound and Sick Building Syndrome, Environmental Toxicant; Human Exposures and Their Health Effect*, 633-636.
- Moseley,C.(1990). *Indoor Air Quality Problem - a proactive approach for new or renovated Buildings*, Jurnal of Environmental ,Vol.53, No 3 November-Desember 1990, Nevada.
- Mostardi RA *et al.* (1981). The University of akron Study on air pollution and human health effects I.Methodology, baseline data and aerometric, *Arch Environ health*, 36(5); 243-9.
- Murti, B. (1997). *Prinsip dan metode Rise Epidemiologi*.Gadjah Mada university press, Yogyakarta.
- Mukono,J. (2005). *Toksikologi lingkungan*.Surabaya : Airlangga University Press, 2005.
- National Institute for occupational Safety and Health(NIOSH).(1989). *INDOOR Air Quality- Selected Reference*,Ohio.

- Nasri., M Sjahrul., Fatma Lestari., Doni Hikmat Hidayat. (1998). *Investigasi dan Pengendalian Teknis Kualitas Udara Lingkungan Kerja Gedung Bertingkat*, Fakultas Kesehatan masyarakat U I. Depok.
- Ocl,P.L. Queck.,G.H, Chong K.W., and GohKT. (1993). *Epidemiological Investigations into the sick building syndrome in Singapore*, Institute Of Environmental Epidemiology,,22.00 Environment building 40 Scotts road, Singapore 0922.
- PERKI ,YJI. (2002). *Pedoman Makan Untuk Kesehatan Jantung Indonesia*, PERKI, Jakarta
- Perry,R.,dan I.J.,Gee. (1995). *Vichical AspeEmission in Relation to Fuel Composition:Key Tehnical Aspects*. Seminar Issues of Using leaded and unleaded Gasolin:Impact on Health and The Environment, Departemen of Environmental health, Faculty of Public Health,University ofI Indonesia Jakarta.
- Prasati.,Corie Indria.,J.Mokono, dan Sudarmaji. (2005). *Pengaruh Kualitas Udara dalam ruangan ber-AC Terhadap ganggu Kesehatan*. JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN VOL.1,NO.2,JANUARI 2005.
- Pudjiastuti, Lily.(1998). *Kualitas Udara Dalam Ruang*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan,Jakarta PUGS. 2002, Direktorat Bina Kesehatan masyarakat, Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- PUGS. (2002). Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Rosani Anwar.(2009). *PEMBENTUKAN DAN PENGEMBANGAN POS UPAYA KESEHATAN KERJA*, Subdit bina promosi Kesehatan Kerja, Direktorat Bina Peningkatan pelayanan Kesehatan Kerja Bagi Nelayan di Hotel Permata, Bogor 23 Maret 2009.
- Robbin,S.L. (1999). *Buku Saku Dasar Patologi Penyakit*, Alih Bahasa: Tjandra, A.,Himawan,S.& Kurniawan, A.N., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Russell,R. (1993). JAMA, vol. 270,no,2: 233-234.
- Sastroasmoro S,Prof . DR. Dr,Sp.A(K). (2002). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta:CV SAGUNG SETO
- Sen CK . (1995). *Oxidants and antioxidant in exercise*. Appl Physiol 79(3):675-686
- Setiawan , B.,& Rahayuningsih, S. (2004). "Angka Kecukupan Vitamin Larut Air".dalam *Widyakarya Nasional Pangan dan GiziVIII*, Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi,17-19Mei, pp.262-264

- Sidik.(1997). *Antioksidan Alami asal tumbuhan*.Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XII.Bandung:ITB1997.
- Sugiarto.,Monika.(2006). *Polusi udara: Siap yang mengontrol Udara yang Kita Hirup?*www.kej.org.6oktober 2006.
- Sukar,A.,Tri Tugaswati., Athena A.,dkk. (2000). *Sick Building Syndrome dalam Perspektif Epidemiologi Lingkungan*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia,Tahun XXVIII, Nomor 5 ,2000.
- Suryohudoyo P. (1993). *Oksidan, antioksidan dan radikal bebas*. Kongres nasional IV Himpunan Kimia Klinik Indonesia.Surabaya 1993;1-16.
- Taylor PR., Dell' Acqua BJ., Baptiste MS., Hwang HL., Sovik RA. (1984). *Illness in office building workers*,Arch Environ Health;47:24-27.
- Taylor,T.G.(1979). *The importance of vitamins to Human Health*,1: 5-6, 10:83, 12:105.
- United States-Environmental Protection Agency (1991), *Sick Building Syndrome*. Indoor Air Facts No. 4 (revised). Research and Development; Feb. 1991.WHO, 1983. *Guidelines on Studies in Environmental Epidemiology*. Geneva, WHO.
- Vasankari, T., Kujala, U., Sarna, S., Ahotupa M (1998). *Effect ascorbic acid and carbohydrate ingestion on exercise induced Oxidative stress*.J sports Med Psy Fitness 38(4):281-85.
- Whanger PD. (2002). *Selenium*,The Linus Pauling Institute.Available from : www.Highwire.stanford.edu.Diakses tanggal 25-10-2004



**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**
Gedung C lantai 2 Kampus FKM-UI Depok Telp. & Fax. 786 34 79/89

PENJELASAN

**STUDI PENGARUH ASUPAN SUPLEMEN ANTIOKSIDAN TERHADAP
KEJADIAN SICK BUILDING SYNDROME
PADA PEKERJA PERKANTORAN DI DKI JAKARTA**

Depok, 2 Juni 2008

Bapak/Ibu Yth,

Bersama ini kami mengajak Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian "Studi Pengaruh asupan suplemen antioksidan terhadap Kejadian Sick Building Syndrome Para Pekerja Perkantoran di DKI Jakarta" yang dilaksanakan oleh Departemen Kesehatan Lingkungan – Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKMUI) bekerjasama dengan Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI).

Seperti telah kita ketahui bersama, bahwa pajanan debu dan bakteri/virus di ruang kerja serta asupan makanan yang tidak seimbang dapat mengakibatkan berbagai gejala penyakit terkait dengan gangguan kepala, kulit, saluran nafas, paru-paru, jantung dan lainnya . Walaupun begitu, masih ada langkah-langkah yang bisa

dilakukan untuk mencegah dan mengurangi jumlah pajanan debu, bakteri/virus, dan asupan makanan yang tidak seimbang tersebut.

Apa alasan kita melakukan penelitian ini?

Mengumpulkan informasi dan mengukur seberapa besar gangguan kesehatan berupa gejala penyakit pada para pekerja perkantoran di DKI Jakarta saat ini, guna mendapatkan cara mengurangi dampak kesehatan yang terjadi. Informasi ini akan sangat bermanfaat bagi pemerintah untuk menentukan langkah-langkah lebih lanjut dalam melakukan pencegahan pajanannya.

Apa keuntungannya berpartisipasi dalam riset ini?

Keuntungan pertama, Bapak/Ibu akan mengetahui telah terpajan oleh debu, bakteri/virus, dan kecukupan asupan makanan yang dikonsumsi setiap hari.

Keuntungan kedua, dengan mengetahui risiko menderita gangguan kesehatan berupa gejala penyakit tersebut, Bapak/Ibu dapat melakukan antisipasi pencegahannya.

Bagaimana studi pemantauan kejadian ini dilakukan?

Tim kesehatan dari FKMUI yang telah berpengalaman akan melakukan wawancara terhadap Bapak/Ibu di awal studi. Kemudian, selama 90 hari akan dilakukan pemantauan kejadian gejala penyakit yang Bapak/Ibu derita melalui tatap muka, telpon, SMS, atau email oleh petugas pengumpul data.

Apa yang Bapak/Ibu harus lakukan setelah mengerti penjelasan tersebut di atas?

Jika Bapak/Ibu setuju untuk menjadi responden dalam penelitian ini, silahkan mengisi formulir persetujuan terlampir berikut membubuhkan tandatangan. Hal ini akan sangat membantu kami dalam membuat rekomendasi kepada pemerintah untuk menjaga udara bersih perkantoran di DKI Jakarta.

Apakah saya harus berpartisipasi?

Bapak/Ibu mempunyai kebebasan memilih untuk berpartisipasi dalam penelitian ini atau tidak. Jika Bapak/Ibu masih mempunyai pertanyaan lain mengenai penelitian ini, silahkan hubungi: Drg Ati sukmaningsih di Telp (021) 4527875, 7863479 & 0811192417(email:sukmaningsihati@yahoo.com)

Terima kasih atas partisipasi Bapak/Ibu.

Hormat kami,

Drg Ati sukmaningsih



**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**
Gedung C lantai 2 Kampus FKM-UI Depok Telp. & Fax. 786 34 79/89

**PENGARUH ASUPAN ANTI-OKSIDAN TERHADAP KEJADIAN
SICK BUILDING SYNDROME PADA PEKERJA PERKANTORAN DI DKI JAKARTA**

FORMULIR PERSETUJUAN BERPARTISIPASI

1. Nama Bapak/Ibu : _____
2. Umur: _____ tahun
3. Tanggal lahir (tgl/bulan/tahun): _____
4. Jenis kelamin (lingkari salah satu): a. Laki-laki b. Perempuan
5. Posisi/jabatan: _____
6. Nama institusi/perusahaan: _____

Silahkan diisi:

Saya bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

Ya Tidak

Tanda tangan: _____ Tanggal: _____

Alamat: _____

Telpon/HP: _____

TERIMA KASIH



**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**
Gedung C lantai 2 Kampus FKM-UI Depok Telp. & Fax. 786 34 79/89

**PENGARUH ASUPAN ANTIOKSIDAN TERHADAP KEJADIAN *SICK BUILDING*
SYNDROME PADA PEKERJA PERKANTORAN DI DKI JAKARTA**

KUESIONER

Dengan Hormat,

Guna mencari cara efektif dalam pencegahan kejadian penyakit infeksi dan gangguan *Sick Building Syndrome* bagi para karyawan perusahaan, kami dari Departemen Kesehatan Lingkungan – Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia bermaksud melakukan studi tentang: **“Pengaruh asupan anti-oksidan terhadap kejadian *Sick Building Syndrome* pada pekerja perkantoran di DKI Jakarta”**.

Sehubungan dengan terpilihnya Bapak/Ibu sebagai responden dalam studi ini, kami sangat mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan diwawancarai oleh para pengumpul data kami sebagai bagian dari informasi yang kami butuhkan. Kami menjamin kerahasiaan identitas dan informasi dari Bapak/Ibu, untuk itu kami mengharapkan Bapak/Ibu dapat memberikan informasi sejujurnya.

Terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

I. Identitas Institusi/Perusahaan

1.1 No.Responden : (diisi oleh peneliti)

1.2 Wilayah Kota :

1.3 Nama Institusi/Perusahaan :

1.4 Jenis institusi kerja :

1.5 Alamat :

1.6 Jenis Institusi :

a. Pemerintah b. Swasta Nasional c. Multinasional d. Lainnya

sebutkan:

II. Identitas Responden

2.1 Nama responden :

2.2 Tempat dan Tgl.Lahir :

2.3 Umur :tahun, bulan

2.4 Jenis Kelamin : a. Laki-laki b. Perempuan

2.5 Posisi/jabatan :

2.6 Lama kerja di gedung ini : tahun, bulan

2.7 Sebelumnya bekerja di bidang :(jenis institusi kerja)

2.8 Posisi/jabatan :, lama kerja :tahun,bulan

2.9 Berat Badan : Kg, Tinggi Badan: Cm

III. Kondisi Ruang Kerja

3.1.Luas ruangan kerja yang sekarang ditempati : m²

3.2.Berapa banyak rekan sekerja dalam ruangan yang sama?: orang

- 3.3. Bahan plafon ruangan kerja :
- 3.4. Bahan lantai ruangan kerja : a. Ubin/keramik b. Karpet c. Kayu d. Lainnya
- 3.5. Pengaturan ruang dan perlengkapan : a. Longgar b. Proporsional c. Sesak
- 3.6. Kondisi ventilasi ruang kerja : a. Tertutup rapat b. Setengah terbuka c. Terbuka
- 3.7. Suhu ruang kerja : a. Panas b. Sejuk c. Dingin
- 3.8. Apakah peralatan tersebut di bawah ini berada dalam ruang kerja Bapak/Ibu?

Jenis peralatan	Ya	Tidak
Miesin fotocopy		
Printer laser		
Printer deskjet		
Tirai kain		
Tirai plastik/kayu		
Mesin produksi		
Peralatan percetakan		
Peralatan sablon		

- 3.9. Apakah Bapak/Ibu merasa ada masalah bau di ruang kerja? a. Ya b. Tidak
- 3.10. Apakah Bapak/Ibu merasa ada masalah bising di ruang kerja? a. Ya b. Tidak

IV. Perjalanan Bapak/Ibu menuju dan pulang dari tempat kerja

- 4.1 Alat transportasi yang paling sering digunakan: a. Berjalan kaki b. Sepeda
c. Sepeda motor d. Mobil pribadi e. Transportasi umum
- 4.2 Berapa lama perjalanan dari rumah ke tempat kerja?
a. kurang dari 10 menit b. 10 – 30 menit c. 30 menit – 1 jam d. lebih 1 jam

4.3 Berapa jauh jarak dari rumah ke lokasi tempat kerja?

- a. kurang dari 1 Km b. 1 – 10 Km c. lebih 10 Km

V. Karakteristik Responden

5.1 Alamat rumah :

.....

5.2 Lokasi rumah : a. Di pinggir jalan raya b. Di perumahan c. Masuk gang
d. Lain-lain, sebutkan:

.....

5.3 Pendidikan terakhir Kepala Keluarga:

- a. SLTP/kurang b. SMU/setara c. Akademi/ perguruan Tinggi

5.4 Apakah Bapak/Ibu mempunyai kebiasaan mengkonsumsi suplemen vitamin setiap hari? a. Ya b. Tidak

5.5 Bila ya, sebutkan nama vitamin/suplemen yang sering Bapak/Ibu konsumsi:

a.

b.

c.

5.6 Apakah Bapak/Ibu mempunyai kebiasaan mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan setiap hari? a. Ya b. Tidak

5.7 Apakah Bapak/Ibu mempunyai kebiasaan mengkonsumsi jamu tradisional setiap hari?

- a. Ya b. Tidak

5.8 Apakah Bapak/Ibu merokok? a. Ya b. Tidak

5.9 Kalau ya, sudah berapa lama? tahun, bulan

5.10 Apakah Bapak/Ibu rutin berolahraga (2x/lebih dlm seminggu)? a. Ya b. Tidak

LEMBAR PEMANTAUAN

Nama Institusi Kerja :

.....

Alamat :

.....

Nama Responden :

.....

Berilah tanda (√) pada gejala-gejala yang dikeluhkan oleh Responden saat dihubungi

GEJALA-GEJALA	Tanggal/Bulan											
Batuk lebih dari 5 kali sehari												
Pilek												

Kuesioner Frekuensi Makanan (FFQ)

NAMA :
 NO URUT RESPONDEN :
 TANGGAL WAWANCARA :

Jenis makanan	Rata-rata frekuensi makan selama 1 tahun yang lalu				
	Harian	Mingguan	Bulanan	Tak pernah	Ket
hidrat arang					
1. Nasi					
2. Mie					
3. Haverhout (Serat)					
4. Kentang (Ca)					
5. Singkong (Ca)					
5. Jagung (Ca)					
7. Ubi					
8. Lain-lain, sebutkan.....					
Protein					
Telur (ayam, bebek) (Ca)					
Telur goreng (dadar, omelet)					
Daging sapi (sop, soto, steak, rendang, roast, sate) (Ca)					
Daging empal goreng					
Ikan basah					
Ikan basah goreng					
Ikan teri (Ca)					
Ikan asin goreng					
Ayam (soto, sop, sate) (Ca)					
Ayam goreng, fried chicken, nugget					
Kentang goreng/French fries					
Tahu (pepes, oseng) (Ca)					
Tahu goreng, bacem					
Tempe (oseng) (Ca)					
Tempe goreng, bacem					
Kerupuk (goreng)					
Kacang mete (Ca)					
Kacang ijo (Ca)					
Lain-lain, sebutkan.....					
MARGARIN & PRODUK					
1. Margarin					
2. Mayonaise					
3. Biskuit/crackers/cookies					
4. Wafer					
5. Coklat batang (Ca)					
6. Snack chips/oreo					
7. Donat					
8. Cake (blackforest)					
9. Roti					
10. Pop corn					
11. Martabak manis/telur					
12. Kripik (kentang, singkong, gadung)					
13. Kue kering/lebaran					
14. Kacang (kulit, atom, sukro)					
15. Lain-lain, sebutkan.....					
PRODUK RUMINANSTIA					
1. Susu (full cream, instan) (Ca/L)					
2. Susu kedele (Ca)					
3. Yogurt (Ca/L)					
4. Keju, butter (Ca)					
5. Mentega (Ca/L)					
6. Sop konro					
7. Sosis					
8. Ice cream (Ca/L)					
9. Daging kambing (sate, sop, lamb chop)					
Lain-lain, sebutkan.....					

Jenis makanan/minuman	Rata-rata frekuensi makan selama 1 tahun yang lalu				
	Harian	Mingguan	Bulanan	Tak pernah	Ket
MINUMAN					
Teh (gula/tdk) (Ca -)					
Kopi (gula/tdk) (Ca -)					
Minuman jahe					
Minuman coklat					
Cereal					
Soft drink (fanta, sprite, coca cola) (Ca -)					
Minuman isotonik (Krating daeng, M150 dll)					
Lain-lain, sebutkan.....					
SAYUR-SAYURAN					
A. Sayuran hijau daun :					
1. Bayam (Ca)					
2. Daun kacang panjang					
3. Daun singkong (Ca)					
4. Daun pepaya					
5. Kangkung					
Lain-lain, sebutkan.....					
B. Jenis Koli					
1. Sawi					
2. Brokoli, kol, bunga kol					
3. Daun Siada					
Lain-lain, sebutkan.....					
C. Sayuran kacang-kacangan:					
1. Buncis					
2. Kacang panjang					
3. Kacang merah (Ca)					
4. Kacang tanah (Ca)					
5. Oncom (Ca)					
Lain-lain, sebutkan.....					
D. Sayuran berwarna :					
1. Tomat merah					
2. Wortel					
3. Bit					
4. Toge					
5. Terong					
6. Labu					
7. Lain-lain, sebutkan...					
E. Buah-buahan (BUAH SEGAR/JUICE BUAH)					
Jeruk					
Apel					
Pir					
Mangga					
Alpukat					
Salak					
Pisang					
Pepaya					
Sawo					
Bellimbing					
Semangka					
Melon					
Anggur					
Jambu biji					
Nanas					
Sirsak					
Lain-lain, sebutkan.....					
LAIN-LAIN					
Suplemen (Berocca, CDR, Kalk) (Ca)					
Suplemen Ester C, enervon C) (Ca+)					
Suplemen lainnya.....					
Vetsin/penyedap rasa (ajinomoto, foyco....)					



PT. Sigap Prima Astrea



PT. Sigap Prima Astrea



PT. Lyman



PT. Lyman



PT. Lyman

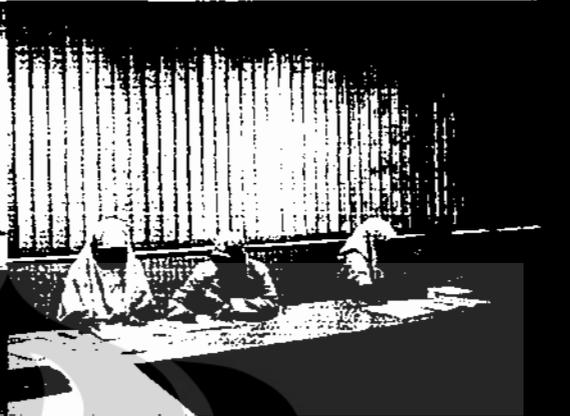


PT. Wiratman

Dokumentasi Penelitian Pengaruh Asupan
Suplemen Antioksidan terhadap
Kejadin SBS pada Masyarakat Perkantoran
Di DKI Jakarta 2008 - 2009



PT. Nusa Kirana



PT. Nusa Kirana



PT. Nusa Kirana



PT. Mandom Indonesia



PT. Barisan Utama Tekstil



PT. Astra Internasional



PT. Astra Internasional



PT. Astra Internasional



PT. Allianz



PT. Intermasa



PT. Intermasa



PT. Telkom

Perpustakaan Nasional



BPPT

BPPT



PT. Mandom Indonesia



PT Mandom Indonesia



PT. Phama



PT. Pertamina



PT. Pertamina Perkapalan