

**GAMBARAN PEMERIKSAAN JUMLAH EOSINOFIL PADA PEKERJA
KANTORAN DI PUSKESMAS JUANDA KOTA SAMARINDA DENGAN RESIKO
*SICK BUILDING SYNDROME (SBS)***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Derajat Ahli Madya Analis Kesehatan Pada
Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Wiyata Husada Samarinda



**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**GAMBARAN PEMERIKSAAN JUMLAH EOSINOFIL PADA PEKERJA
KANTORAN DI PUSKESMAS JUANDA KOTA SAMARINDA DENGAN RESIKO
SICK BUILDING SYNDROME (SBS)**

KARYA TULIS ILMIAH

Oleh:

KHAMAN HIDAYAT
NIM:14.1358.590.03

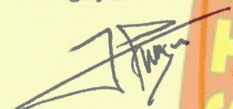
Telah Di Pertahankan Di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal 25 Januari 2018

Penguji I



dr. Didi Irwadi, M.Kes. Sp.PK
NIP. 19831220200604

Penguji II



Agus Joko Praptomo, M.Si
NIDN: 11.080868.09

Penguji III



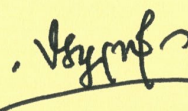
Sendy Indah Paras Hasri, S.Si
NIK. 113072. 84.08.004

Mengesahkan,
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd. S.Kep. M.Kep
NIK. 113072. 74.13.045

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan



Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 113072. 85.10.012

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khaman Hidayat

NIM : 14.1358.590.03

Program Studi : Diploma III Analisis Kesehatan

Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran pemeriksaan jumlah eosinofil pada pekerja kantoran di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome* (SBS).

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya .



Samarinda, Januari 2018
Yang membuat pernyataan

Khaman Hidayat
NIM. 14.1358.590.03

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT berkat Rahmat dan BimbinganNya peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Hitung Jumlah Eosinofil Pada Pekerja Kantoran Puskesmas Juanda Kota Samarinda Dengan Resiko *Sick Building Syndrome*”. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Analis Kesehatan(Amd.AK) pada program studi DIII Analis Kesehatan STIKES wiyata Husada Samarinda. Bersamaan ini perkenankan peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak Mujito Hadi,MM selaku Ketua Yayasan STikes Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep selaku Ketua STikes Wiyata Husada Samarinda.
3. Bapak dr. Didi Irwadi, M.Kes, Sp.PK selaku penguji Terima kasih atas saran dan masukan yang telah diberikan.
4. Bapak Khoirul Anam, S.Si M.Biomed, selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan STikes Wiyata Husada Samarinda.
5. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si.M.Si, selaku dosen pembimbing I dan Ibu Sendy Indah Paras Hasri, S.Si, selaku pembimbing II yang telah sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh Karyawan Puskesmas Juanda Kota Samarinda yang telah bersedia menjadi responden pada penelitian ini.
7. Kedua orang tua peneliti Ayahanda Kamaruddin dan ibunda Aska tercinta yang mana telah memberikan doa, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang mereka senantiasa memotivasi peneliti untuk terus maju dan sukses dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Istri saya Dewi Hanifa yang selalu mendukung saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Para sahabat saya M. ramadhan heru saputra, Hendra fahruji, Indira Setiani Mutia, Efraim Gadiel, Selvia Nur Putri Ramadhani yang telah memotivasi dan membantu peneliti dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Proposal Karya Tulis Ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah peneliti perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua.Amin.

Samarinda, Januari 2018

Peneliti



ABSTRAK

GAMBARAN PEMERIKSAAN JUMLAH EOSINOFIL PADA PEKERJA KANTORAN DI PUSKESMAS JUANDA KOTA SAMARINDA DENGAN RESIKO *SICK BUILDING SYNDROME* (SBS)

Khaman hidayat¹, Agus Joko Praptomo², Sendy Indah Paras Hasri³

Latar Belakang : Perkantoran adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat karyawan melakukan kegiatan perkantoran baik yang bertingkat maupun tidak bertingkat. Berbagai keluhan dan gejala dapat timbul saat seseorang berada dalam gedung. Kualitas udara, suhu, radiasi, ventilasi, pencahayaan serta penggunaan berbagai bahan kimia dalam gedung, merupakan penyebab yang sangat potensial bagi timbulnya keluhan dan gejala pada pekerja atau pegawai saat mereka berada dalam gedung perkantoran. *Sick Building Syndrome* (SBS) adalah sekumpulan gejala yang dialami oleh penghuni gedung atau bangunan seperti alergi yang dapat dilihat dari pemeriksaan Jumlah Eosinofil.

Tujuan : penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pemeriksaan jumlah eosinofil pada pekerja kantoran di Puskesmas Juanda Kota Samarinda resiko *Sick Building Syndrome*.

Metode : Teknik pengambilan sampel dari penelitian ini adalah total sampling sebanyak 35 pekerja kantoran. Tempat pengambilan sampel dilakukan di Puskesmas Juanda Kota Samarinda. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda dan dilaksanakan pada bulan Agustus 2017.

Hasil : Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh Jumlah Eosinofil dengan 35 sampel normal dengan kisaran hasil yaitu 50-300 mm³.

Kesimpulan : Dari hasil Penelitian dapat disimpulkan Jumlah Eosinofil dengan kisaran hasil yaitu 50-300 mm³ sebanyak 35 responden dengan persentase 100%.

Kata Kunci : Jumlah Eosinofil dan Pekerja Kantor

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

DESCRIPTION OF EXAMINATION OF EOSINOFIL AMOUNT ON OFFICE WORKERS IN JUANDA PUBLIC HEALTH CENTER OF SAMARINDA CITY WITH SICK BUILDING SYNDROME (SBS) RISK

Khaman hidayat¹, Agus Joko Prapto², Sendy Indah Paras Hasri³

Background: Office is a building that serves as a place for employees to do office activities both multilevel and non-storey. Various complaints and symptoms can occur when someone is in the building. Air quality, temperature, radiation, ventilation, lighting and the use of various chemicals in the building, is a potential cause for the occurrence of complaints and symptoms in workers or employees while they are in office buildings. Sick Building Syndrome (SBS) is a set of symptoms experienced by occupants of buildings or buildings such as allergies that can be seen from the examination of the number of Eosinophils.

Objective: This research is to know the description of examination of eosinophil amount on office workers in Juanda Public Health Center of Samarinda with Sick Building Syndrome risk.

Method: Sampling technique from this research was total sampling counted 35 office workers. The sampling was done at Juanda Public Health Center of Samarinda City. This research was conducted at STIKES Wiyata Husada Samarinda Laboratory and conducted in August 2017.

Result: The result of the research was Eosinophil amount with 35 normal samples with yield range 50-300 mm³.

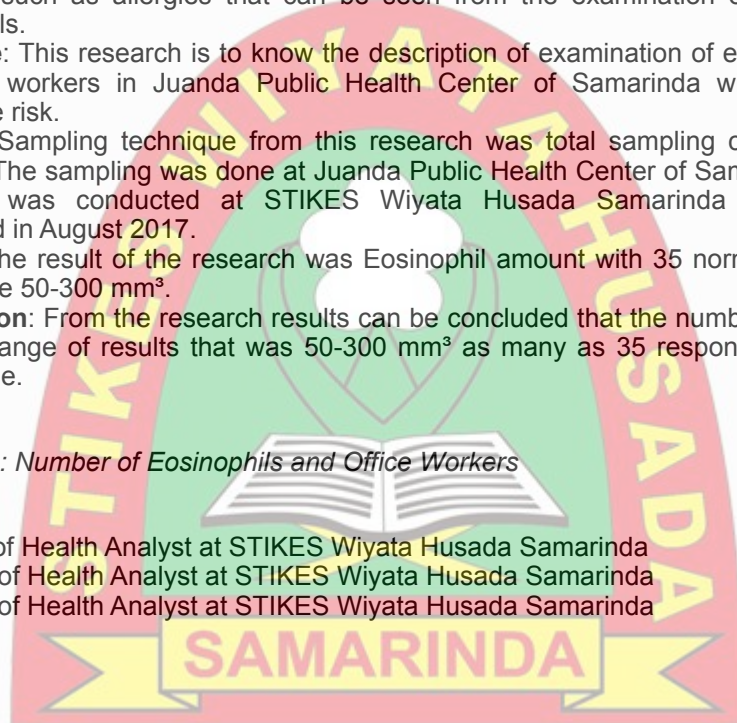
Conclusion: From the research results can be concluded that the number of Eosinophils with the range of results that was 50-300 mm³ as many as 35 respondents with 100% percentage.

Keywords: Number of Eosinophils and Office Workers

¹Student of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	Vi
ABSTRACT	Vii
DAFTAR ISI	Viii
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR SKEMA	Xi
DAFTAR GAMBAR	Xii
DAFTAR LAMPIRAN	Xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Penelitian Terkait.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kondisi Lingkungan Gedung	6
B. Pengertian <i>Sick Building Syndrome</i>	8
1. Gejala-gejala <i>Sick Building Syndrome</i>	9
2. Faktor-Faktor Yang Menimbulkan <i>Sick Building Syndrome</i>	11
3. Cara Penanggulangan <i>Sick Building Syndrome</i>	23
C. Pengertian Alergi.....	26
1. Macam-macam Alergan Dan Rutenya	27
2. Immunopatologi Alergi	28
3. Patofisiologi Alergi.....	29
4. Diagnosa Alergi.....	31
D. Pengertian Eosinofil	32
1. Fisiologi	32
2. Masalah Klinis	33
3. Metode Pemeriksaan Eosinofil.....	33
E. Kerangka Teori	36
F. Kerangka Konsep	37

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	37
B. Tempat Penelitian dan Waktu	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian	37
D. Teknik Pengambilan Sampel	37
E. Kriteria Sampel Penelitian	38
F. Variabel Penelitian	39
G. Devinisi Operasional	38
H. Teknik Pengambilan Data	39
I. Pengolahan Dan Analisa Data	40
J. Alur Penelitian	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum	42
B. Hasil Penelitian	42
C. Pembahasan	48

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	52
B. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	----

LAMPIRAN	55
-----------------------	----

RIWAYAT HIDUP	63
----------------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kebisingan Kepmenaker no 51 Tahun 1999	15
Tabel 2.2 Tingkat Kebisingan KEPMEN LH	15
Tabel 2.3 Perbedaan Tipe-Tipe Hipersensitivitas	27
Tabel 3.1 Definisi Operasional	38
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Jumlah Eosinofil	43
Tabel 4.2 Tabel Persentase Jumlah Eosinofil	44
Tabel 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	44
Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Berkerja	45
Tabel 4.5 Hasil penelitian suhu dan kelembaban	46
Tabel 4.6 Hasil Gejala SBS	47



DAFTAR SKEMA

Gambar 2.4 Kerangka Teori	35
Gambar 2.5 Kerangka Konsep	36
Gambar 3.2 Alur Penelitian	41



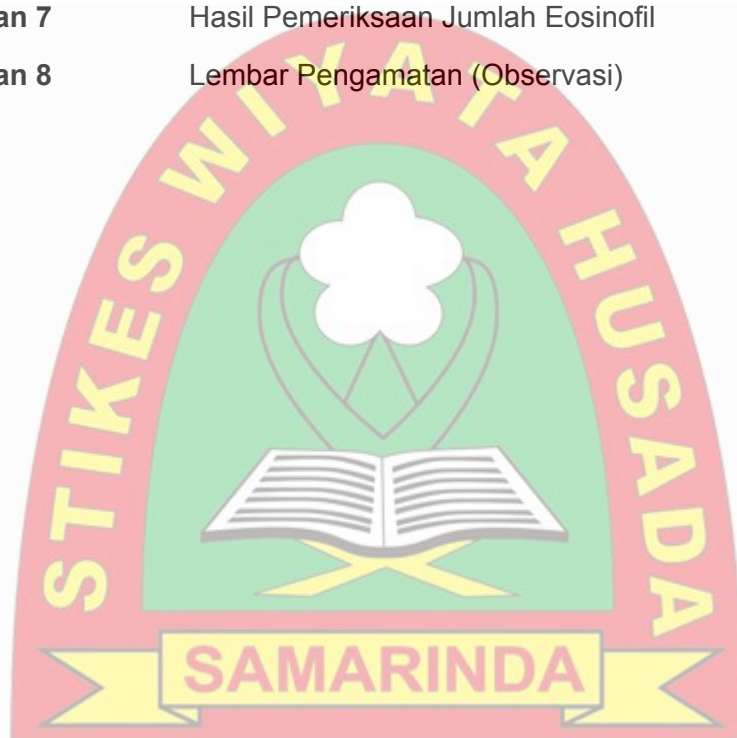
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4 Jalur Reaksi Alergi 30



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
Lampiran 1	Surat Izin Penelitian
Lampiran 2	Lembar Permohonan Responden
Lampiran 3	Surat Pernyataan Responden
Lampiran 4	Kuisisioner Penelitian
Lampiran 5	Standar Operasional Prosedur (SOP) Flebotomi
Lampiran 6	Dokumentasi Pada Saat Melakukan Penelitian
Lampiran 7	Hasil Pemeriksaan Jumlah Eosinofil
Lampiran 8	Lembar Pengamatan (Observasi)



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepintas ruang gedung yang dibangun secara mewah dan dilengkapi dengan prasarana yang memadai, serta kondisi udara dalam ruangan yang dapat diatur senyaman mungkin merupakan hal yang dianggap tempat yang amat nyaman untuk bekerja. Namun pada kenyataan justru di ruangan seperti inilah kesehatan orang yang bekerja kebanyakan sering terganggu. Berbagai keluhan dan gejala pun dapat timbul saat seseorang berada dalam gedung. Kualitas udara, suhu, radiasi, ventilasi, pencahayaan serta penggunaan berbagai bahan kimia dalam gedung, merupakan penyebab yang sangat potensial bagi timbulnya keluhan dan gejala pada pekerja atau pegawai pada saat mereka berada dalam gedung perkantoran (Rahman *et al*, 2013).

Perkantoran adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat karyawan melakukan kegiatan perkantoran baik yang bertingkat maupun tidak bertingkat yang harus memastikan kesehatan, keselamatan, dan keamanan gedung, serta pemeliharaan struktur gedung berada pada tahap yang memuaskan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan karyawan melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Permenkes 2016).

Hasil survei Enviromental Protection Agency (EPA) tahun 2007, menyatakan bahwa manusia menghabiskan waktunya 90% di dalam lingkungan konstruksi, baik itu di dalam bangunan kantor ataupun rumah dengan kualitas udara dalam ruangan yang kemungkinan telah tercemar oleh polutan yang berasal dari dalam maupun luar ruangan (Sari, 2009). Sejak tahun 1984 The National Institute for Occupational Safty and Health (NIOSH) USA dalam penelitian telah melaporkan terdapatnya segumpulan gejala gangguan kesehatan pada tenaga kerja yang bekerja di gedung-gedung bertingkat yang disebut Sick Building Syndrome (Rahman *et al*. 2013).

Sick Building Syndrome adalah sekumpulan gejala yang dialami oleh penghuni gedung atau bangunan, yang dihubungkan dengan waktu yang dihabiskan didalam gedung tersebut, tetapi tidak terdapat penyakit atau penyebab khusus yang dapat diidentifikasi. Keluhan-keluhan dapat timbul dari penghuni gedung pada ruang atau bagian tertentu dari gedung tersebut,

meskipun ada kemungkinan menyebar pada seluruh bagian gedung (Ruth, 2009).

Finnegan dan Pickering melaporkan bahwa SBS merupakan kumpulan dari berbagai penyakit seperti penyakit alergi, infeksi bakteri, virus dan jamur (Ruth, 2009). Keluhan *Sick Building Syndrome* berupa sakit kepala, pusing, mual, mata merah, mata pedih, hidung gatal, bersin-bersin, hidung berair, hidung mampet, tenggorokan kering dan gatal, batuk-batuk, sesak nafas, kulit kering, kulit gatal dan mengantuk (Laila, 2011).

Orang dinyatakan menderita SBS apabila memiliki keluhan minimal dua atau lebih dari sekumpulan gejala tersebut, dalam kurun waktu bersamaan selama berada dalam ruangan atau gedung tersebut, dan SBS baru dapat dipertimbangkan bila lebih dari 20% atau bahkan 50% penggunaan suatu gedung mempunyai keluhan-keluhan seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Laila, 2011).

Penyakit yang muncul akibat *Sick Building Syndrome* salah satunya adalah alergi yang dikenal juga dengan istilah reaksi hipersensitivitas. Bahan-bahan yang menyebabkan alergi ini disebut alergen. Pada seorang penderita alergi, sistem imun akan mengenal alergen sebagai suatu ancaman atau serangan dan berusaha menyerangnya. Karena sel darah putih pada sistem imun yang berfungsi sebagai penyerang lebih banyak merusak tubuh dibanding melindunginya maka respon alergi ini justru menjadi suatu bentuk penyakit tersendiri (Wibowo, 2012). Diagnosa alergi salah satunya dapat dilakukan dengan cara hitung eosinofil total (pediatri, 2009).

Peran biologis eosinofil adalah modulasi aktivitas seluler dan kimiawi yang berkaitan dengan inflamasi akibat reaksi imunologis. Eosinofil mengalami peningkatan pada peristiwa alergi, infeksi parasit. Penurunan eosinofil ditemukan pada hiperfungsi adrenokortikal, stress, syok, luka bakar, dan pemberian terapi kortikosteroid (Widmann, 1995; Price, 2002 dalam Wibowo, 2012).

Penelitian skripsi yang dilakukan Akhmad Zaelani dengan judul faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pegawai di gedung rektorat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2011 dengan hasil hubungan antara parameter kualitas udara dalam ruangan dengan keluhan *Sick Building Syndrome* pada pegawai di Gedung Rektorat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2011 adalah Tidak ada hubungan yang bermakna antara suhu, kelembaban, kecepatan udara dan pencahayaan dengan keluhan SBS pada pegawai.

Puskesmas Juanda Samarinda merupakan bangunan perkantoran yang memungkinkan terjadinya gejala-gejala Sick Building Syndrome pada pekerja kantor dalam ruangan akibat aktifitas kegiatan yang cukup tinggi, ruangan menggunakan AC dengan sirkulasi udara yang kurang baik karena ventilasi udara yang tertutup, lokasinya yang bertepatan dengan area hunian padat penduduk, dengan ruangan kerja yang sangat sempit, banyak dokumen-dokumen yang menumpuk didalam ruang kerja dan dapat mengganggu pada keselamatan dan kesehatan kerja karyawan.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti menilai bahwa penyakit yang timbul akibat *Sick Building Syndrome* salah satunya adalah alergi atau reaksi hipersensitivitas yang dapat dilihat dengan dilakukannya pemeriksaan jumlah eosinofil pada pekerja kantor yang disebabkan bangunan gedung dengan resiko *Sick Building Syndrome*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana gambaran pemeriksaan jumlah eosinofil pada pekerja kantor di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*”.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pemeriksaan jumlah eosinofil pada pekerja kantor di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Menambah sumber pustaka dan pengetahuan tentang pemeriksaan Eosinofil Pada Pekerja Kantoran yang beresiko Sick Building Syndrome bagi pembaca dan mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

2. Manfaat Bagi Responden

Memberikan Informasi dan pengetahuan agar pekerja kantor dapat lebih menjaga dan peduli terhadap lingkungan kerja sehingga tercipta tempat kerja yang bersih dan sehat.

E. Penelitian Terkait

1. Penelitian tesis yang dilakukan Sukmawan Wahyu Wibowo dengan judul pengaruh pemberian probiotik terhadap hitung eosinofil total pada anak dengan resiko tinggi alergi dengan hasil pada penelitian ini yang berupa tidak adanya pengaruh pemberian probiotik yang signifikan terhadap penurunan hitung eosinofil total ($p = 0,666$) berkaitan erat dengan lamanya waktu pemberian probiotik pada subjek penelitian. Peneliti-penelitian sebelumnya membutuhkan waktu minimal 4-6 bulan agar pemberian probiotik memiliki pengaruh yang bermakna pada keadaan alergi atau risiko tinggi alergi.
2. Skripsi yang dilakukan Akhmad Zaelani dengan judul faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pegawai di gedung rektorat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2011 dengan hasil hubungan antara parameter kualitas udara dalam ruangan dengan keluhan *Sick Building Syndrome* pada pegawai di Gedung Rektorat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2011 adalah Tidak ada hubungan yang bermakna antara suhu, kelembaban, kecepatan udara dan pencahayaan dengan keluhan SBS pada pegawai.
3. Berdasarkan Skripsi yang dilakukan Machfud Fauzi dengan penelitian Hubungan Faktor Fisik, Biologi Dan Karakteristik Individu Dengan Kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) Pada Pegawai Gedung Pandanaran Kota Semarang Terdapat hubungan antara pencahayaan dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada ruangan Gedung Pandanaran Kota Semarang, diperoleh nilai p value 0.040 ($p \text{ value} > 0.05$). Terdapat hubungan antara lama kerja dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada ruangan Gedung Pandanaran Kota Semarang, diperoleh nilai p value sebesar 0,047 ($p \text{ value} < 0,05$). Tidak ada hubungan antara faktor fisik yaitu suhu dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada ruangan Gedung Pandanaran Kota Semarang, diperoleh nilai p value 0.899 ($p \text{ value} > 0.05$). Tidak ada hubungan antara faktor biologi yaitu jumlah mikroorganisme udara dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada ruangan Gedung Pandanaran Kota Semarang, diperoleh nilai p value 0.727 ($p \text{ value} > 0.05$). Tidak ada hubungan antara karakteristik individu yaitu umur dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada ruangan Gedung Pandanaran Kota Semarang, diperoleh nilai p value 0.093 ($p \text{ value} > 0.05$).

4. Karya Tulis Ilmiah yang dilakukan Roy Heryanto Yosep Situmeang dengan judul Identifikasi Jenis Bakteri Pada Udara Di Ruangan Dinas Kesehatan Kota Samarinda pada tanggal 15 April 2015 didapatkan hasil penelitian ada 4 jenis bakteri yang ditemukan diruangan dinas kesehatan kota samarinda yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter imoffili* dan *Pseudomonas mallei*.





BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kondisi Lingkungan Gedung

Perkantoran adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat karyawan melakukan kegiatan perkantoran baik yang bertingkat maupun tidak bertingkat. Dari pendapat para ahli atau pun KBBI memiliki arti yang kurang lebih sama, bahwa kantor adalah tempat bekerja atau gedung dimana orang-orang melangsungkan sebuah kegiatan (Kamus Besar Bahasa Indonesia).

Perwujudan kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian pokok di bidang kesehatan. Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberikan daya dukung bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Pencemaran udara dewasa ini semakin menampakkan kondisi yang sangat memprihatinkan (Depkes RI, 2004:1).

Persyaratan ruang dan bangunan :

1. Bangunan kuat, terpelihara, bersih dan tidak memungkinkan terjadinya gangguan kesehatan dan kecelakaan.
2. Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin dan bersih.
3. Setiap karyawan mendapatkan ruang udara minimal 10m³ /karyawan.
4. Dinding bersih dan berwarna terang, permukaan dinding yang selalu terkena percikan air terbuat dari bahan yang kedap air.
5. Langit-langit kuat, bersih, berwarna terang, ketinggian minimal 2,50 m dari lantai.
6. Atap kuat dan tidak bocor.
7. Luas jendela, kisi-kisi atau dinding gelas kaca untuk masuknya cahaya minimal 1/6 kali luas lantai (Kepmenkes, 2002).

Dua puluh tahun belakangan ini di dunia banyak sekali dibangun gedung bertingkat tertutup rapat lengkap dengan ventilasi udara yang tergantung sepenuhnya pada berbagai mesin, seperti kantor atau perkantoran yang merupakan salah satu tempat kerja yang menggunakan ventilasi dengan system Air Conditioner (AC). Hal tersebut menyebabkan polusi, terutama polusi udara yang diakibatkan ventilasi sistem Air Conditioner mempunyai

sirkulasi udara sendiri, sehingga akan mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan (Tjandra Yoga Aditama&Tri Hastuti, 2002:90).

Kualitas udara dalam ruangan sebenarnya ditentukan secara sengaja ataupun tidak sengaja oleh penghuni ruangan itu sendiri. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja atau karyawan berupa keluhan gangguan kesehatan (Corie D. dkk, 2005:162). Dampak pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh terutama pada daerah tubuh atau organ tubuh yang kontak langsung dengan udara seperti iritasi selaput lendir: iritasi mata, mata pedih, mata merah, mata berair, iritasi hidung, bersin, gatal: iritasi tenggorokan, sakit menelan, gatal, batuk kering, gangguan neurotoksik: sakit kepala, lemah atau capai, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi, gangguan paru dan pernafasan: batuk, nafas berbunyi atau mengi, sesak nafas, rasa berat di dada, gangguan kulit: kulit kering, kulit gatal, gangguan saluran cerna: diare, gejala lain: gangguan perilaku, gangguan saluran kencing, sulit belajar (Corie D. dkk, 2005:162).

Menurut hasil penelitian dari Badan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Amerika Serikat atau National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) 466 gedung di Amerika Serikat menemukan bahwa ada enam sumber utama pencemaran udara di dalam gedung, yaitu 52% pencemaran akibat ventilasi yang tidak adekuat dapat berupa kurangnya udara segar yang masuk ke dalam ruangan gedung, distribusi udara yang tidak merata, dan buruknya perawatan sarana ventilasi.

Pencemaran udara dari berbagai alat di dalam gedung seperti mesin fotokopi, kertas tisu, lem kertas dan lem wallpaper, zat pewarna dari bahan cetakan, pembersih lantai serta pengharum ruangan (sebesar 17%). Pencemaran dari luar gedung dapat juga masuk ke dalam ruangan, hal ini dikarenakan tidak tepatnya penempatan lokasi masuknya udara segar dalam ruangan (sebesar 11%). Pencemaran bahan bangunan meliputi pencemaran formaldehid, lem, asbestos, fibreglass dan bahan lain yang merupakan komponen pembentuk gedung tersebut (sebesar 3%). Pencemaran akibat mikroba dapat berupa bakteri, jamur, protozoa, dan produk mikroba lainnya yang dapat ditemukan di saluran udara dan alat pendingin serta seluruh sistemnya (sebesar 5%). Sebesar 12 % dari sumber tidak diketahui (Tjandra Yoga Aditama dan Tri Hastuti, 2002:93).

Menurut Kepala Badan Kependudukan Nasional (Baknas) diseluruh Dunia diperkirakan 2,7 juta jiwa meninggal akibat polusi udara, 2,2 juta diantaranya akibat indoor pollution atau polusi udara didalam ruangan. Padahal 70 sampai 80 persen sebagian besar waktu manusia dihabiskan di dalam ruangan.

Permasalahan kesehatan dan kenyamanan yang timbul berkaitan waktu yang dihabiskan dalam suatu bangunan, namun gejala tidak spesifik dan penyebabnya tidak dapat diidentifikasi (Nur Najmi Laila, 2011:3).

Banyak bahan yang telah diketahui menyebabkan rendahnya kualitas udara dalam ruangan. Masalah menjadi kompleks semenjak manusia menggunakan peralatan kantor yang serba canggih dan modern, seperti mesin foto kopi dan AC yang dapat menjadi alat pencemar jika tidak dipelihara dengan baik akan mengakibatkan kualitas udara rendah sehingga menimbulkan gangguan kesehatan. Salah satu fenomena gangguan kesehatan yang berkaitan dengan kualitas udara adalah sick building syndrome (SBS). Sick building syndrome adalah keadaan yang menyatakan bahwa gedung industri, perkantoran, perdagangan, dan rumah tinggal memberikan dampak penyakit dan merupakan kumpulan gejala yang dialami oleh pekerja dalam gedung perkantoran berhubungan dengan lamanya berada di dalam gedung serta kualitas udara (Dian Yulianti, dkk, 2012:21).

B. Pengertian *Sick Building Syndrome*

Sick Building Syndrome (SBS) atau yang disebut juga dengan Tight Building Syndrome atau Building Related Illness / Building Related Occupant Complaints Syndrome adalah Situasi dimana penghuni Gedung (Bangunan) mengeluhkan permasalahan kesehatan dan kenyamanan yang akut, yang timbul berkaitan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu bangunan, namun gejalanya tidak spesifik dan penyebabnya tidak dapat diidentifikasi (Laila, 2011).

Istilah sindrom gedung sakit (*Sick Building Syndrome*) pertama dikenalkan oleh para ahli di negara Skandinavia di awal tahun 1980-an. Istilah SBS dikenal juga dengan TBS (Tight Building syndrome) atau Nonspecific building-related symptoms (BRS), karena sindrom ini umumnya dijumpai dalam ruangan gedung pencakar langit (Laila, 2011).

Namun dari penelitian tahun 1978-1988 oleh NIOSH ditemukan pada gedung gedung biasa dengan karakteristik kualitas udara yang buruk (NIOSH, 1997). EPA mendefinisikan sindrome gedung sakit merupakan istilah untuk menguraikan situasi dimana penghuni gedung atau bangunan mengalami gangguan kesehatan akut dan efek timbul saat berada dalam bangunan, tetapi tidak ada penyebab yang spesifik. Menurut Aditama (2002), istilah SBS mengandung dua maksud yaitu:

1. kumpulan gejala (sindroma) yang dikeluhkan seseorang atau sekelompok orang meliputi perasaan-perasaan tidak spesifik yang mengganggu kesehatan berkaitan dengan kondisi gedung tertentu, dan
2. kondisi gedung tertentu berkaitan dengan keluhan atau gangguan kesehatan tidak spesifik yang dialami penghuninya, sehingga dikatakan "gedung yang sakit" .

SBS menurut Juli Sumirat (2004) adalah gejala-gejala gangguan kesehatan, umumnya berkaitan dengan saluran pernafasan. Sekumpulan gejala ini dihadapi oleh orang yang bekerja di gedung atau di rumah yang ventilasinya tidak direncanakan dengan baik, sedangkan menurut Hedge (2003), SBS merupakan kategori penyakit umum yang berkaitan dengan beberapa aspek fisik sebuah gedung dan selalu berhubungan dengan sistem ventilasi.

SBS menurut EPA, 2010 dalam Wahab, 2011, cara mengidentifikasi SBS yang dapat terjadi jika :

1. Terdapat sekumpulan gejala yang dirasakan yang berhubungan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu gedung atau suatu bagian dari gedung
2. Gejala-gejala tersebut hilang ketika individu tidak sedang berada dalam gedung,
3. Pekerja yang ada memiliki mengeluhkan gejala yang sama yang datang dari semua bagian gedung, satu departemen yang sama, satu ruangan yang sama serta satu lokasi yang sama.

Penyebab SBS dikarenakan gedung, atau karena peralatan yang digunakan atau produk yang digunakan dalam gedung tersebut. Gejala kemudian akan hilang dalam beberapa menit sampai beberapa jam setelah meninggalkan gedung.

1. Gejala-gejala Sick Building Syndrome

Pada umumnya gejala dan gangguan SBS berupa penyakit yang tidak spesifik, tetapi menunjukan pada standar tertentu, misal berapa kali seseorang dalam jangka waktu tertentu menderita gangguan saluran pernafasan. Keluhan itu hanya dirasakan pada saat bekerja digedung dan menghilang secara wajar pada akhir minggu atau hari libur, keluhan tersebut lebih sering dan lebih bermasalah pada individu yang mengalami perasaan stress, kurang diperhatikan dan kurang mampu dalam mengubah situasi pekerjaannya (Laila, 2011).

Keluhan SBS antara lain sakit kepala, iritasi mata, iritasi hidung, iritasi tenggorokan, batuk kering, kulit kering atau iritasi kulit, kepala pusing, sukar berkonsentrasi, cepat lelah atau letih dan sensitif terhadap bau (EPA, 2010) dengan gejala yang tidak dikenali dan kebanyakan keluhan akan hilang setelah meninggalkan gedung. Aditama (2002), membagi keluhan atau gejala dalam tujuh kategori sebagai berikut:

1. Iritasi selaput lendir, seperti iritasi mata, pedih, merah dan berair
2. Iritasi hidung, seperti iritasi tenggorokan, sakit menelan, gatal, bersin, batuk kering
3. Gangguan neurotoksik (gangguan saraf/gangguan kesehatan secara umum), seperti sakit kepala, lemah, capai, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi
4. Gangguan paru dan pernafasan, seperti batuk, nafas bunyi, sesak nafas, rasa berat di dada
5. Gangguan kulit, seperti kulit kering, kulit gatal
6. Gangguan saluran cerna, seperti diare
7. Gangguan lain-lain, seperti gangguan perilaku, gangguan saluran kencing.

Menurut EPA 1991, SBS dapat ditandai dengan rasa lelah, sakit kepala, mata kering dan keluhan-keluhan pernafasan yang mengenai pekerja dalam gedung tertentu dengan ventilasi terbatas. Gejala tampaknya disebabkan oleh kombinasi agen kimia dalam konsentrasi rendah, bukan oleh iritan yang spesifik. Dimana salah satu dari gejala tersebut dirasakan sedikitnya 30% dari pengguna gedung. Apabila pekerja merasakan gejala yang memenuhi kriteria kasus dan salah satu gejala tersebut dialami oleh 30% dari total responden.

Untuk menegakkan adanya sindrom gedung sakit (SBS) maka berbagai keluhan tersebut harus dirasakan oleh sekitar 20%-50% pengguna suatu gedung, dan keluhan-keluhan tersebut biasanya menetap setidaknya dua minggu. Sedangkan menurut Hedge (2003), gejala SBS berbeda antara satu orang dengan orang lainnya.

Sedangkan Menurut Bobic *et al.* 2009, Eriksson dan Stenberg 2006 dalam Wahab 2010, menyatakan gejala-gejala SBS yang ada dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori menjadi, iritasi membran mukosa yang ditandai dengan gejala seperti iritasi mata, iritasi tenggorokan, batuk, kulit kering, mata kering, hidung atau tenggorokan kering. Efek neurotoksik ditandai dengan sakit kepala, kelelahan, sulit berkonsentrasi, pingsan. Gejala pernapasan ditandai dengan sulit bernapas, batuk, bersin, nyeri dada, dada seperti tertekan. Gejala kulit seperti kemerahan, kering dan ruam. Perubahan

sensor kimia seperti meningkatnya atau persepsi yang abnormal, gangguan penglihatan.

2. Faktor-faktor yang menimbulkan Sick Building Syndrome

Kualitas udara, ventilasi, pencahayaan serta penggunaan berbagai bahan kimia di dalam gedung, merupakan penyebab yang sangat potensial bagi timbulnya SBS (Anies, 2004). Kemudian, kondisi yang ada semakin buruk jika gedung yang bersangkutan menggunakan air-conditioned (AC) yang tidak terawat dengan baik. Namun, disamping karena penyebab yang besumber pada lingkungan, ternyata keluhan-keluhan pada SBS juga dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar lingkungan, seperti problem pribadi, pekerjaan dan piskologi yang dianggap mempengaruhi kepekaan seseorang terhadap SBS (Hedge, 2003).

1. Kualitas Fisik

a. Suhu/ Temperatur

Suhu udara sangat berperan dalam kenyamanan bekerja karena tubuh manusai menghasilkan panas yang digunakan untuk metabolisme basal dan maskuler. Namun dari semua energi yang dihasilkan tubuh hanya 20% saja yang dipergunakan dan sisanya akan dibuang ke lingkungan (Mukono, 2000).

Pada suhu udara yang panas dan lembab, makin tinggi kecepatan aliran udara malah akan makin membebani tenaga kerja. Pada tempat kerja dengan suhu udara yang panas maka akan menyebabkan proses pemerasan keringat. Beberapa hal buruk berkaitan dengan kondisi demikian dapat dialami oleh tenaga kerja. Suhu panas dapat mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan., mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf perasa dan motoris. Sedangkan suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. (Suma'mur, 1996). Menurut standar Baku Mutu sesuai Kep. Men Kesehatan No 405/Menkes/SK/XI/2002, suhu yang dianggap nyaman untuk suasana bekerja di perkantoran adalah 18-28°C.

Suhu yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah bisa memepengaruhi konsentrasi dan kemampuan kerja seseorang. Temperature yang terlalu tinggi menyebabkan seseorang kehilangan cairan lebih cepat dan pada kondisi ekstrim bisa menyebabkan heat stroke. Sebaliknya pada temperature yang rendah memaksa seseorang untuk bekerja lebih keras mempertahankan suhu tubuhnya tetap pada

kondisi normal. Pada kondisi ekstrim temperature yang terlalu dingin bisa menyebabkan frost bite. Pada kedua kondisi diatas baik temperature terlalu tinggi ataupun rendah tubuh bisa merasakan kelelahan lebih cepat daripada normal dan mengalami berbagai gejala termasuk gejala-gejala SBS.

Suhu, Ketika kondisi indoor lainnya yang cocok, suhu ruangan harus antara 18 dan 24°C untuk orang sehat. Meskipun studi tentang Sick Building Syndrome tidak dapat memberikan gambaran suhu yang tepat Hasil studi yang ada, karyawan dapat menunjukkan kinerja terbaik saat bekerja pada suhu antara 19 dan 20°C (ASHRAE 2003b). Institut Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (NIOSH) merekomendasikan bahwa suhu tidak boleh melebihi 26°C untuk pria dan 24°C bagi perempuan. Dalam beberapa sumber, suhu yang sesuai yang direkomendasikan adalah 20-24°C untuk musim dingin dan 22-26°C untuk musim panas. Dalam laporan yang berasal dari European Commission, menunjukkan bahwa suhu antara 20 dan 26°C merupakan suhu yang cocok bagi lingkungan kerja.

Sekali lagi dalam sumber yang sama, itu tersirat bahwa dalam sebuah penelitian dilakukan, prevalensi gejala SBS meningkat secara signifikan pada suhu di atas 22°C (Laila, 2011).

b. Kelembaban

Pada lingkungan yang ada dalam ruangan, sekitar 25% dari panas tubuh diemisikan oleh transpirasi. Sebagai temperatur udara ambien dan meningkatnya aktivitas metabolisme, transpirasi yang hilang meningkat 50-80% dari total emisi tubuh. Kehilangan panas karena transpirasi ditandai dengan tingginya kelembaban relatif, jadi menghasilkan panas yang tidak nyaman. Dengan kata lain udara kering pada temperatur rendah sampai dengan normal membuat kehilangan transpirasi dan mengakibatkan dehidrasi. (Pudjiastuti, 1998). Kelembaban udara yang relatif rendah yaitu kurang dari 20% dapat menyebabkan kekeringan selaput lendir membran, sedangkan kelembaban tinggi akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme. (Mukono, 2005). Selain ini, kelembaban yang lebih rendah juga dalam hal ini, > 30% berpengaruh dengan kejadian SBS. Berdasarkan ASHRAE kelembaban yang di persyaratkan adaah antara 30-60% , sementara menurut standar Baku Mutu sesuai Kep. Men Kesehatan No 405/Menkes/SK/XI/2002, kelembaban dalam ruangan kerja adalah 40-60%.

c. Kecepatan

Aliran Udara Kecepatan aliran udara mempengaruhi gerakan udara dan pergantian udara dalam ruang. Kecepatan udara yang kurang dari 0,1 meter/detik atau lebih rendah menjadikan ruangan tidak nyaman karena tidak ada pergerakan udara. Sebaliknya, bila kecepatan udara terlalu tinggi akan menyebabkan kebisingan di dalam ruangan (Arismunandar dan Saito 2002 dalam Ruth 2009). Adapun menurut Kep. Men Kesehatan No 405/Menkes/SK/XI/2002, Pertukaran udara : 0,283 M³/menit/orang dengan laju ventilasi : 0,15 – 0,25 m/detik. Untuk ruangan kerja yang tidak menggunakan pendinginan harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan sistem ventilasi silang. ASHRAE sendiri mensyaratkan ventilation rate (jumlah suplai udara dalam ruangan) minimal 20 cfm/orang dalam suatu gedung dan untuk ruangan khusus seperti ruangan meroko ventilation rate yang disyaratkan sebesar 60 cfm/orang (EPA, 2009). Ventilation rate memang berpengaruh terhadap mitigasi kontaminan dalam ruangan selain juga suplai udara segar bagi penghuni gedung. Hal inilah yang menjadi alasan mengapa ventilation rate menjadi krusial dalam pencegahan SBS.

d. Pencahayaan

Penerangan di tempat kerja adalah salah satu sumber cahaya yang menerangi benda-benda di tempat kerja. Banyak obyek kerja beserta benda atau alat dan kondisi disekitar yang perlu dilihat oleh tenaga kerja. Hal ini penting untuk menghindari kecelakaan yang mungkin terjadi. Selain itu penerangan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan. Akibat- akibat penerangan yang buruk adalah :

1. kelelahan mata dengan berkurangnya daya efisiensi kerja.
2. Kelelahan Mental
3. Keluhan-keluhan pegal di daerah mata, dan sakit kepala sekitar mata
4. kerusakan alat penglihatan
5. Meningkatnya kecelakaan (Budiono dkk, 2003)

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor : 405/Menkes/SK/XI/2002 standar pencahayaan di ruangan lingkungan kerja minimal 100 lux. Adapun pencahayaan yang kurang bisa memaksa mata untuk berakomodasi maksimum sedangkan pencahayaan yang terlalu kuat juga bisa menimbulkan glare dan memaksa mata untuk mengurangi intensitas

cahaya yang masuk ke dalamnya. Kedua kondisi ini pada akhirnya bisa menimbulkan kelelahan dan memicu gejala-gejala SBS lainnya.

e. Bau

Tujuan dilakukan penyelidikan bau adalah untuk mengkaji kenyamanan yang berhubungan dengan bau. Bau sering menunjukkan indikator tentang buruknya kualitas udara dalam ruangan (Pudjiastuti, 1998). Bau yang tidak sedap biasanya timbul akibat senyawa-senyawa organik dan sulfurik. Karakteristik bau dapat diterangkan dengan menggunakan deskriptor bau yang dapat diterima. Konsentrasi bau umumnya dikenal sebagai olfactory threshold atau ambang bau. Intensitas bau merupakan ukuran stimulus konsentrasi odorant tertentu. Menurut hukum Weber dan Fechner, intensitas bau akan naik secara logaritmik dengan semakin tingginya konsentrasi odorant.

f. Kebisingan

Menurut Pardon P.W (1980), secara fisik suara adalah energi berbentuk getaran yang bergerak dari satu titik dan merambat pada media suara. Suara-suara yang tidak atau kurang dikehendaki dan menimbulkan gangguan disebut kebisingan. Hal ini berarti mensubjektifkan seseorang terhadap suara tertentu atau sensitifitas orang terhadap kebisingan berbeda satu sama lain. Namun secara umum batasan kebisingan ditentukan sesuai dengan peruntukan bangunan. (Ruth, 2009)

Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan. Untuk mencegah kemungkinan gangguan pada manusia terutama ketulian akibat bising (noise induced hearing loss), maka telah ditetapkan batas paparan yang aman terhadap bising untuk jangka waktu tertentu, dan dikenal dengan sebutan Nilai Ambang Batas (threshold limit value). Nilai ambang batas dimaksudkan sebagai batas konsentrasi dimana seseorang dapat terpapar dalam lingkungan kerjanya selama 8 jam perhari, 40 jam seminggu berulang-ulang kali tanpa mengakibatkan gangguan kesehatan yang tidak diinginkan.

Kebisingan yang ditetapkan menurut kepmenaker no 51 tahun 1999 tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tingkat Kebisingan Kepmenaker no 51 tahun 1999

Tingkat Kebisingan (dBA)	Pemaparan
85	8 jam
88	4 jam
91	2 jam
94	1 jam
97	30 menit
100	15 menit

Adapun baku mutu kebisingan yaitu :

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Baku tingkat kebisingan yang diatur oleh KEPMEN LH ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tingkat Kebisingan KEPMEN LH

Peruntukan kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
a. peruntukan kawasan	
1. perumahan dan permukiman	55
2. perdagangan dan jasa	70
3. perkantoran dan perdagangan	65
4. ruang terbuka hijau	50
5. industry	70
6. pemerintahan dan fasilitas umum	60
7. rekreasi	70
8. khusus :	
bandar udara	70

stasiun kereta api	70
pelabuhan laut	70
cagar budaya	60
b. lingkungan kegiatan	
1. rumah sakit dan sejenisnya	55
2. sekolah dan sejenisnya	55
3. tempat ibadah dan sejenisnya	55

Kebisingan yang melampaui Nilai Ambang Batas yang diizinkan bisa mempengaruhi kesehatan manusia termasuk mengganggu keseimbangan. Kebisingan bisa menimbulkan sakit kepala, dan kesulitan berkonsentrasi. Hal ini berpotensi untuk menghasilkan berbagai keluhan termasuk gejala-gejala SBS. Kebisingan dalam tingkat yang lebih rendah juga bisa mempengaruhi kondisi psikis manusia (Laila, 2011).

2. Kualitas kimia

Dalam jurnal yang dituliskan Boykin, James H, Ronald L 1996 dalam Ruth 2009, disebutkan bahwa substansi kimia yang dapat mencemari suatu gedung yaitu Volatile Organic Compounds (VOCs), formaldehide, pestisida, nitrogen dioksida, nitrogen oksida, karbondioksida, karbon monoksida, sulfur dioksida, dan gas radon.

Beberapa jenis bahan pencemar antara lain :

a. Partikulat

Partikel debu dalam emisi gas buang terdiri dari bermacam-macam komponen. Bukan hanya berbentuk padatan tapi juga berbentuk cairan yang mengendap dalam partikel debu. Pada proses pembakaran debu terbentuk dari pemecahan unsur hidrokarbon dan proses oksidasi setelahnya. Dalam debu tersebut terkandung debu sendiri dan beberapa kandungan metal oksida. Dalam proses ekspansi selanjutnya di atmosfer, kandungan metal dan debu tersebut membentuk partikulat. Beberapa unsur kandungan partikulat adalah karbon, SOF (Soluble Organic Fraction), debu, SO₄, dan H₂O. Sebagian benda partikulat keluar dari cerobong pabrik sebagai asap hitam tebal, tetapi yang paling berbahaya adalah butiran-butiran halus sehingga dapat menembus bagian terdalam

paru-paru. Diketahui juga bahwa di beberapa kota besar di dunia perubahan menjadi partikel sulfat di atmosfer banyak disebabkan karena proses oksida oleh molekul sulfur (Bapedal, 2002).

Partikulat (particulate Matter/PM) terdiri dari berbagai jenis komponen termasuk diantaranya nitrat, ammonia, karbon, air, debu mineral, dan garam. PM terdiri dari campuran kompleks antara padatan dan cairan baik organik maupun anorganik. PM berefek negatif terhadap lebih banyak orang dibandingkan polutan lainnya. Partikulat dikategorikan berdasarkan ukuran diameter aerodinamisnya. Pembagian tersebut diantaranya adalah PM₁₀ (Partikulat dengan diameter aerodinamis < 10 μm) dan PM_{2,5} (Partikulat dengan diameter aerodinamis < 2,5 μm). PM_{2,5} memiliki bahaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan PM₁₀. Hal ini disebabkan karena PM_{2,5} dapat berpenetrasi dan memberikan efek sampai dengan daerah bronkiolus pada paru-paru. Paparan terhadap partikulat berkontribusi terhadap peningkatan resiko terkena peningkatan resiko terkena penyakit kardiovaskular dan pernafasan, bahkan berkontribusi terhadap peningkatan resiko kanker paru. Kadar PM₁₀ dalam ruangan berdasarkan OSHA PEL-TWA dan ACGIH TLV_TWA berturut-turut adalah 0,15 mg/m³ dan 0,10 mg/m³. Di Indonesia khususnya di Jakarta Per. Gub DKI Jaya No 54/2008 mensyaratkan kadar PM₁₀ maksimal dalam ruangan sebesar 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar PM_{2,5} dalam ruangan menurut ACGIH belum diatur lebih lanjut namun masih merupakan substansi-substansi terpisah. Sedangkan EPA menetapkan batasan PM_{2,5} 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

b. Volatile Organic Compound (VOC)

Kehadiran pencemar organik mungkin merupakan konstituen terbesar dari aerosol yang ada di dalam ruang. Dikarenakan jumlah spesies bahan kimia hadir di udara dalam ruang, dan kesulitan di dalam identifikasi dan kuantifikasi dari kimia organik yang tercampur, maka kontaminasi senyawa organik (VOC) di dalam ruangan belum dapat diketahui dengan baik sampai saat ini. Menurut Bortoli dari senyawa-senyawa yang telah dilakukan studi, senyawa paling banyak teridentifikasi meliputi toluene, xylene dan apinene. (Pudjiastuti, 1998). Beberapa senyawa organik volatile yang ditemukan didalam ruangan telah menunjukkan adanya hubungan dengan sejumlah gejala penyakit. Beberapa gejala penyakit yang ada di dalam ruang yang banyak dijumpai

yaitu sakit kepala, iritasi mata dan selaput lendir, iritasi sistem pernapasan, drowsiness (mulut kering), fatigue (kelelahan), malaise umum.

c. Formaldehid

Formaldehid merupakan salah satu pencemar udara dalam ruang dan dapat menyebabkan terganggunya kesehatan manusia yang berada di dalam ruangan tersebut. Formaldehid banyak didapati pada perlengkapan gedung. Selain itu, Formaldehid merupakan molekul reaktif kovalen dengan protein serta Formaldehid dapat menimbulkan alergi kontak dermatitis. Kebanyakan akibat Formaldehid yang dilaporkan adalah adanya iritasi pada sistem pernapasan, iritasi pada mata dan tenggorokan serta sakit kepala. Sifat-sifat iritan Formaldehid sebagian besar merupakan penyebab sejumlah keluhan yang berhubungan dengan iritasi pada mata, saluran pernafasan atas, dan kulit. Menurut Molhave pada tahun 1984 dalam suatu penyelidikan dan studi epidemiologi, iritasi membran mukus paling banyak dijumpai. Ini termasuk iritasi mata, hidung, dan sinus, tenggorokan, hidung yang berair, dan batuk. Gejala penyakit paru-paru termasuk sesak nafas, nyeri paru-paru, dan mendengkur juga sering dicatat (Laila, 2011).

d. Sulfur Dioksida (SO_2)

SO_2 merupakan gas yang tidak berbau bila berada dalam konsentrasi rendah, akan tetapi memberikan bau yang tajam pada konsentrasi pekat. SO_2 berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batu bara. SO_2 mempunyai sifat iritasi/perangsangan, gangguan yang lebih kuat. SO_2 merupakan polutan yang berbahaya bagi kesehatan terutama bagi penderita penyakit kronis sistem pernafasan dan kardiovaskuler. (Laila, 2011).

e. Nitrogen Oksida (NO_2)

Gas ini adalah kontributor utama *smog* dan deposisi asam. NO_2 bereaksi dengan senyawa organik *volatile* membentuk ozon dan oksida lainnya. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas Nitrogen Oksida adalah paru-paru. Paru-paru terkontaminasi oleh gas NO_2 akan membengkak sehingga penderita sulit bernafas dan mengakibatkan kematian. Pengaruhnya terhadap kesehatan yaitu terganggunya sistem

pernafasan, bila kondisinya kronis dapat berpotensi terjadi Bronkhitis serta akan terjadi penimbunan Nitrogen Oksida dan dapat merupakan sumber Karsinogenik (Laila,2011).

f. Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO), komponen ini mempunyai berat sebesar 96,5% dari berat air dan tidak dapat larut dalam air. CO yang terdapat di alam terbentuk dari satu proses sebagai berikut pembakaran tidak sempurna terhadap karbon atau komponen yang mengandung karbon, reaksi antara karbon dioksida dan komponen yang mengandung karbon pada suhu tinggi. Pada suhu tinggi karbon dioksida terurai menjadi karbon monoksida dan atom O (Wardhana, 2004). CO dapat menyebabkan masalah pencemaran udara dalam ruang pada ruang-ruang tertutup seperti garasi, tempat parkir bawah tanah, terowongan dengan ventilasi yang buruk, bahkan mobil yang berada di tengah lalu lintas. CO dalam gedung bisa didapatkan dari pembakaran tidak sempurna seperti genset dan asap rokok, selain juga dari kontaminan luar yang masuk melalui sistem ventilasi. Karena CO merupakan gas yang tidak berbau dan memiliki afinitas lebih tinggi terhadap hemoglobin (Hb) dibandingkan oksigen. Dengan demikian apabila terhirup, CO akan menggantikan oksigen Hb, sehingga dapat mengakibatkan suplai oksigen dalam tubuh berkurang. Hal tersebut dapat mengakibatkan pengurangan kemampuan kerja sampai dengan kematian. Kadar CO dalam ruangan berdasarkan ASHRAE, OSHA PEL-TWA dan ACGIH TLV-TWA berturut turut adalah 9 ppm, 50 ppm, dan 25 ppm. Di Indonesia Kep. Men Kes. No 1405 / 2002 dan Per. Gub DKI Jaya No 54/2008 berturut-turut mensyaratkan kadar CO maksimal dalam ruangan sebesar 25 ppm dan 8 ppm untuk pengukuran 8 jam.

g. Karbon Dioksida (CO₂)

CO₂ dalam gedung bisa diemisikan dari pembakaran mesin-mesin seperti genset, namun demikian mayoritas CO₂ diemisikan oleh para penghuni gedung. Umumnya konsentrasi CO₂ dalam gedung adalah antara 350-2500 ppm. Threshold Limit Value – Time Weighted Average (TLV-TWA) CO₂ yang diperkenankan adalah sampai 1000 ppm. Di Indonesia khususnya DKI Jakarta Per Gub DKI Jaya no 54 tahun 2008 dapat dijadikan sebagai acuan dengan kadar maksimal CO₂ yang diperkenankan dalam ruangan sebesar 0,1%. Berdasarkan studi BASE

konsentrasi CO₂ diudara dalam ruangan secara statistik memiliki hubungan positif dengan kejadian SBS. 70% bangunan dengan ventilasi mekanik dan menggunakan *air conditioner* dalam studi menunjukkan hubungan yang signifikan antara CO₂ dan SBS. (Laila, 2011).

h. Ozon (O₃)

Menurut Burkin et.al (2000) dalam Seganda (2010), sumber utama ozon dari kegiatan manusia dalam ruangan berasal dari mesin fotokopi, pembersih udara elektrostatis, dan udara luar. Ozon dapat menyebabkan iritasi pada mata dan bersifat toksik terhadap saluran pernafasan, paparan ozon secara akut mengakibatkan sakit kepala, kelelahan dan batuk. Kadar O₃ dalam ACGIH TLV-TWA berturut-turut adalah 0,05 ppm (untuk kerja keras), 0,08 ppm (untuk kerja moderat) dan 0,10 ppm (untuk kerja ringan).

i. Radon

Radon merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan secara kimiawi tidak reaktif, terbentuk dari radium uranium yang ada di dalam batu tanah dan air. Penggunaan bahan-bahan tambang seperti asbes dan sisa-sisa hasil pengolahan bahan tambang sebagai bahan bangunan untuk perumahan maupun gedung dapat memperbesar kadar radon (Anies, 2004). Radon adalah gas radioaktif yang terjadi secara alamiah yang dapat menyebabkan kanker paru-paru (Laila, 2011).

j. Asbestos

Asbes adalah campuran berbagai silikat dengan komponen utama magnesium silikat. Penyakit yang disebabkan oleh pengaruh debu asbes disebut asbestosis. Penyakit ini dapat terjadi di dalam ruangan yang menggunakan asbes sebagai bagian dari bangunan. Bahan asbes terhadap kesehatan telah diketahui dengan jelas, terutama pemajanan yang berhubungan dengan pekerjaan. Asbestosis merupakan penyakit profesif yang menyerang paru-paru dan berakibat tidak berfungsinya organ paru-paru serta dapat menyebabkan kematian (Laila, 2011).

3. Kualitas mikrobiologi

Bakteri, jamur, serbuk sari, dan virus adalah jenis kontaminan biologis. Kontaminan ini dapat berkembang biak di genangan air yang menumpuk di saluran, humidifier atau di tempat dimana air yang dapat menggenang pada lantai, langit-langit, karpet, atau isolasi. Kadang-kadang serangga atau kotoran burung dapat menjadi sumber kontaminan biologis. Gejala fisik yang berhubungan dengan kontaminasi biologis meliputi batuk, sesak dada, demam, menggigil, nyeri otot, dan bentuk alergi lain seperti iritasi selaput lendir dan gangguan pernapasan bagian atas. Bakteri dalam ruangan yang ada seperti *Legionella*, dapat menyebabkan penyakit baik itu Legionnaire Penyakit ataupun Pontiac Fever.

Unsur-unsur ini dapat bertindak dalam bentuk saling berkombinasi, dan mungkin faktor lain seperti suhu yang tidak memadai, kelembaban, atau pencahayaan dapat juga menjadi salah satu unsur penyebabnya. (Laila, 2011) Sumber-sumber mikroorganisme yang menyebabkan kualitas udara dalam ruangan tercemar mikroorganisme :

1. Pemeriksaan berkala dari pembersihan sederhana pada komponen pemanas, ventilasi, AC (HVAC) ke *replacement* total pada keseluruhan sistem pemanasan ruangan.
2. Sistem pemanas udara yang terkontaminasi
3. Kelembaban yang terkontaminasi

4. Karakteristik Pekerja

a. Umur

Pada dasarnya, umur berpengaruh pada daya tahan tubuh, semakin tua usia maka semakin menurun pula stamina tubuh. Akan tetapi menurut Hedge dan Mendell, usia yang lebih muda ikut berperan dalam menimbulkan gejala dan keluhan SBS. Hal ini dapat mungkin disebabkan dimana ketika usia mencapai 21-30 tahun, merupakan usia produktif yang dimana dalam usia ini biasanya karyawan dituntut untuk menunjukkan performa kerjanya yang optimal, sehingga stamina yang ada pun dapat menurun. (Laila, 2011).

b. Jenis Kelamin

Sebagian besar studi menyimpulkan bahwa gejala SBS lebih sering dilaporkan oleh perempuan (Brasche et al, 2001; Marmot et al 2006; Runeson et al 2006.; Hansen et al. 2008 dalam Wahab 2011). Sebuah studi dari Swedia yang dilakukan pada staf kantor oleh Stenberg dan Wall (1995),

menemukan prevalensi keseluruhan SBS untuk perempuan menjadi sekitar tiga kali lipat daripada laki-laki (Laila, 2011).

Beberapa alasan telah diungkapkan bahwa dilaporkan prevalensi gejala SBS yang lebih tinggi terjadi pada wanita. Telah dikatakan bahwa laki-laki dan perempuan berbeda dalam hal dari mewarisi risiko biologis, risiko yang diperoleh berhubungan dengan pekerjaan, waktu luang dan gaya hidup, persepsi gejala dan mencari bantuan, dan perilaku kesehatan (Stenberg dan Wall 1995 dalam Wahab, 2011). Tingkat peningkatan prevalensi gejala SBS antara wanita mungkin mencerminkan kecenderungan umum bagi perempuan untuk melaporkan tingkat yang lebih tinggi umum keluhan psikosomatik (Popay et al. 1993 dalam Wahab, 2011). Perempuan juga mungkin lebih sensitif dengan berbagai faktor yang berhubungan dengan lingkungan kerja fisik dan psikososial (Laila, 2011).

Hal ini juga telah diusulkan bahwa karyawan perempuan mengalami gejala yang lebih terkait dengan SBS daripada rekan-rekan pria mereka karena mereka biasanya bekerja di bawah kondisi fisik dan psikososial yang kurang menguntungkan.

Sebuah studi pekerja kantor yang dilakukan oleh (Brasche dkk 2001 dalam Wahab, 2011) menguji proposisi ini. Temuan mengungkapkan bahwa laki-laki mengevaluasi lingkungan kerja fisik yang lebih positif dari perempuan, dan perempuan memiliki prevalensi lebih tinggi tingkat SBS terlepas dari lingkungan, faktor pribadi atau terkait dengan pekerjaan.

c. Kebiasaan Merokok dalam ruangan

Sebagai pencemar dalam ruang, asap rokok merupakan bahan pencemar yang biasanya mempunyai kuantitas paling banyak dibandingkan dengan bahan pencemar lain. Hal ini disebabkan oleh besarnya aktivitas merokok di dalam ruangan yang sering dilakukan oleh mereka yang mempunyai kebiasaan merokok. Asap rokok yang dikeluarkan oleh seorang perokok pada umumnya terdiri dari bahan pencemar berupa karbon monoksida dan partikulat. Bagi perokok pasif (mereka yang tidak merokok tetapi merasakan akibat asap rokok) hal ini juga merupakan bahaya yang selalu mengancam. Dalam jumlah tertentu asap rokok ini sangat mengganggu bagi kesehatan, seperti: mata pedih, timbul gejala batuk, pernafasan terganggu, dan sebagainya (Laila, 2011).

d. Lama Bekerja dalam gedung

Lama kerja seseorang dalam gedung diasumsikan dapat memicu timbulnya gangguan kesehatan kronis, semakin lama masa kerjanya, semakin banyak dan beragam informasi masalah kesehatan yang dialami. Masa kerja yang cukup lama dalam gedung ini mempengaruhi tingkat keterpaparan responden terhadap polutan dalam ruang (Laila, 2011).

3. Cara penanggulangan Sick Building Syndrome

Prevalensi SBS dapat menurun dengan meningkatkan kecepatan ventilasi yaitu sebesar 20 l/detik per orang. Kemudian cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi SBS ini ataupun mengurangi dampak keluhan kesehatan akibat berada dalam ruangan ber-AC yang tertutup, maka disarankan agar membuka jendela ruangan selama 1 jam dalam satu hari kerja, serta menjaga kondisi tubuh dengan meminum-minuman hangat saat tubuh mulai terasa dingin atau menggunakan jaket saat bekerja.

Penanggulangan SBS juga dapat dilakukan dengan membuat taman hijau di sekitar bangunan yang dapat mengurangi stress dari karyawan dan Mckee menyarankan untuk gedung yang sehat adalah jendela yang cukup dapat memasukkan udara segar dan cahaya alamiah; plafon yang tinggi untuk kenyamanan udara sejuk; bila menggunakan penerangan buatan, dilakukan dengan baik agar distribusinya merata, ventilasi sederhana serta penggunaan komputer yang ergonomik.

Solusi penanganan dan pencegahan Sick Building Syndrome, antara lain sebagai berikut:

1. Memperbaiki sistem tata udara dan AC dalam gedung dapat menjadi salah satu cara mengurangi polutan yang terdapat dalam gedung. Semaksimalnya, mesin pemanas ruangan, sistem ventilasi, dan sistem pendingin ruangan (AC) harus dirancang untuk memenuhi syarat minimum dari sistem tata udara yang baik dalam suatu gedung. Pastikan bahwa sistem tata udara telah beroperasi dan dipelihara dengan memperhatikan ventilasi dan pertukaran udara yang baik. Jika diketahui adanya sumber polutan berbahaya yang dikeluarkan oleh AC, harus ada saluran pembuangannya yang langsung mengarah ke luar bangunan. Cara ini biasanya dilakukan untuk membasmi polutan yang banyak terdapat pada area tertentu dalam bangunan, seperti toilet, ruang fotokopi, serta ruang khusus merokok.
2. Memindahkan ataupun memperbaiki sumber polutan dalam gedung adalah salah satu cara paling efektif dalam membasmi polutan-polutan

berbahaya dalam gedung. Cara ini termasuk dengan pemeliharaan rutin terhadap sistem pendingin ruangan (HVAC), membersihkan tempat-tempat yang menjadi tempat menggenangnya air, pelarangan merokok dalam gedung ataupun menyediakan tempat khusus merokok dengan ventilasi yang langsung mengarah ke luar bangunan, dan lain-lain.

3. Memasang penyaring udara. Hal ini sebenarnya tidak lantas membuat udaramenjadi bersih dan bebas polutan, namun cukup efektif dalam mengurangi jumlah polutan yang masuk ke dalam gedung.
4. Mengendalikan tingkat pemajanan dengan pendekatan administratif misal: merelokasi individu yang rentan dari area dimana mereka mengalami keluhan, pendidikan & promosi kesehatan terhadap penghuni gedung sehingga mereka sadar dan menghindari dari sumber-sumber kontaminan.

Menurut Kusnoputranto (2000). Dalam hubungannya dengan kejadian sick building syndrome, ada beberapa faktor yang dapat diperhatikan dalam upaya pencegahannya :

a. Pemilihan lokasi gedung

Polusi udara dapat berasal dari sumber yang dekat atau jauh dari lokasi gedung. Oleh karena itu, sebelum mendirikan bangunan harus diperhatikan hal-hal :

1. Data tentang tingkat polusi di daerah tersebut.
2. Analisis sumber polusi di sekitar lokasi.
3. Tingkat polusi air dan tanah, meliputi gas radon dan komponen radioaktif.
4. informasi tentang cuaca dan iklim yang dominan di lokasi.

b. Desain Arsitektur

Merancang sebuah gedung harus diperhitungkan faktor kelembaban dalam ruang, perubahan temperatur, pergerakan udara, radiasi, serangan bahaya kimia dan agen biologi atau bencana alam. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan :

1. Bagian gedung yang terbuka harus terletak jauh dari sumber polusi dan tidak terletak pada posisi berlawanan dengan arah angin.
2. Perlu diperhatikan tentang pembuangan air.
3. Tempat parkir kendaraan harus dibangun jauh dan tidak terletak pada sumber intake udara gedung.

c. Pengaturan Jendela

Membangun sebuah gedung, pengaturan jendela termasuk dalam perencanaan proyek arsitektural. Keuntungannya adalah untuk menyediakan ventilasi tambahan untuk daerah-daerah yang membutuhkan. Selain itu keuntungan kedua adalah bersifat psikososial yaitu memberikan pemandangan keluar ruangan untuk para karyawan.

d. Perlindungan Kelembaban

Perlindungan kelembapan merupakan cara penting untuk melakukan pengendalian terhadap kejadian SBS, terdiri dari usaha penurunan kelembapan pada pondasi bangunan dimana mikroorganisme terutama jamur dapat menyebar dan berkembang. Isolasi dan pengendalian area yang paling rawan kelembapan perlu dipertimbangkan karena kelembapan dapat merusak bahan-bahan perlengkapan gedung dan biasanya bahan yang rusak tersebut menjadi sumber kontaminasi mikrobiologis.

e. Perencanaan jarak dalam ruangan

Menghindari efek SBS perlu diketahui berbagai aktivitas yang dapat menjadi sumber kontaminasi. Contoh aktifitas yang dapat menjadi sumber kontaminasi yaitu bagian penyiapan makanan (dapur), percetakan, penggunaan mesin fotocopi dan merokok. Pengetahuan ini dapat digunakan untuk membatasi dan mengendalikan sumber-sumber potensial polusi.

f. Pemilihan bahan

Karakteristik bahan yang digunakan untuk kotruksi, dekorasi, dan perabotan, aktivitas kerja sehari-hari serta cara gedung dibersihkan harus diperhatikan dalam rangka mencegah timbulnya masalah polusi udara dalam gedung. Beberapa produsen bahan perlengkapan kantor tidak mempelajari produk mereka dan telah melakukan pelabelan "environmentally safe", "nontoxic", dan sebagainya. Hal ini tentu akan memudahkan pengelola gedung dalam pemilihan bahan yang kadar polutannya rendah untuk digunakan sebagai bahan perlengkapan gedungnya.

g. Sistem ventilasi dan pengendalian suhu dalam ruangan

Ruangan yang luasannya terbatas, ventilasi adalah salah satu metode untuk pengendalian kualitas udara. Ventilasi adalah metode pengendalian yang biasanya digunakan untuk melarutkan, mengencerkan dan menghilangkan kontaminan dari dalam ruangan yang terkena polusi.

Beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mendesain sistem ventilasi :

1. Kualitas udara luar yang akan digunakan
2. Adanya polutan tertentu yang harus diperhatikan tentang kemampuan penyebarannya
3. Sumber-sumber yang mungkin mengkontaminasi
4. Distribusi udara didalam ruangan

Jurnal yang berjudul sick building syndrome solution Arnold (2001) dalam Ruth (2009), mengatakan bahwa solusi untuk mengatasi SBS yaitu memindahkan sumber polutan atau memodifikasinya, meningkatkan kecepatan ventilasi dan distribusi udara, pembersihan udara, edukasi dan komunikasi merupakan elemen yang penting dalam program manajemen indoor air quality.

C. Pengertian Alergi

Alergi adalah salah satu respon imun yang tidak diharapkan, berupa reaksi abnormal sistem kekebalan yang terjadi sebagai respon terhadap bahan-bahan di alam yang pada kebanyakan orang tidak menimbulkan masalah. Bahan-bahan yang menyebabkan alergi ini disebut alergen. Pada seorang penderita alergi, sistem imun akan mengenal alergen sebagai suatu ancaman/ serangan dan berusaha menyerangnya. Karena sel darah putih pada sistem imun yang berfungsi sebagai penyerang lebih banyak merusak tubuh dibanding melindunginya maka respon alergi ini justru menjadi suatu bentuk penyakit tersendiri. Alergi dikenal juga dengan istilah reaksi hipersensitivitas.

Reaksi alergi atau reaksi hipersensitivitas merupakan reaksi yang ditimbulkan oleh sistem imun normal secara berlebihan atau tidak seharusnya, sehingga menimbulkan kerusakan atau gangguan dan kadang dapat berakibat fatal. Proses ini didahului oleh tahap sensitisasi sebelumnya. Gell dan Coombs membagi reaksi hipersensitivitas menjadi 4 tipe, yaitu tipe I, tipe II, tipe III dan tipe IV, berdasarkan mekanisme yang terlibat dan waktu yang diperlukan untuk terjadinya reaksi-reaksi tersebut. Seringkali suatu penyakit alergi melibatkan lebih dari satu tipe reaksi.

Tabel 2.3 Perbedaan Tipe-Tipe Hipersensitivitas (Dikutip dari Abbas, 2003 dalam Wibowo 2012)

Karakteristik	Tipe I (Anafilaktik)	Tipe II (Sitotoksik)	Tipe III (Kompleks Imun)	Tipe IV (<i>Delayed Type</i>)
Antigen	IgE	IgG, IgM	IgG, IgM	Tidak ada
Antibodi	Eksogen	Permukaan sel	Terlarut	Jaringan dan organ
Waktu respon	15-30 menit	Menit-jam	3-8 jam	48-72 jam
Gejala	Radang	Lisis dan nekrosis	Eritema, adema, nekrosis	Eritema dan indurasi
Histologi	Basofil dan eosinofil	Antibodi dan komplemen	Komplemen dan netrofil	Monosit dan limposit
Perantara	Antibodi	Antibodi	Antibodi	Sel T
Contoh	Asma alergika, rinitis alergika	Eritroblastosi s fetalis, sindrom goodpasture, nefritis	SLE, <i>farmer's lung disease</i>	<i>Tes tuberkulin, granuloma</i>

1. Macam-macam alergen dan rutenya

Alergen masuk ke tubuh melalui 4 jalur utama yaitu jalan nafas, kulit, traktus gastrointestinalis dan sistem sirkulasi. Alergen yang menyebar lewat udara (*airborne allergens*) menyebabkan bersin-bersin, pilek, mata merah dan gatal seperti pada rinitis alergika (*hay fever*). Selain itu, jenis alergen ini juga dapat berdampak pada paru-paru berupa asma atau pada konjungtiva mata sebagai konjungtivitis alergika. Alergen- alergen tersebut yang terbanyak adalah serbuk sari tumbuhan, bulu hewan, bagian tubuh dan kotoran tungau, kotoran kecoa, debu rumah, spora jamur, asap rokok, uap cairan pelarut dan pembersih (Jennifer, 2008 dalam Wibowo, 2012).

Alergen pada makanan dapat menyebabkan gatal-gatal dan pembengkakan pada bibir, tenggorokan, nyeri perut dan diare. Jika alergen-alergen ini terabsorpsi ke dalam aliran darah maka akan menyebabkan urtikaria, atau reaksi yang lebih berat berupa pembengkakan non inflamasi yang berulang pada kulit, membran mukosa, organ-organ tubuh dan otak

(angioedema). Beberapa alergen makanan menyebabkan reaksi anafilaksis yang dapat mengancam nyawa. Jenis alergen makanan terbanyak yaitu kacang-kacangan, ikan, kerang-kerangan, telur, gandum, susu, bahan tambahan dan pengawet makanan (Jennifer, 2008 dalam Wibowo, 2012).

Beberapa alergen dapat menimbulkan kulit kemerahan, gatal dan kulit melepuh apabila kontak dengan kulit. Kelainan ini disebut dermatitis kontak. Reaksi kulit dapat juga terjadi akibat kontak dengan alergen melalui jalan nafas atau traktus gastrointestinal. Tipe reaksi ini dikenal sebagai dermatitis atopi. Bahan-bahan penyebab dermatitis antara lain racun pada beberapa jenis tanaman tertentu, nikel, karet, krom, bahan-bahan kimia, dan sebagainya (Jennifer, 2008 dalam Wibowo, 2012).

Alergen-alergen yang masuk lewat sirkulasi, seperti gigitan, sengatan hewan dan obat-obatan dapat menyebabkan respon tubuh yang hebat (anafilaksis) selain respon lokal seperti bengkak dan iritasi pada tempat masuk alergen tersebut. Hewan-hewan yang menyebabkan reaksi alergi lewat gigitan atau sengatannya diantaranya lebah, kumbang, nyamuk, kutu hewan, laba-laba, dsb. Sedangkan obat-obatan yang sering mengakibatkan reaksi alergi antara lain penisilin atau antibiotik lain, vaksin influenza, vaksin tetanus toksoid, gamma globulin, dan sebagainya (Jennifer, 2008 dalam Wibowo, 2012).

2. Imunopatologi Alergi

Pada individu yang memiliki predisposisi alergi, paparan pertama alergen menimbulkan aktivasi sel-sel *allergen-specific T helper 2 (TH2)* dan sintesis IgE, yang dikenal sebagai sensitisasi alergi. Paparan alergen selanjutnya akan menimbulkan penarikan sel-sel inflamasi dan aktivasi serta pelepasan mediator-mediator, yang dapat menimbulkan *early (acute) allergic responses (EARs)* dan *late allergic responses (LARs)*. Pada EAR, dalam beberapa menit kontak dengan alergen, sel mast yang tersensitisasi IgE mengalami degranulasi, melepaskan mediator *pre-formed* dan mediator *newly synthesized* pada individu sensitif. Mediator-mediator tersebut meliputi histamin, leukotrien dan sitokin yang meningkatkan permeabilitas vaskuler, kontraksi otot polos dan produksi mukus. Kemokin yang dilepas sel mast dan sel-sel lain merekrut sel-sel inflamasi yang menyebabkan LAR, yang ditandai dengan influks eosinofil dan sel-sel TH2. Pelepasan eosinofil menimbulkan pelepasan mediator pro-inflamasi, termasuk leukotrien-leukotrien dan protein-protein *basic (cationic proteins, eosinophil peroxidase, major basic protein and eosinophil-derived neurotoxin)*, dan mereka merupakan sumber dari

interleukin-3 (IL-3), IL-5, IL-13 dan *granulocyte/macrophage colony-stimulating factor*. Neuropeptides juga berkontribusi pada patofisiologi simptom alergi (Valenta, 2002; Abbas, 2003 dalam Wibowo, 2012).

3. Patofisiologi Alergi

a. Mediator alergi

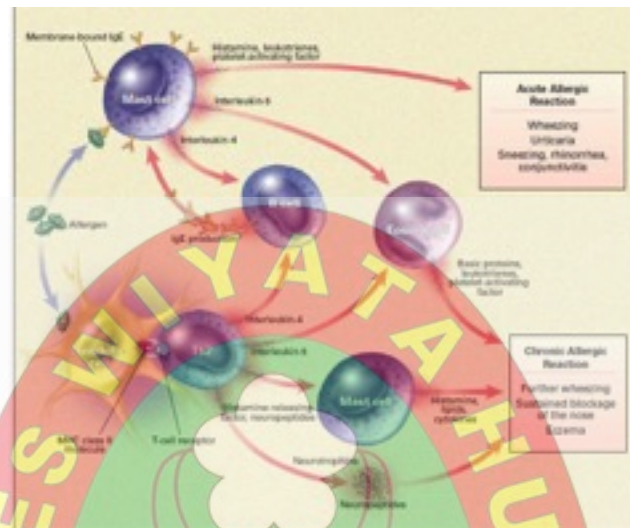
Reaksi alergi terjadi akibat peran mediator-mediator alergi. Yang termasuk sel mediator adalah sel mast, basofil, dan trombosit. Sel mast dan basofil mengandung mediator kimia yang poten untuk reaksi hipersensitivitas tipe cepat. Mediator tersebut adalah histamin, newly synthesized mediator, ECF-A, PAF, dan heparin.

Mekanisme alergi terjadi akibat induksi oleh IgE yang spesifik terhadap alergen tertentu, yang berikatan dengan mediator alergi yaitu sel mast. Reaksi alergi dimulai dengan cross-linking dua atau lebih IgE yang terikat pada sel mast atau basofil dengan alergen. Rangsang ini meneruskan sinyal untuk mengaktifkan sistem nukleotida siklik yang meninggikan rasio cGMP terhadap cAMP dan masuknya ion Ca^{++} ke dalam sel. Peristiwa ini akan menyebabkan pelepasan mediator lain.

Mediator histamin dapat menyebabkan kontraksi otot polos bronkus yang menyebabkan bronkokonstriksi. Pada sistem vaskular menyebabkan dilatasi venula kecil, sedangkan pada pembuluh darah yang lebih besar menyebabkan konstriksi karena kontraksi otot polos. Selanjutnya histamin meninggikan permeabilitas kapiler dan venula pasca kapiler. Perubahan vaskular ini menyebabkan respon wheal-flare (triple respons dari Lewis) dan bila terjadi sistemik dapat menimbulkan hipotensi, urtikaria dan angioderma. Pada traktus gastrointestinalis histamin meninggikan sekresi mukosa lambung dan bila pelepasan histamin terjadi sistemik maka aktivitas otot polos usus dapat meningkat menyebabkan diare dan hipermotilitas.

Newly synthesized mediator terdiri dari leukotrien, prostaglandin dan tromboksan. Leukotrien dapat menimbulkan efek kontraksi otot polos, peningkatan permeabilitas dan sekresi mukus. Prostaglandin A dan F menyebabkan kontraksi otot polos dan juga meningkatkan permeabilitas kapiler, sedangkan prostaglandin E1 dan E2 secara langsung menyebabkan dilatasi otot polos bronkus. Eosinophil chemotacting factor-anaphylaxis (ECF-A) dilepaskan segera waktu degranulasi. ECF-A menarik eosinofil ke daerah tempat reaksi alergi untuk memecah kompleks antigen-antibodi dan menghalangi aksi newly synthesized mediator dan histamin. Platelet Activating Factor (PAF) menyebabkan bronkokonstriksi dan meninggikan

permeabilitas pembuluh darah. PAF juga mengaktifkan faktor XII yang akan menginduksi pembuatan bradikinin. Bradikinin dapat menyebabkan kontraksi otot bronkus dan vaskular secara lambat, lama dan hebat. Serotonin tidak ditemukan dalam sel mast manusia tetapi dalam trombosit dan dilepaskan waktu agregasi trombosit yang juga akan menyebabkan kontraksi otot bronkus tapi hanya sebentar.



Gambar 2.4 Jalur reaksi alergi
(Sumber: Uthari, 2015)

b. Fase sensitisasi

Alergen memasuki tubuh manusia melalui berbagai rute diantaranya kulit, saluran nafas, dan saluran pencernaan. Ketika masuk, alergen akan dijamu serta diproses oleh Antigen Presenting Cells (APCs) di dalam endosom. Kemudian APC akan mempresentasikan Major Histocompatibility Complex (MHC) kelas II kepada sel limfosit T helper (Th0) di dalam limfe sekunder. Sel Th0 akan mengeluarkan Interleukin-4 (IL-4) yang merubah proliferasi sel Th menjadi Th2. Sel Th2 akan menginduksi sel limfosit B (sel B) untuk memproduksi.

Imunoglobulin (Ig). Pada orang dengan alergi, Th1 tidak cukup kuat menghasilkan interferon gamma ($\text{IFN-}\gamma$) untuk mengimbangi aktivitas Th2, sehingga Th2 akan lebih aktif memproduksi IL-4. Hal ini menyebabkan sel B menukar produksi antibodi IgM menjadi IgE. IgE akan menempel pada reseptor IgE berafinitas tinggi ($\text{Fc}\epsilon\text{RI}$) pada sel mast, basofil dan eosinofil.

3. Diagnosa Alergi

Menurut Pediatri (2009) diagnosis alergi dapat ditetapkan berdasarkan gejala yang dialami dan kemungkinan alergen penyebab, pemeriksaan fisik untuk melihat gejala alergi yang tampak, dan apabila masih terdapat keraguan harus dilakukan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium untuk gejala antara lain :

a. Hitung eosinofil total

Pemeriksaan hitung eosinofil total perlu dilakukan untuk menunjang diagnosis dan mengevaluasi pengobatan penyakit alergi. Eosinofilia apabila dijumpai jumlah eosinofil darah lebih dari 450 eosinofil/ μ L. Hitung eosinofil total dengan kamar hitung lebih akurat dibandingkan persentase hitung jenis eosinofil sediaan apus darah tepi dikalikan hitung leukosit total. Eosinofilia sedang (15%-40%) didapatkan pada penyakit alergi, infeksi parasit, pajanan obat, keganasan, dan defisiensi imun, sedangkan eosinofilia yang berlebihan (50%-90%) ditemukan pada migrasi larva.

b. Hitung eosinofil dalam secret

Peningkatan jumlah eosinofil dalam apusan sekret hidung merupakan indikator yang lebih sensitif dibandingkan eosinofilia darah tepi, dan dapat membedakan rinitis alergi dari rinitis akibat penyebab lain. Meskipun demikian tidak dapat menentukan alergen penyebab yang spesifik. Eosinofilia nasal pada anak apabila ditemukan eosinofil lebih dari 4% dalam apusan sekret hidung, sedangkan pada remaja dan dewasa bila lebih dari 10%. Hitung eosinofil juga dapat dilakukan pada sekret bronkus dan konjungtiva.

c. Kadar serum IgE total

Peningkatan kadar IgE serum sering didapatkan pada penyakit alergi sehingga seringkali dilakukan untuk menunjang diagnosis penyakit alergi. Pasien dengan dermatitis atopi memiliki kadar IgE tertinggi dan pasien asma memiliki kadar IgE yang lebih tinggi dibandingkan rinitis alergi. Kadar IgE total didapatkan normal pada 50% pasien alergi, dan sebaliknya meningkat pada penyakit non-alergi (infeksi virus/jamur, imunodefisiensi, keganasan).

d. Kadar IgE spesifik

Pemeriksaan kadar IgE spesifik untuk suatu alergen tertentu dapat dilakukan secara in vivo dengan uji kulit atau secara in vitro dengan metode RAST (Radio Allergosorbent Test), ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay), atau RAST enzim. Kelebihan metode RAST dibanding uji kulit adalah

keamanan dan hasilnya tidak dipengaruhi oleh obat maupun kelainan kulit. Hasil RAST berkorelasi cukup baik dengan uji kulit dan uji provokasi, namun sensitivitas RAST lebih rendah.

D. Pengertian Eosinofil

1. Fisiologi

Eosinofil adalah granulosit dengan inti berlobus dua dan granula refraktil yang cukup besar dan berwarna merah tua dengan pewarnaan asam eosin. Walaupun mampu melakukan fagositosis, eosinofil tidak bersifat bakterisidal. Eosinofil mengandung beberapa enzim yang menginaktifkan mediator-mediator peradangan, dan seperti netrofil, juga mengandung histaminase (Riswanto, 2013).

Peran biologis eosinofil adalah modulasi aktivitas seluler dan kimiawi yang berkaitan dengan inflamasi akibat reaksi imunologis. Eosinofil juga mempunyai kemampuan unik untuk merusak larva cacing tertentu. Eosinofil mengalami peningkatan pada peristiwa alergi, infeksi parasit. Penurunan eosinofil ditemukan pada hiperfungsi adrenokortikal, stress, syok, luka bakar, dan pemberian terapi kortikosteroid (Widmann, 1995; Price, 2002 dalam Wibowo, 2012).

Pemeriksaan hitung eosinofil total perlu dilakukan untuk menunjang diagnosis serta evaluasi pengobatan penyakit alergi. Walaupun hitung eosinofil total dapat diperkirakan dari presentase hitung jenis eosinofil sediaan apus darah tepi dikalikan hitung leukosit total, pemeriksaan hitung eosinofil total dengan menggunakan kamar hitung perlu dilakukan karena hasilnya lebih akurat. Eosinofil adalah berukuran besar dan jumlahnya relative sedikit, pada sediaan apus darah tepi penyebarannya kurang homogen sehingga pada hitung jenis leukosit didapatkan hasil yang kurang akurat untuk eosinofil (Munasir, 2007b dalam Wibowo 2012).

Larutan pengencer yang digunakan dalam penghitungan jumlah eosinofil adalah yang mengandung eosin yang memberi warna merah pada granula eosinofil sehingga mudah dalam penghitungan (Riswanto, 2013).

2. Masalah Klinis

Jumlah eosinofil meningkat selama alergi dan infeksi parasit. Bersamaan dengan peningkatan steroid, bak yang diproduksi oleh kelenjar adrenal selama stress maupun yang diberikan peroral atau injeksi, jumlah eosinofil mengalami penurunan (Riswanto, 2013).

Peningkatan jumlah eosinofil (disebut eosinofilia) dapat dijumpai pada alergi, penyakit parasitik, kanker (tulang, ovarium, testis dan otak), feblitis, tromboflebitis, asma, amfisema, penyakit ginjal (gagal ginjal, sindrom nefrotik). Penurunan jumlah eosinofil dapat dijumpai pada stress, luka bakar, syok, hiperfungsi adrenokortikal (Riswanto, 2013).

3. Metode Pemeriksaan Eosinofil

a. Metode Manual

1. Von Dunger

Metode yang digunakan untuk hitung eosinofil adalah metode Von Dunger yang menggunakan larutan pengencer yang mengandung eosin untuk memberi warna merah pada granula eosinofil. Selanjutnya jumlah eosinofil ditentukan secara mikroskopis menggunakan bilik hitung.

Menghitung eosinofil tidak dapat dilakukan dengan ketelitian yang sama seperti menghitung jumlah leukosit, hal ini karena jumlah eosinofil yang kecil. Ketelitian dalam menghitung dapat ditingkatkan dengan menggunakan kamar hitung yang lebih besar volumenya, misalnya kamar hitung Fuchd Rosenthal yang luasnya 16 mm² dan tingginya 0,2 mm. Jumlah sel eosinofil permikroliter darah menjadi $10n/3,2$ (n adalah angka semua sel eosinofil yang terdapat dalam kamar hitung Fuchs Rosenthal) (Riswanto, 2013).

2. Hapusan Darah Tepi

Hitung jenis leukosit dilakukan pada sediaan apus darah yang dibuat pada kaca objek dengan pewarnaan tertentu. Cara pemeriksaanya yaitu dilihat pada mikroskop pembesaran lensa objektif 100x menggunakan minyak imersi.

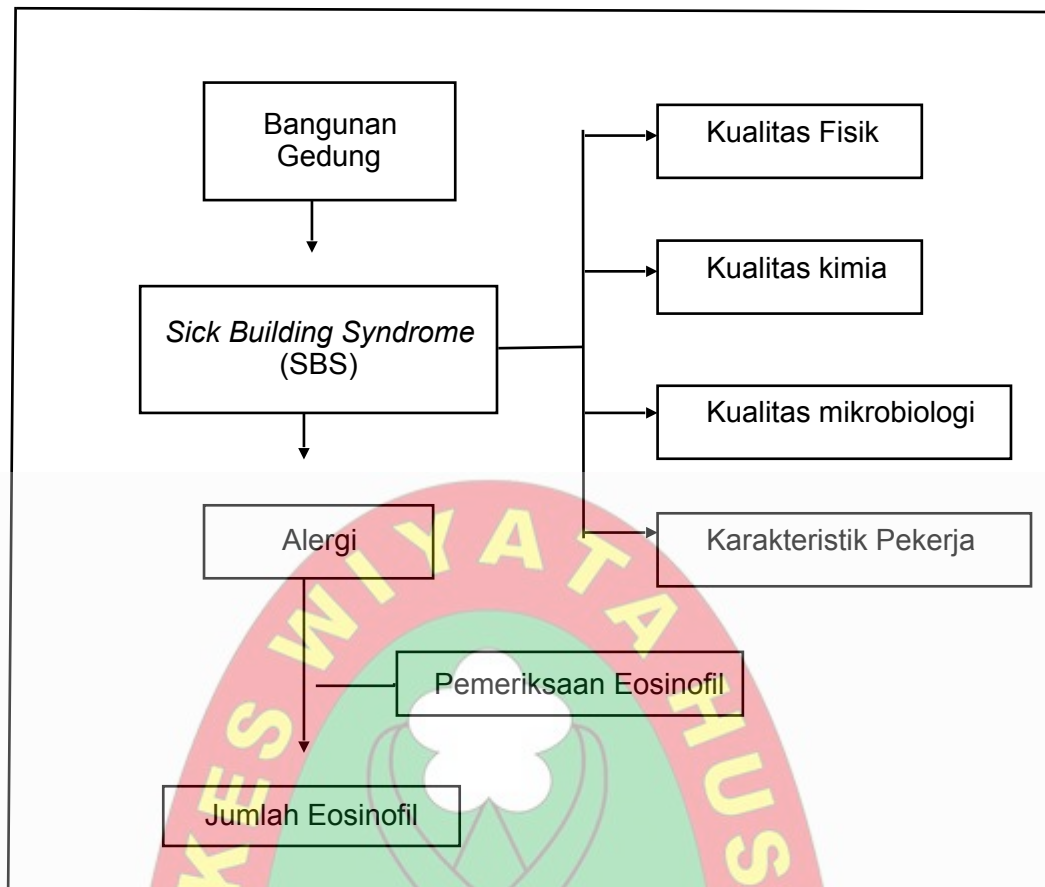
Jenis leukosit yang dapat dihitung yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit. Perhitungan manual perlu dilakukan apabila didapatkan hasil yang abnormal dari perhitungan secara otomatis. Perhitungan berdasarkan nilai absolut penting dilakukan untuk mengetahui adanya peningkatan jumlah sel yang terjadi pada beberapa jenis leukosit. Misalnya terjadi peningkatan jumlah leukosit yang sekaligus disertai dengan terjadinya peningkatan jumlah neutrofil, dan seterusnya yang kemungkinan tidak berbeda dengan keadaan normal (Kiswari, 2014).

b. Metode Otomatis

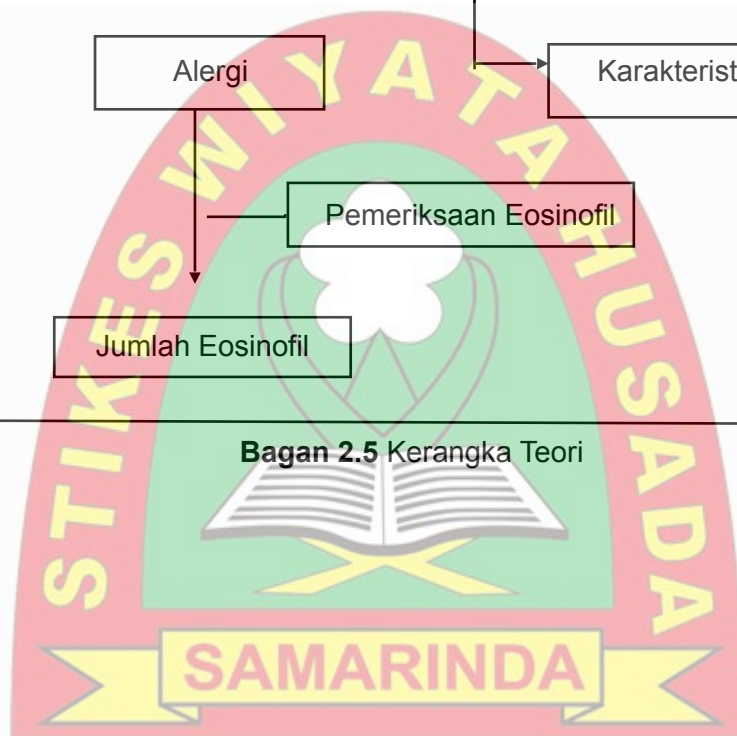
Hematology Analyzer adalah alat untuk mengukur sampel berupa darah. Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang di lewatkan. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip *flow cytometer*. Flow cytometri adalah metode pengukuran (=metri) jumlah dan sifat-sifat sel (=cyto) yang dibungkus oleh aliran cairan (=flow) melalui celah sempit. Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel. Hematology Analyser untuk pemeriksaan meliputi WBC (White Blood Cell atau leukosit), sel tengah (monosit, basofil, eosinofil), limfosit, granulosit, persentase limfosit, presentase sel tengah, presentase granulosit, RBC (Red Blood Cell), HGB (Hemoglobin), MCV (Mean Corpuscular Volume), MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin), MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration), RDW-CV, RDW-SD, HCT (Hematokrit) PLT (Platelet), MPV (Mean Platelet Volume), PDW (Platelet Distribution Width), PCT (Plateletcrit), WBC Histogram (White Blood Cell Histogram), RBC Histogram (Red Blood Cell Histogram), PLT Histogram (Platelet Histogram).



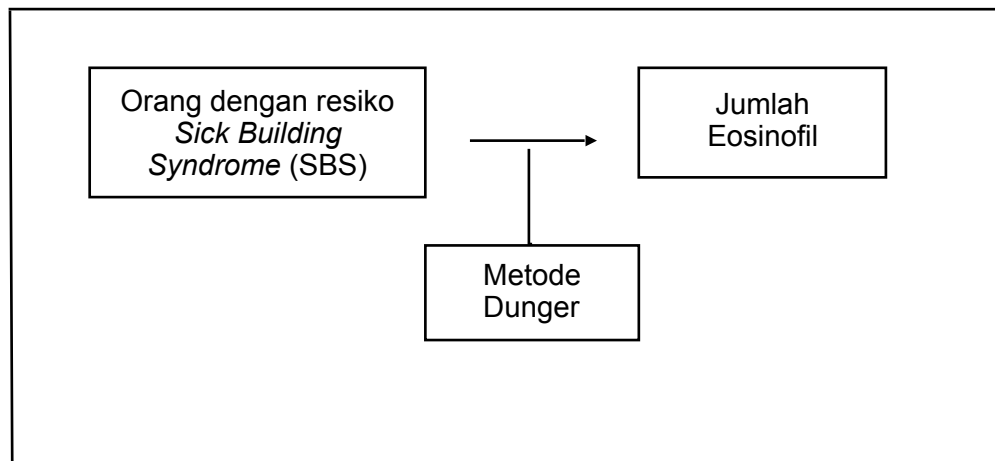
E. Kerangka Teori



Bagan 2.5 Kerangka Teori



F. Kerangka Konsep



Bagan 2.6 Kerangka Konsep



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif yang akan menggambarkan pemeriksaan Eosinofil Pada Pekerja Kantoran Di Puskesmas Juanda Kota Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*. Penelitian deskriptif adalah Penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang, atau segala sesuatu yang terkait dengan variabel-variabel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata (Punaji, 2010).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2017 sampai dengan Agustus 2017.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah pada kerja kantoran di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome* yang berjumlah 40 orang.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010). Sample dalam penelitian ini berjumlah 35 orang.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2007). Alasan mengambil total sampling karena

menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

E. Kriteria Sampel Penelitian

1. Kriteria Inklusi

Kriteria Inklusi adalah ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh masing-masing anggota populasi yang akan dijadikan sample (Notoadmojo, 2010). Kriteria Inklusi didalam penelitian ini adalah :

- a. Pekerja/Karyawan Kantor Puskesmas Juanda Samarinda
- b. Tidak sedang mengkonsumsi obat alergi
- c. Tidak memiliki riwayat alergi
- d. Tidak dalam kondisi kurang sehat atau sakit

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria Eksklusi kriteria atau ciri-ciri anggota populasi yang tidak bisa dijadikan sample penelitian (Notoadmojo, 2010). Kriteria eksklusi didalam penelitian ini adalah :

- a. Calon responden menolak (*drop out*) atau tidak bersedia dijadikan subjek penelitian
- b. Tidak bersedia untuk diambil darahnya.

F. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu jumlah eosinofil pada pekerja kantor Puskesmas Juanda Kota Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*.

G. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat	Satuan	Skala
Eosinofil	Jumlah eosinofil meningkat ketika alergi.	Hitung jumlah eosinofil dengan mikroskopis	Bilik Hitung (Improved Neubauer atau Fuchs Rosenthal)	milimeter kubik	Rasio

H. Teknik Pengambilan Data

1. Eosinofil

a. Alat-alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet thoma leukosit, kamar hitung Improved Neubauer, deck glass dan mikroskop, tabung *Ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA), rak tabung, vacutainer, holder, tourniquet, kapas alcohol, kapas kering, plaster.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah EDTA.

c. Prosedur Pengambilan Darah

Siapkan alat dan bahan, posisikan lengan pasien sedikit menekuk dalam posisi ke bawah. Pasang tourniquet 3-4 inci diatas fossa artecubitti. Palpasi daerah yang akan ditusuk untuk menemukan vena. Bersihkan situs tusukan dengan alcohol 70% dan biarkan kering. Regangkan kulit dengan ibu jari sampai 2 inci dibawah situs, masukan jarum ke pembuluh darah dengan sudut 15-30°. Ketika darah telah mengalir kedalam tabung lepaskan tourniquet dan minta pasien membuka kepalan tangan. Tutup situs tusukan dengan kasa/kapas bersih. Tarik jarum keluar dan tekan beberapa saat hingga darah berhenti keluar.

d. Prosedur

Dihisap darah dengan pipet leukosit sampai tanda 1, kemudian kelebihan darah diujung pipet dihapus dengan tisu. Dimasukkan pipet kedalam larutan pengencer sambil menahan darah pada garis tanda tadi. Dihisap larutan pengencer sampai tanda 11. Dikocok pipet selama 15-30 detik, kemudian dibuang larutan 3-4 tetes. Diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x (Kurniawan, 2016).

Perhitungan :

$$N = \frac{X \cdot l/t \cdot P}{A}$$

Keterangan :

X = Jumlah sel yang dihitung

t = Tinggi kamar hitung (10 mm)

P = Pengenceran (10)

A = Luas KM yang digunakan (9mm²)

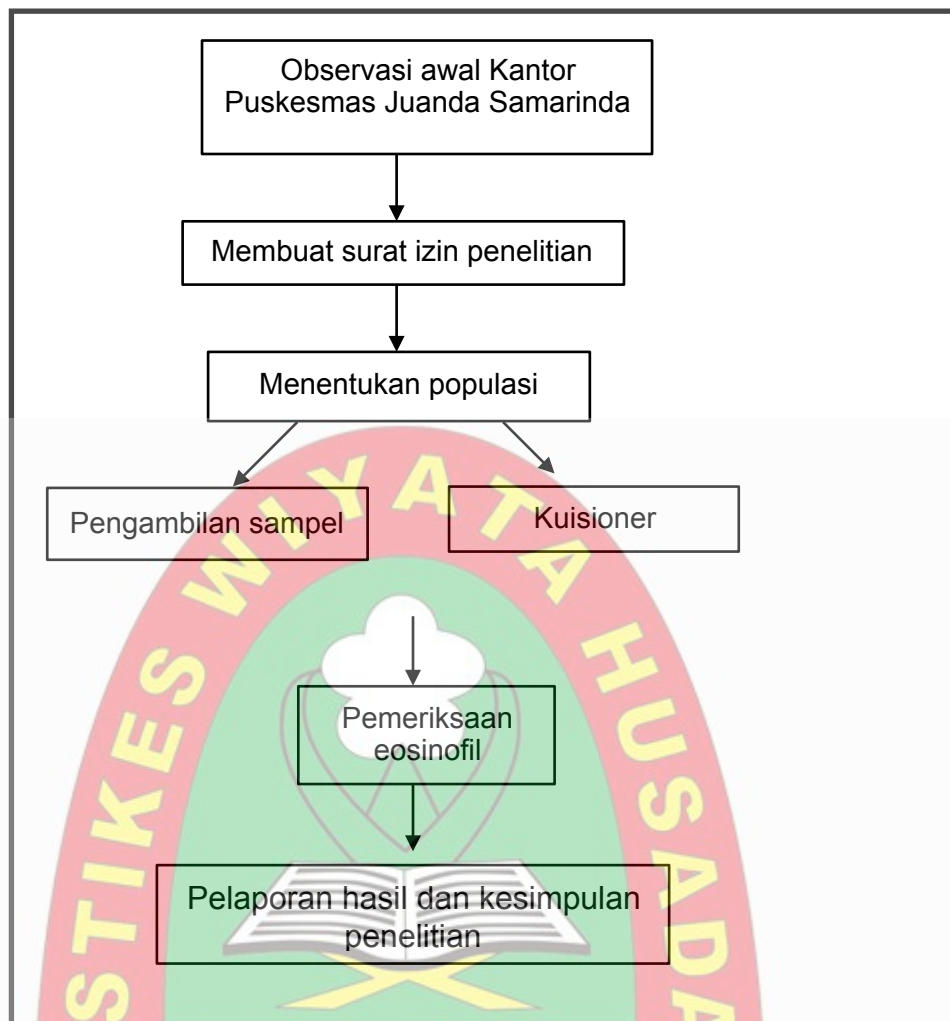
Jumlah eosinofil 50-300 sel/mikroliter darah (Kurniawan, 2016).

I. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang telah diolah akan disajikan dalam bentuk tabel untuk menggambarkan jumlah eosinofil pada pekerja kantor Puskesmas Juanda Kota Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*.



J. Alur Penelitian



Bagan 3.2 Alur penelitian

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

A. Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017 dengan lokasi pengambilan sampel pada Puskesmas Juanda di JL. Salak, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Samarinda Ulu adalah salah satu kecamatan di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kecamatan ini dibentuk pada tahun 1960 bersamaan dengan berdirinya pemerintahan kota Samarinda. Kecamatan ini juga sebagai pusat kota, terutama di bagian selatan, karena berbagai fasilitas sarana dan prasarana.

Puskesmas Juanda memiliki satu wilayah kerja yaitu Kelurahan Air Hitam dengan luas wilayah kerja \pm 2.603 Ha dengan batas wilayah sebagai berikut:

Sebelah Utara : berbatasan dengan Kelurahan Gunung Kelua

Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kelurahan Air Putih

Sebelah Timur : berbatasan dengan Kelurahan Sidodadi

Sebelah Barat : berbatasan dengan Kelurahan Air Putih

Kondisi wilayah kerja Puskesmas Juanda terdiri dari pemukiman padat penduduk, sekolah dan tempat ibadah.

Jumlah pekerja kantoran di Puskesmas Juanda yang bersedia menjadi responden penelitian ini adalah 38 orang. Pekerja kantoran yang menjadi responden berjenis kelamin laki-laki berjumlah 7 orang dan pekerja kantoran yang menjadi responden berjenis kelamin perempuan berjumlah 31 orang. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah darah Vena dari Pekerja Kantoran di Puskesmas Juanda. Untuk memperoleh Jumlah Eosinofil dilakukan pemeriksaan Hitung Jumlah Eosinofil Metode Dunger dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

B. Hasil Penelitian

Dari hasil Pemeriksaan tentang Gambaran Pemeriksaan Jumlah Eosinofil pada Pekerja Kantoran di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*, diperoleh hasil yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Jumlah Eosinofil

No	Sampel Pemeriksaan	Jenis Kelamin	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Sampel 1	P	211 mm ³	Normal
2	Sampel 2	P	133 mm ³	Normal
3	Sampel 3	P	277 mm ³	Normal
4	Sampel 4	P	89 mm ³	Normal
5	Sampel 5	P	267 mm ³	Normal
6	Sampel 6	P	55 mm ³	Normal
7	Sampel 7	L	178 mm ³	Normal
8	Sampel 8	P	100 mm ³	Normal
9	Sampel 9	P	78 mm ³	Normal
10	Sampel 10	P	200 mm ³	Normal
11	Sampel 11	L	222 mm ³	Normal
12	Sampel 12	P	67 mm ³	Normal
13	Sampel 13	P	100 mm ³	Normal
14	Sampel 14	P	189 mm ³	Normal
15	Sampel 15	P	156 mm ³	Normal
16	Sampel 16	P	211 mm ³	Normal
17	Sampel 17	L	89 mm ³	Normal
18	Sampel 18	P	133 mm ³	Normal
19	Sampel 19	P	122 mm ³	Normal
20	Sampel 20	P	122 mm ³	Normal
21	Sampel 21	L	200 mm ³	Normal
22	Sampel 22	P	78 mm ³	Normal
23	Sampel 23	P	156 mm ³	Normal
24	Sampel 24	P	189 mm ³	Normal
25	Sampel 25	P	178 mm ³	Normal
26	Sampel 26	P	222 mm ³	Normal
27	Sampel 27	P	67 mm ³	Normal
28	Sampel 28	P	144 mm ³	Normal

29	Sampel 29	P	122 mm ³	Normal
30	Sampel 30	P	89 mm ³	Normal
31	Sampel 31	L	111 mm ³	Normal
32	Sampel 32	P	167 mm ³	Normal
33	Sampel 33	L	189 mm ³	Normal
34	Sampel 34	P	244 mm ³	Normal
35	Sampel 35	P	178 mm ³	Normal

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan pada 35 responden yang terdiri dari 6 orang berjenis kelamin laki-laki dan 29 berjenis kelamin perempuan menunjukkan Jumlah Eosinofil Metode Dunger didapatkan 35 orang dengan hasil dalam batas normal.

Tabel 4.2 Tabel Persentase Jumlah Eosinofil pada Pekerja Kantoran di Puskesmas Juanda Samarinda dengan resiko *Sick Building Syndrome*.

No	Kadar Eosinofil	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Normal	35	100
2	Tidak Normal	0	0
	Jumlah	35	100

Pada tabel diatas menunjukkan responden dengan Jumlah Eosinofil normal sebanyak 35 responden dengan persentase 100%.

Tabel 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Perempuan	29	83
Laki-Laki	6	17
	Hasil	100

(Sumber : Data Primer, 2017)

Berdasarkan table diatas dilihat dari responden paling banyak dalam penelitian ini adalah berjenis kelamin Perempuan sebanyak 83% dan paling sedikit responden berjenis kelamin laki-laki 17%.

Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Berkerja

Lama Berkerja	Jumlah	Persentase (%)
1 Tahun	1	3
2 Tahun	3	8
3 Tahun	2	6
5 Tahun	3	8
6 Tahun	3	8
7 Tahun	5	14
8 Tahun	2	6
10 Tahun	6	17
11 Tahun	2	6
12 Tahun	2	6
17 Tahun	1	3
27 Tahun	1	3
28 Tahun	1	3
29 Tahun	1	3
31 Tahun	1	3
37 Tahun	1	3
Hasil		100

(Sumber : Data Primer, 2017)

Berdasarkan table diatas (Tabel 4.4) dilihat dari responden paling lama bekerja selama 37 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 31 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 29 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 29 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 28 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 27 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 17 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%, selama 12 tahun sebanyak 2 responden dengan presentase 6%, selama 11 tahun sebanyak 2 orang dengan presentase 6%, selama 10 tahun sebanyak 6% responden dengan presentase 17%, selama 8 tahun sebanyak 2 responden dengan presentase 6%, selama 7 tahun sebanyak 5 responden dengan presentase 14%, selama 6 tahun sebanyak 3 responden dengan presentase 8%, selama 5 tahun

sebanyak 3 orang dengan presentase 8%, selama 3 tahun sebanyak 2 responden dengan presentase 6%, selama 2 tahun sebanyak 3 responden dengan presentase 8%, selama 1 tahun sebanyak 1 responden dengan presentase 3%.

Tabel 4.5 Hasil penelitian suhu dan kelembaban

No	Nama Ruangan	Suhu (°C)	Kelembaban (% RH)
1	Ruangan 1	26	56
2	Ruangan 2	26	55
3	Ruangan 3	28	72
4	Ruangan 4	28	74
5	Ruangan 5	28	74
6	Ruangan 6	27	72
7	Ruangan 7	28	72
8	Ruangan 8	27	72
9	Ruangan 9	26	70
10	Ruangan 10	26	70
11	Ruangan 11	27	72
12	Ruangan 12	28	70
13	Ruangan 13	26	55
	Rata - rata	27°C	68% RH

(Sumber : Data Primer, 2017)

Berdasarkan tabel diatas (4.5) dilihat dari suhu dan kelembaban terendah ruangan 1 suhu 26°C dan kelembaban 56 %, ruangan 2 dan ruangan 13 suhu 26°C dan kelembaban 55%, ruangan 9 dan ruangan 10 suhu 26°C dan kelembaban 70%, ruangan 6,8, dan 11 suhu 27°C dan kelembaban 72%, ruangan 12 suhu 28°C dan kelembaban 70%, ruangan 3 dan ruangan 7 suhu 28°C dan kelembaban 72%, ruangan 4 dan ruangan 5 suhu 28°C dan kelembaban 74%.

Tabel 4.6 Hasil Gejala SBS

Gejala	Sampel																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Pusing	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
Mata merah	-	-	√	-	√	-	√	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mata pedih	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	√	-	
Hidung gatal	√	-	-	-	√	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidung berair	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Hidung mampet	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
Tenggorokan kering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	-	√	√	-	√	-	-	-	-	√	-	-	√	
Tenggorokan gatal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batuk - batuk	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sesak nafas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kulit gatal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Sumber : Data Primer, 2017)

Berdasarkan tabel diatas (4.6) dilihat dari gejala SBS paling tinggi yaitu memiliki gejala hidung berair sebanyak 35 responden dengan persentase 100% dan paling sedikit yaitu mengalami gejala sesak nafas dan kulit gatal sebanyak 0 responden atau tidak ada responden yang mengalami gejala dengan persentase 0%.

C. Pembahasan

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah darah pekerja kantoran yang bekerja di Puskesmas Juanda di JL. Salak, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur sebanyak 35 responden, kemudian dari sampel tersebut dilakukan pemeriksaan Hitung Jumlah Eosinofil Metode Dunger di Laboratorium Stikes Wiyata Husada Samarinda.

Berdasarkan observasi sebelumnya didapatkan populasi sampel yang berjumlah 40 orang hanya didapatkan 35 sampel dikarenakan 5 sampel lainnya tidak memenuhi kriteria yaitu 1 sampel memiliki riwayat penyakit asma. Asma adalah gangguan inflamasi kronik saluran nafas yang melibatkan banyak sel dan elemennya. Inflamasi yang terjadi pada asma adalah inflamasi yang khas yaitu inflamasi yang disertai infiltrasi eosinofil, hal ini yang membedakan asma dari gangguan jalan napas lainnya. Eosinofil merupakan inflamasi utama pada asma, terbukti setelah inhalasi dengan allergen didapatkan peningkatan eosinofil pada cairan kurasan bronkoalveolar (BAL) pada saat reaksi asma lambat yang disertai dengan inflamasi (Ardinata dedi, 2008). 2 sampel tidak sedang dalam kondisi yang sehat. kemudian 2 sampel lainnya memiliki penyakit yang dirahasiakan oleh pihak puskesmas oleh karena itu tidak diperkenankan dijadikan objek penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap Jumlah Eosinofil dapat dilihat bahwa terdapat 35 responden yang memiliki hasil jumlah eosinofil normal yang berkerja menghabiskan waktunya dikantor setiap hari senin hingga sabtu dari jam 07:00 pagi hingga jam 15.00 sore, akan tetapi para pekerja tidak selalu berada di dalam ruangan kerja (jam 07.00 pagi hingga jam 15.00 sore) ketika ada waktu luang atau pekerjaan telah selesai para pekerja keluar ruangan untuk beristirahat di ruang peristirahatan yang lebih luas dan nyaman untuk beristirahat.

Berdasarkan tabel 4.6 gejala SBS dari 35 responden didapatkan hasil 9 responden memiliki lebih dari 2 gejala SBS dengan persentase 26% dari keseluruhan responden. Sick Building Syndrome (SBS) merupakan kumpulan gejala yang dialami oleh pegawai atau pekerja dalam gedung perkantoran berhubungan dengan lamanya berada dalam gedung serta kualitas udara yang buruk. Keluhan ini berupa sakit kepala, pusing, mual, mata merah, matah pedih, hidung gatal, bersin-bersin, hidung berair, hidung mampet, tenggorokan kering dan gatal, batu-batuk, sesak nafas, kulit kering, kulit gatal dan mengantuk. Orang dinyatakan menderita SBS apabila memiliki keluhan minimal 2 atau lebih dari sekumpulan gejala tersebut, dalam kurun waktu bersamaan selama berada

dalam ruangan dan perlahan-lahan menghilang saat meninggalkan ruangan atau gedung tersebut, dan SBS baru dapat dipertimbangkan bila lebih dari 20% atau bahkan 50% penggunaan suatu gedung mempunyai keluhan-keluhan seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Adiatma, dkk. 2002).

Faktor - faktor seperti Kualitas udara, ventilasi, pencahayaan serta penggunaan berbagai bahan kimia di dalam gedung, merupakan penyebab yang sangat potensial bagi timbulnya Sick Building Syndrome SBS (Anies, 2004). Kemudian, kondisi yang ada semakin buruk jika gedung yang bersangkutan menggunakan air-conditioned (AC) yang tidak terawat dengan baik. Namun, disamping karena penyebab yang besumber pada lingkungan, ternyata keluhan-keluhan pada SBS juga dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar lingkungan, seperti problem pribadi, pekerjaan dan psikologi yang dianggap mempengaruhi kepekaan seseorang terhadap SBS (Hedge, 2003).

Kondisi tata ruangan merupakan salah satu penyebab timbulnya Sick Building Syndrome (SBS). Kondisi tempat Puskesmas Juanda Kota Samarinda bertempat di kawasan padat penduduk sehingga pertukaran udaranya tidak terlalu baik. Kemudian ada beberapa ruangan yang terdapat banyak tumpukan dokumen sehingga ruangan menjadi terlihat sempit dan ruang gerak pekerja menjadi terbatas, dan ada pula faktor - faktor yang lain seperti suhu dan kelembaban.

Suhu dan kelembaban di Puskesmas Juanda didapatkan rata - rata suhu 27°C dan kelembaban 67% RH (Relatif Humidity). Pada ruangan 1, 11, dan 12 menggunakan Air Conditioner (AC) dan terdapat juga tumpukan beberapa dokumen pada ruangan 5 sehingga sirkulasi udaranya tidak berjalan dengan lancar. Kelembaban udara yang relatif rendah yaitu kurang dari 20% dapat menyebabkan kekeringan selaput lendir membran, sedangkan kelembaban tinggi akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme. (Mukono, 2005). Selain ini, kelembaban yang lebih rendah juga dalam hal ini, > 30% berpengaruh dengan kejadian SBS. Berdasarkan ASHRAE kelembaban yang di persyaratkan adaah antara 30-60%, sementara menurut standar Baku Mutu sesuai Kep. Men Kesehatan No 405/Menkes/SK/XI/2002, kelembaban dalam ruangan kerja adalah 40-60% dan suhu 18°C - 28 °C.

Suhu rata-rata ruangan sudah memenuhi syarat akan tetapi angka sudah mendekati batas yang ditetapkan yaitu 28°C. Suhu yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah bisa mempengaruhi konsentrasi dan kemampuan kerja

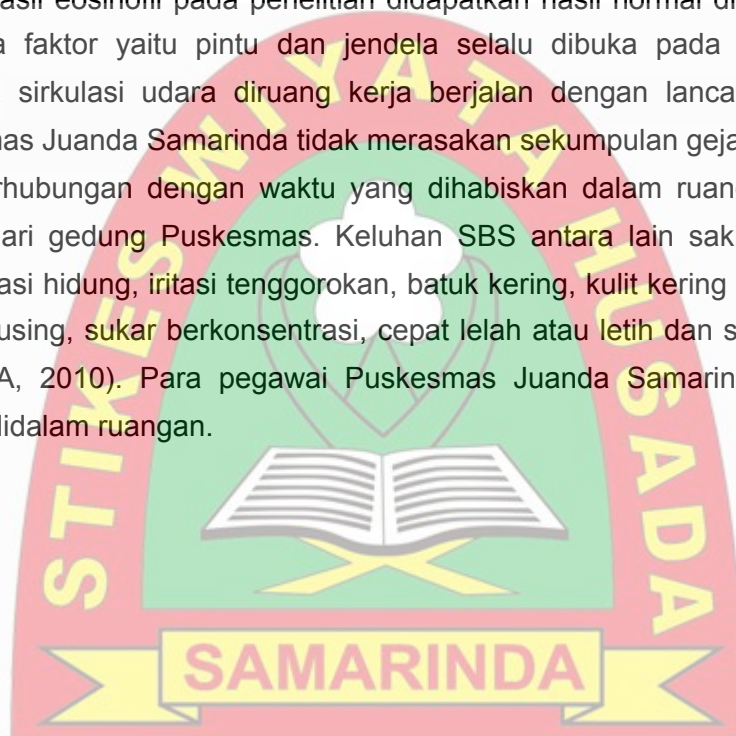
seseorang (Bunga, 2008). Temperatur yang terlalu tinggi menyebabkan seseorang kehilangan cairan lebih cepat dan pada kondisi ekstrim bisa menyebabkan heat stroke. Sebaliknya pada temperatur yang rendah memaksa seseorang untuk bekerja lebih keras mempertahankan suhu tubuhnya tetap pada kondisi normal. Pada kondisi ekstrim temperatur yang terlalu dingin bisa menyebabkan frost bite. Pada kedua kondisi diatas baik temperatur terlalu tinggi ataupun rendah tubuh bisa merasakan kelelahan lebih cepat daripada normal dan mengalami berbagai gejala seperti iritasi mata, iritasi tenggorokan dan batuk-batuk yang termasuk gejala-gejala SBS.

Dari wawancara yang dilakukan pada responden dengan kode sampel 3 saat penelitian didapatkan hasil penelitian bahwa responden tidak ada yang memiliki keluhan SBS, akan tetapi berdasarkan hasil yang di peroleh tetap perlu diwaspadai serta perlu penanganan dan pencegahan khusus agar tidak menimbulkan keluhan SBS. Keluhan SBS ini besumber pada lingkungan dan keluhan-keluhan pada SBS juga dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar lingkungan, seperti problem pribadi, pekerjaan dan piskologi yang dianggap mempengaruhi kepekaan seseorang terhadap SBS (Hedge, 2003). Suhu udara sangat berperan dalam kenyamanan bekerja karena tubuh manusia menghasilkan panas yang digunakan untuk metabolisme basal dan muskuler. Namun dari semua energi yang dihasilkan tubuh hanya 20% saja yang dipergunakan dan sisanya akan dibuang ke lingkungan. Data-data hasil pemeriksaan ditabulasikan dalam bentuk tabel dan persentase, didapatkan hasil persentasi Jumlah Eosinofil normal dengan kisaran 50mm^3 - 300mm^3 sebanyak 35 orang dengan persentase 100%.

Hidung berair adalah gejala yang paling banyak dialami oleh pekerja kantoran di Puskesmas Juanda Kota Samarinda. Sick building syndrome termasuk dalam reaksi hipersensitivitas tipe 1, Waktu reaksi berkisar antara 15-30 menit setelah terpapar antigen, namun terkadang juga dapat mengalami keterlambatan awal hingga 10-12 jam. Hipersensitivitas tipe I diperantarai oleh imunoglobulin E (IgE). Komponen seluler utama pada reaksi ini adalah mastosit atau basofil. Reaksi ini diperkuat dan dipengaruhi oleh keping darah, neutrofil, dan eosinofil. Antigen yang diikat IgE pada permukaan sel mast menginduksi pelepasan mediator vasoaktif. Manifestasinya dapat berupa anafilaksis sistemik atau anafilaksis lokal seperti pilek, bersin, asma, urtikaria, dan eksema (Karnen, 2006).

Mekanisme terjadinya Reaksi Hipersensitivitas Tipe 1 yaitu Alergen dipresentasikan ke sel T CD4+ oleh sel dendritik (yang menangkap alergen dari tempat masuknya: selaput lendir hidung, paru, konjungtiva). Sel T kemudian berubah menjadi sel Th2. Sel T CD4+ ini berperan penting dalam patogenesis hipersensitivitas tipe I karena sitokin yang disekresikannya (khususnya IL-4 dan IL-5) menyebabkan diproduksi IgE oleh sel B, yang bertindak sebagai faktor pertumbuhan untuk sel mast, serta merekrut dan mengaktifasi eosinofil. (Kumar, Abbas. 2005). Oleh karena itu dilakukan penelitian Hitung Jumlah Eosinofil untuk mengetahui jumlah eosinofil para pekerja kantoran di Puskesmas Juanda Kota Samarinda.

Hasil eosinofil pada penelitian didapatkan hasil normal di sebabkan oleh beberapa faktor yaitu pintu dan jendela selalu dibuka pada saat jam kerja sehingga sirkulasi udara diruang kerja berjalan dengan lancar, para pekerja Puskesmas Juanda Samarinda tidak merasakan sekumpulan gejala atau keluhan yang berhubungan dengan waktu yang dihabiskan dalam ruangan atau suatu bagian dari gedung Puskesmas. Keluhan SBS antara lain sakit kepala, iritasi mata, iritasi hidung, iritasi tenggorokan, batuk kering, kulit kering atau iritasi kulit, kepala pusing, sukar berkonsentrasi, cepat lelah atau letih dan sensitif terhadap bau (EPA, 2010). Para pegawai Puskesmas Juanda Samarinda tidak selalu bekerja didalam ruangan.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 35 responden pekerja kantoran yang bekerja di Puskesmas Juanda di JL. Salak, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Gambaran hasil pemeriksaan hitung jumlah Eosinofil pada pekerja kantoran di Puskesmas Juanda Kota Samarinda adalah diperoleh hasil dalam batas normal sebanyak 35 responden. Jumlah Eosinofil pada Pekerja Kantoran di Puskesmas Juanda Kota Samarinda diperoleh 100% dalam batas normal dan yang mengalami gejala SBS 26% dari penghuni gedung.

B. Saran


1. Bagi Masyarakat Umum
Diharapkan mampu mengetahui tentang gejala - gejala sick building syndrome. Karena semakin lama bekerja semakin besar resiko terjadinya sick building syndrome.
2. Bagi Akademik Kesehatan
Diharapkan mampu menjadikan Karya Tulis Ilmiah ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan tentang sick building syndrome.
3. Bagi Peneliti
Diharapkan mampu melakukan penelitian lanjutan dengan pemeriksaan yang lebih sensitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Tjandra Yoga dan Tri Hastuti. 2002. *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Alan Hedge. 2003. *Addressing the Psychological Aspects of Indoor Air Quality*. A Division of the National Safety Council. 1025 Connecticut Avenue. NW. Suite 1200. Washington, DC. Available: ieqwww.txt.
- Anies. 2004. *problem Kesehatan Masyarakat dan Sick Building Syndrome*, jurnal Kedokteran Yarsi, Jakarta.
- Budiono dkk. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes & KK*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- H. J. Mukono. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Kusnoputranto, Hartoyo, dkk. 2000. *Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*. Depok: UI Press.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/XI/2002. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- NIOSH. 1997. *Indoor Air Quality and Work Environment Symptoms, Survey*. NIOSH Indoor Environmental Quality Survey. Washington, DC. National Institute for Occupational Safety and Health. Available: <http://www.cdc.gov/niosh/ieg>.
- Pediatri, Sari. 2009. *Berbagai Teknik Pemeriksaan Untuk Menegakkan Diagnosis Penyakit Alergi*. Jurnal Kesehatan : Jakarta
- Pudjiastuti, Lily. 1998. *kualitas Udara Dalam Ruang*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- R. Gandasoebrata. 1968. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Alfabedia : Yogyakarta.
- Ruth, Safira. 2009. *Gambaran Kejadian Sick Building syndrome (SBS) dan faktor-faktor yang berhubungan pada Karyawan PT Elnusa Tbk di Kantor Pusat Graha Elnusa Tahun 2009*. (Skripsi) S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat UI Depok.
- Suma'mur. 1996. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja Cetakan ke- 13*. Jakarta; PT Toko Gunung Agung.

- Sunu, Pramudya. 2001. *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: PT. Grasindo.
- U. S EPA, 1991. *Department health and human services CDC, NIOSH, (December 1991) Building Air Quality : A Guide for building owner and facility manager*. United States government printing office.
- Wahab, Sabah A. Abdul. 2011. *Sick building Syndrome in public Buildings and Workplaces*. London-New York; Springer.
- Malcolm N. Blumenthal, M.D, *Kelainan Alergi Pada Pasien THT dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit THT BOIES*, Edisi 6, Cetakan ke – 3, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1997. Hal : 190 – 199.
- Siti Boedina Kresno, *Penyakit Alergi dalam IMUNOLOGI : Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*, Edisi Keempat, Cetakan ke – 3 Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 2007, Hal : 315 – 338.
- James T.Lim MD, PH.D *Allergy Testing dalam Journal American Family Physician*, volume 66, nomor 4, Mayo Clinic and Foundation, Rochester, Minnesota, 15 Agustus, 2002. Hal : 621 – 624. www.aafp.org/afp.
- Richard M. O'Brien, *Abnormal Laboratory Result Skin Prick Testing and In Vitro Assays for Allergic Sensitivity*, dalam *Australian Prescriber*, volume 25, nomor 4, 2002.
- K.J.LEE, MD, FACS, *Immunology dan Allergy in Essential Oto laryngology Head and Neck Surgery, Eight Edition in International Edition*, Medical Publishing Division McGraw-Hill company, Inc. 2003. Page : 273 - 301.
- Sujudi, Suharto, A. Soebandrio, *Hipersensitivitas dalam BUKU AJAR MIKROBIOLOGI KEDOKTERAN*, Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta, 1994
- Laila, N.N. (2011) *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Sick Building Syndrome (SBS) Pada Pegawai Di Grdung Rektorat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.(Skripsi) S1 Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Pediatri, Sari. (2009). *Berbagai Teknik Pemeriksaan Untuk Menegakkan Diagnosa Penyakit Alergi*. Fakultas Kedokteran UI Jakarta.
- Rahman, N.H., Naiem, f. & Russeng, S. (2013). *Studi Tentang Keluhan Sick Building Syndrome (SBS) Pada Pegawai Dgedung Rektorat Universitas Hasanuddin Makassar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas Makassar.
- Ruth, Safira. (2009) *Gambaran Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) Dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Pada Karyawan PT. Elnusa TBK Kantor Pusat Graha Elnusa Tahun 2009. (Skripsi) S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat UI Depok*.

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
(STIKES)
WIYATA HUSADA SAMARINDA**
IDIN BAKTI NO. 1201042008
TERAKREDITASI BAN-PT NO. 440/SK/SAN-PT/KEK/PT/VE/2011
PERINGKAT II

Jl. Radhe Cening Gang Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp. 0541-727431
Samarinda, 21 Agustus 2017

No : /STIKES-WHS/IV/2017
Perihal : Permohonan Izin Penelitian


Kepada Yth,
Kepala Laboratorium STIKES Wiyata Husada Samarinda
Di-
Samarinda

Dengan hormat,
Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa Karya Tulis Ilmiah (KTI), maka saya atau nama:

Nama : Khazan Hidayat
Nim : 14.1428.090.03
Semester : VI
Program Studi : D-III Analisa Kesehatan
Judi KTI : Gambaran Perawatan Jantung Ekorah pada Pasien Kardiak di Puskesmas Juanda Samarinda dengan risiko Sirkulating Syndrome.

Mohon kepada Bapak/Ibu agar membuat izin untuk permohonan atas nama menggunakan fasilitas Laboratorium Analisa Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terimakasih.


 Samarinda 21 Agustus 2017
 Khazan Hidayat
 Nim 14.1428.090.03

Lampiran

No	Alat	Jumlah
1	Mikroskop	5 buah
2	Papan Spina (kultur)	5 buah
3	Kamer Sliding	5 buah
4	Mikropipet	5 buah
5		
6		
7		

Lampiran 2 Lembar Permohonan Responden

LEMBAR PERMOHONAN RESPONDEN

Samarinda Agustus 2017

Kepada Yth:
 Calon Responden
 Di:
 Tempat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kheman Hidayat
 NIM : 14.1008.090.03

Saya adalah mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyata Husada Samarinda yang sedang melakukan penelitian yang berjudul "Gambaran Hitung Jumlah Eosinofil Pada Pekerja Kantor Puskesmas Juanda Kota Samarinda Dengan Risiko Sisk Bulking Syndrome". Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran jumlah eosinofil pada pekerja kantor yang setiap hari berada di dalam ruangan.

Partisipasi yang diharapkan dari responden adalah bersedia untuk diambil sampel darahnya untuk dilakukan pemeriksaan jumlah eosinofil di laboratorium dan hal tersebut tidak akan menimbulkan kerugian apapun. Karena informasi yang didapat akan diambil kerahasiaannya. Sila responden bersedia memberikan untuk menandatangani persetujuan dan tidak sama berpartisipasi dalam membantu jalannya penelitian.

Demikian surat permohonan penelitian ini, saya buat untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian serta kerahasiaannya, saya ucapkan terima kasih.



STIKES WIDYATA HUSADA SAMARINDA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama lengkap: Kheman Hidayat
 Umur: 24 Tahun
 Jenis kelamin: Pemmpusutahati (wanita yang tidak perlu)

Dengan ini menyatakan bahwa saya bersedia dari tidak dibentarkan untuk menjadi responden bagi penelitian yang akan dilaksanakan oleh:

Nama: Kheman Hidayat
 NIM: 14.1008.090.03
 Instansi Pendidikan: STIKES Widyata Husada Samarinda
 Judul Penelitian: "Gambaran Hitung Jumlah Eosinofil Pada Pekerja Kantor Puskesmas Juanda Kota Samarinda Dengan Risiko Sisk Bulking Syndrome"

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya dan dengan penuh kesadaran tanpa paksaan.

Samarinda, 23 Agustus 2017
 Responden


Lampiran 3 Surat Pernyataan Responden

Lampiran 4 Kuisisioner Penelitian

KUISISIONER PENELITIAN
Gambaran Pemerikasaan Jumlah Esosofiti Pada Pekerja Kantor di
Pusatmas Juanda Kota Samarinda dengan Risiko Sick Building
Syndrome (SBS)
Tahun 2017

Saya Kheman Hibuat, mahasiswa D3 Anali Kesehatan Stikes Wiyata Husada sedang melakukan penelitian dengan tema "Gambaran Hilung Jumlah Esosofiti Pada Pekerja Kantor Pusatmas Juanda Kota Samarinda Dengan Risiko Sick Building Syndrome". Untuk itu saya mohon bantuan kepada Bapak/ Ibu/Buana mengisi kuisisioner ini dengan sebaik-baiknya. Kepuasan dari jawaban Anda pada kuisisioner ini dapat dijamin, untuk itu saya mohon tidak perbanyakan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya dan mendapat kenyamanan.

Terima kasih.

Cara mengisi : Beri tanda (X) atau pada opsi yang sesuai pilihan anda dan boleh pilih lebih dari satu jawaban.

1. Berapa lamakah anda bekerja disini?
! Tahun
2. Apakah anda memiliki riwayat penyakit sebelum bekerja disini?
A. Jena
B. Aleng
C. Lainnya TIDAK ADA
3. Apakah anda memiliki riwayat penyakit selama bekerja disini?
A. Jena
B. Aleng
C. Lainnya TIDAK ADA
4. Apakah anda mengalami sebelum bekerja disini (di dalam kantor)?
A. Susah bernafas
B. Berasa - berasa
C. Cakal - gatal
D. Mata berair
E. Hidung berair
5. Apakah anda pernah melakukan pemerikasaan jumlah esosofiti?
TIDAK
6. Jika pernah, pernah melakukan pemerikasaan jumlah esosofiti anda pada pemerikasaan laboratorium kesehatan?



Lampiran 5 Standar Operasional Prosedur (SOP) Flebotomi

**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PLEBOTOMI DASAR
MENGUNAKAN TABUNG VAKUM**

No	Tindakan
1.	Sapa pasien dan perkenalkan diri, sambil mengkonfirmasi identitas pasien pada formulir permintaan sebelum pengambilan darah
2.	Persiapkan pasien pada posisi yang siap untuk pengambilan darah
3.	Teliti jenis pemeriksaan dan verifikasi persiapan pasien bila ada, seperti puasa dll
4.	Siapkan jenis tabung pemeriksaan sesuai dengan pemeriksaan
5.	Siapkan venous collection system, kapas alkohol, kasa steril, pembendung dan plester kecil yang diminta
6.	Gunakan sarung tangan
7.	Pasang torniket/karet pembendung pada lengan atas \pm 7-10 cm (4 jari) diatas fossa cubiti
8.	Pastikan venna yang akan ditusuk (pada fossa cubiti)
9.	Disinfeksi dengan kapas alkohol 70% secara sirkuler dari arah dalam keluar, tunggu sampai kering (30 detik) (hindari meraba kembali daerah yang sudah didisinfeksi dan jarum yang akan ditusukan)
10.	Pegang bagian tutup yang berwarna dengan satu tangan, kemudian putar dan lepaskan bagian yang berwarna putih dengan tangan lainnya
11.	Pasang dengan cara memutar jarum pada HOLDER, dan putar jarum dengan rapat ke dalam HOLDER
12.	Lakukan penusukan vena dengan tepat dan benar
13.	Masukkan tabung pertama ke dalam HOLDER, sesuai order of draw
14.	Dorong tabung ke jarum sampai ke ujung HOLDER, gunakan ibu jari untuk mendorong tabung, sementara jari telunjuk dan jari tengah memegang ujung tepi holder. Darah akan mulai mengalir ke tabung.
15.	Lepaskan karet pembendung sesegera mungkin saat darah mulai mengalir ke dalam tabung.
16.	Tekan secara perlahan pinggiran HOLDER dengan ibu jari untuk melepaskan stopper dari HOLDER
17.	Jarum dicabut cepat dan bekas tempat tusukan ditekan dengan kasa steril
18.	Buang jarum pada tempatnya

19.	Homogenisasi tabung yang telah diisi dengan specimen
20.	Tempelkan label nama pada tabung yang akan diisi specimen darah kemudian diperlihatkan pada pasien
21.	Perhatikan luka tempat pengambilan darah, yakinkan perdarahan telah berhenti dan ditutup dengan plester steril



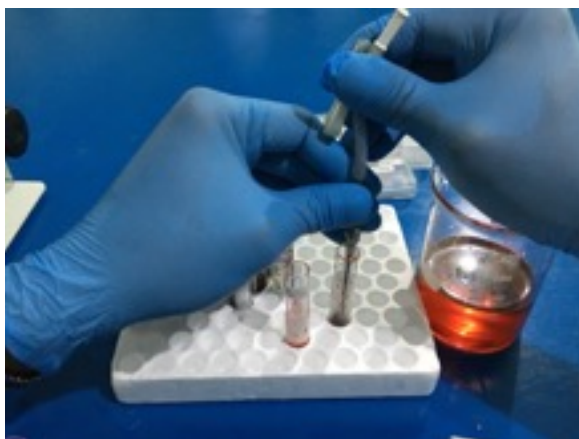
Lampiran 6 Dokumentasi Pada Saat Melakukan Penelitian



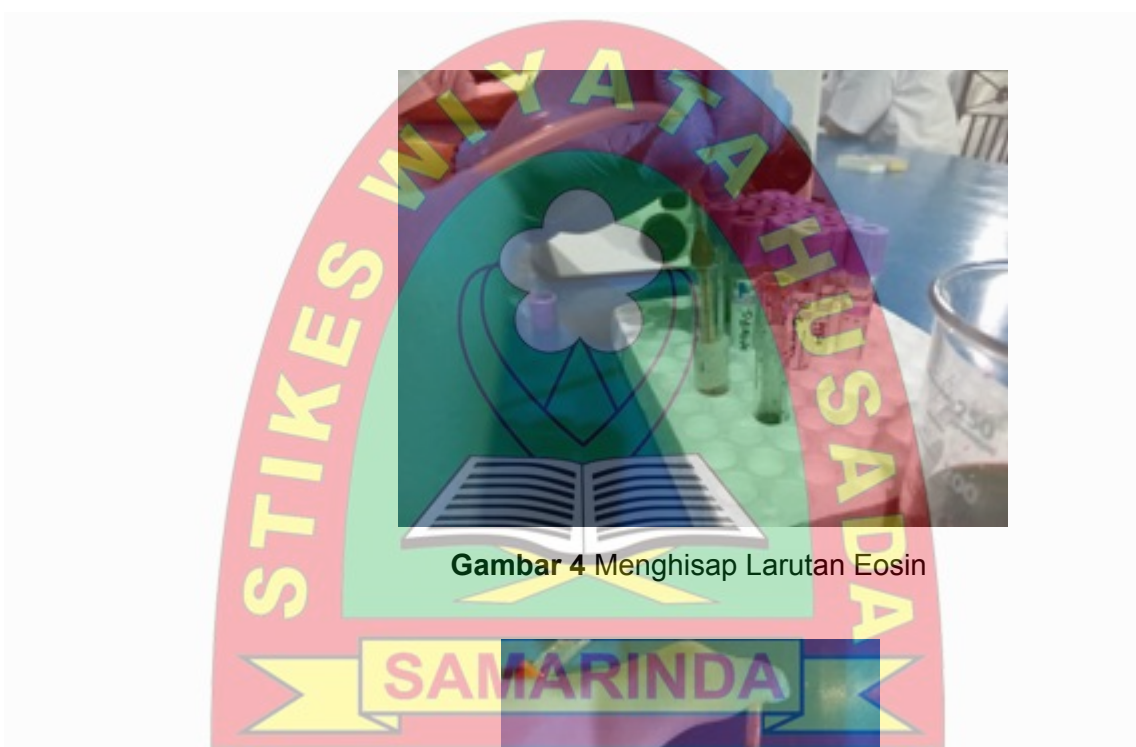
Gambar 1 Alat Sampling (Needle, Hanscoon, Rak tabung, Vacutaier, Alcohol Swab, Torniquet, thermohygro)



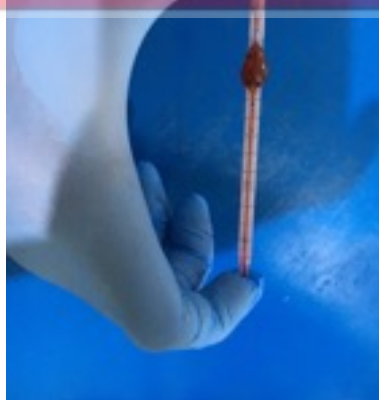
Gambar 2 Sampel Darah



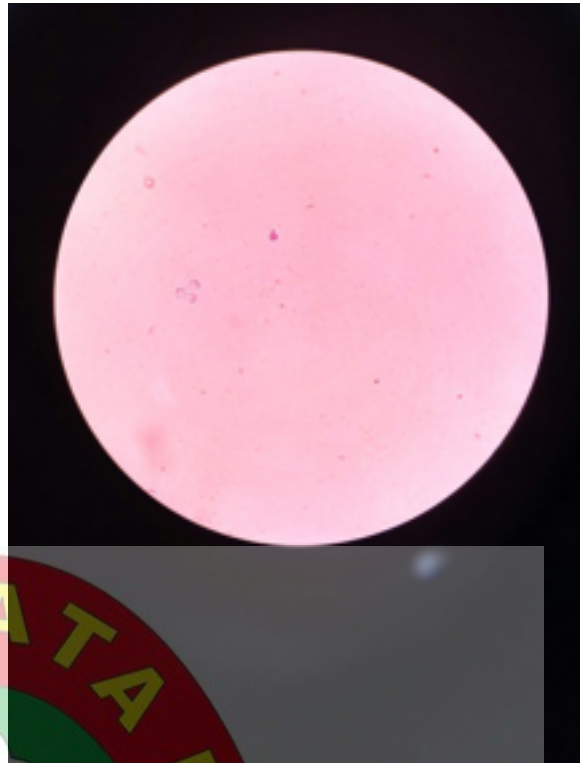
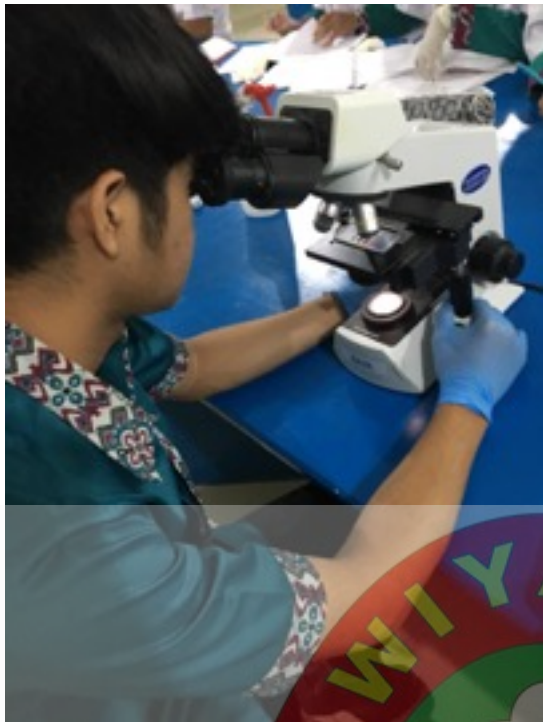
Gambar 3 Menghisap Darah



Gambar 4 Menghisap Larutan Eosin



Gambar 5 Menghomogenkan



Gambar 6 Menghitung Eosinofil



Gambar 5 Pengambilan Darah

RIWAYAT HIDUP



Khaman Hidayat, lahir pada tanggal 22 April 1997 di Bebanir Bangun, Kecamatan Sambaliung, Kabupaten Berau. Suku Berau. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Kamaruddin dan Ibu Aska, mempunyai 2 orang adik yang berturut-turut bernama Riska Adliana dan Khanam Abdillah. Bergama Islam dan bergolongan darah B+.

Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 007 Sambaliung pada tahun 2004 sampai dengan tahun 2010. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Menengah Pertama Negeri 13 Berau pada tahun 2010 sampai dengan 2012. Pada Tahun 2012 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 04 Berau dan Lulus pada tahun 2014.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, dilanjutkan dengan mengambil jenjang pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan program studi Analis Kesehatan pada tahun 2014. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan I di Rumah Sakit Pertamina Balikpapan pada Bulan Desember 2016 hingga Januari 2017. Kemudian melanjutkan Praktek Kerja Lapangan II di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahrane Provinsi Kalimantan Timur Samarinda pada Bulan Februari hingga Maret 2017. Kemudian pada bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2017 telah melaksanakan Praktek Klinik masyarakat desa di UPTD Puskesmas Bukuan Samarinda.