

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar *Sick Building Syndrome* (SBS)

1. *Sick Building Syndrome* (SBS)

Sick Building Syndrome (SBS), yang juga dikenal sebagai *Tight Biuilding Syndrome* (TBS) atau *Non-Spesific Building-Related Symptoms* (BRS), yang merujuk pada kondisi dimana pekerja yang menghabiskan waktu di gedung tertentu mengalami masalah kesehatan akut pada pekerja yang waktunya dihabiskan dalam suatu bangunan tanpa adanya penyakit atau penyebab spesifik yang dapat diidentifikasi (Kindangen, J.,I., 2024).

Environmental Protection Agency (EPA., 2016) mendefinisikan sindrom gedung sakit merupakan istilah untuk menguraikan situasi di mana penghuni gedung atau bangunan mengalami gangguan kesehatan akut atau efek timbul saat berada dalam bangunan, tetapi tidak ada penyebab yang spesifik. Gejala yang terjadi biasanya meliputi kepala pusing, mual, iritasi pada mata, gangguan pada penciuman, gangguan pada tenggorokan, batuk kering, kulit kering, alergi atau gatal-gatal, sulit untuk berkonsentrasi, mudah lelah, mengalami gejala flu, penurunan kepekaan, dan lainnya.

Kondisi tersebut dapat menurunkan produktivitas kerja serta meningkatkan tingkat ketidakhadiran karyawan, yang umumnya berkaitan dengan gangguan sistem pernapasan, meskipun penyebab dari gejala tersebut belum diketahui secara pasti. Apabila seseorang berada dalam gedung dalam jangka waktu yang lama, intensitas gejala dapat meningkat, namun sebagian besar keluhan akan berkurang atau menghilang setelah individu tersebut meninggalkan gedung. Suatu gedung

dikategorikan mengalami *Sick Building Syndrome* apabila sedikitnya 20% penghuni atau karyawan melaporkan mengalami gejala-gejala tersebut.

WHO menyatakan pada tahun 1984 bahwa lebih dari 30% konstruksi baru di seluruh dunia mungkin menjadi sasaran keluhan kualitas udara dalam ruangan (*indoor air quality* atau IAQ) dan sebuah studi Tahun 1997 oleh *The National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) di AS menemukan bahwa sebanyak 52% penyakit pernapasan disebabkan oleh ventilasi yang tidak memadai dan Air Conditioning (AC) bangunan di bawah standar yang terkait dengan *Sick Building Syndrome* (SBS).

Menurut Joshi seperti yang dikutip (dalam Anisa Putri et al., 2020), *Sick Building Syndrome* dapat disebabkan oleh berbagai faktor dalam gedung, termasuk faktor fisik seperti (pencahayaan, suhu, kelembapan, dan kecepatan aliran udara) faktor kimia (karbon monoksida, karbon dioksida, asbestos, debu, dan formaldehida), faktor kualitas udara fisik (seperti suhu, kelembapan, kecepatan aliran udara, dan pencahayaan), serta faktor biologi (virus, jamur dan bakteri) serta faktor individu penghuni gedung. Jika gejala – gejala dari SBS tidak segera ditangani dengan cepat, maka kondisi ini dapat berkembang menjadi gangguan kesehatan terkait bangunan atau *Building Related Illness* (BRI) yang serius juga dapat memperburuk penyakit pernapasan, penyakit jantung, dan kanker. Osha, 2015 (dalam Suryadi et al., 2024).

Berdasarkan kajian dari *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) tahun 1997, 52% penyakit pernapasan berkaitan dengan SBS disebabkan oleh buruknya ventilasi gedung dan kinerja sistem pendingin udara (AC) yang jarang dibersihkan (EPA., 2016). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 1983 telah mengidentifikasi beberapa karakteristik yang umumnya

ditemukan pada kejadian SBS, antara lain bangunan dilengkapi dengan sistem ventilasi tertutup, menggunakan bahan dengan *finishing* tekstil di dalam gedung, serta memiliki tirai, karpet, dinding luar yang tertutup rapat (*air tight*). Kemungkinan terjadinya SBS Kemungkinan terjadinya SBS dapat juga karena penurunan kualitas udara dalam ruangan, paparan bahan kimia dan debu dari luar serta dalam ruangan, kontaminasi mikroorganisme (bakteri, jamur), dekorasi interior, sistem ventilasi, kebersihan ruangan, serta faktor lingkungan dalam ruangan (suhu, kelembaban, pencahayaan). Faktor yang berhubungan dengan SBS antara lain jenis kelamin, umur, masa kerja, kebiasaan merokok, status gizi, kualitas udara, ventilasi, pencahayaan, serta penggunaan berbagai bahan kimia di dalam gedung, merupakan penyebab yang sangat potensial bagi timbulnya SBS. Burge (dalam Ridwan et al., 2018).

2. Gejala *Sick Building Syndrome* (SBS)

Menurut EPA yang dikutip dari penelitian (dalam Fadlya et al., 2023), secara umum, gejala dan gangguan *Sick Building Syndrome* bersifat nonspesifik, namun dapat diidentifikasi melalui kriteria atau standar tertentu, misalnya frekuensi seseorang mengalami gangguan pernafasan dalam periode waktu tertentu. Keluhan tersebut biasanya hanya dirasakan saat berada atau bekerja di dalam gedung dan cenderung menghilang secara alami pada akhir pekan 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

Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu et al., 2023) yang menyatakan gejala dan gangguan yang berhubungan dengan *Sick Building*

Syndrome biasanya muncul ketika seseorang berada di dalam gedung dalam jangka waktu tertentu, dan keluhan tersebut cenderung berkurang atau menghilang setelah individu tersebut meninggalkan gedung.

Sebuah studi yang dikutip dari Ramlah (dalam Ridwan et al., 2018) mengenai SBS yang dilakukan di Singapura melaporkan bahwa terdapat 33% responden mengalami SBS saat berada di suatu gedung. Keluhan umumnya yaitu cepat lelah sebanyak 45%, dilanjutkan dengan hidung mampet 40%, sakit kepala 46%, kulit kemerahan 16%, tenggorokan kering dan iritasi sebanyak 43%, iritasi mata 37% dan lemah 31%.

Menurut WHO (dalam Alwi et al., 2021), gejala-gejala *Sick Building Syndrome* yang paling sering dirasakan oleh pekerja saat bekerja di suatu gedung yaitu:

1. Iritasi pada mata, seperti kekeringan, kelebihan air mata, atau rasa gatal, kadang-kadang disertai dengan kemerahan atau sensasi terbakar.
2. Iritasi pada saluran hidung/pernafasan, seperti pilek atau hidung tersumbat, bersin-bersin.
3. Iritasi pada tenggorokan dapat berupa rasa sakit maupun kering pada tenggorokan yang menyebabkan kesulitan untuk menelan.
4. Masalah kulit seperti rasa gatal, kulit kering, iritasi kulit hingga muncul ruam-ruam kemerahan.
5. Gangguan pada sistem saraf seperti sakit kepala, kelelahan, kelemahan, cepat tersulut emosi, atau kesulitan berkonsentrasi saat bekerja.
6. Masalah pencernaan seperti diare
7. Gejala lain yang mungkin termasuk perubahan perilaku.

3. Faktor Risiko Penyebab *Sick Building Syndrome*

Faktor-faktor yang berperan dalam terjadinya *Sick Building Syndrome* sangat bervariasi. Faktor yang paling dominan berkaitan dengan karakteristik gedung atau bangunan, selain adanya paparan polutan lingkungan tertentu. Di samping itu, faktor individual seperti jenis kelamin, riwayat alergi, stres emosional yang berhubungan dengan pekerjaan juga berkontribusi terhadap munculnya SBS. Anies (dalam Fauzi, 2015).

Penyebab utama SBS adalah bahan kimia yang digunakan manusia, jamur pada sirkulasi udara serta faktor fisik seperti kelembaban, suhu dan aliran udara dalam ruangan, sehingga makin lama orang tinggal dalam sebuah gedung yang sakit, akan lebih mudah untuk menderita SBS. (Paryati, P., 2012)

Dari penelitian yang dilakukan oleh NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*) mengenai bangunan dan gedung yang bermasalah, ditemukan bahwa beberapa faktor risiko penyebab SBS adalah

a. Ventilasi Udara

Distribusi udara yang tidak merata, terbatasnya suplai udara segar ke dalam gedung, serta kurang optimalnya pemeliharaan sistem ventilasi dapat berkontribusi terhadap terjadinya SBS. Kondisi ventilasi yang tidak memadai diperkirakan menyumbang sekitar 52%.

b. Kontaminasi di dalam gedung

Kontaminasi ini dapat disebabkan oleh mesin fotocopy, kertas tisu, lem kertas, perekat kertas dinding, pewarna dari bahan cetakan, pembersih lantai, pengharum ruangan yang menyumbang 17% dari kontaminasi udara di dalam gedung.

c. Kontaminasi dari luar gedung

Setelah kontaminasi dari dalam gedung itu sendiri, kontaminasi dari luar gedung menyumbang setidaknya 11% penyebab SBS. Kontaminasi dari luar gedung biasanya disebabkan oleh posisi ventilasi yang tidak tepat sehingga mempermudah polutan luar gedung masuk ke dalam.

d. Bahan Bangunan

Pencemaran udara dari bahan bangunan berkontribusi sebanyak 5% seperti asbestos, formaldehida, fiberglass, lem serta komponen gedung lainnya.

e. Mikroba

Pencemaran yang diakibatkan oleh mikroba seperti protozoa, jamur, bakteri, serta mikroba lainnya yang terdapat pada sistem udara dan alat pendingin berkontribusi sebesar 5%.

f. Tidak diketahui

Sebanyak 12% sisanya tidak diketahui penyebab signifikan dari gejala-gejala *Sick Building Syndrome*.

Dikutip dari Rani, A.S. (dalam Fauzi, 2015), terdapat 5 faktor risiko kejadian SBS.

- a. Faktor individu yang meliputi usia atau umur, jenis kelamin, masa kerja, faktor alergi serta kebiasaan merokok.
- b. Faktor fisik yang meliputi iklim kerja, ventilasi yang kurang memadai, karpet di ruang kerja yang tidak terawat, radiasi, mesin fotocopy, komputer dan peralatan penunjang lainnya.
- c. Faktor kimia berupa debu, VOC, penggunaan pestisida, asap rokok, penggunaan pengharum ruangan

- d. Faktor biologi berupa keberadaan mikrobiologi, jamur
- e. Kualitas udara fisik yang berupa suhu, kelembaban, kecepatan aliran udara, pencahayaan, bau dan kebisingan.

4. Pencegahan *Sick Building Syndrome*

Langkah awal dalam penanganan gejala SBS adalah dengan melakukan pencegahan serta menghilangkan faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya SBS (Afolabi, A. O., Arome, A., & Akinbo, 2020). Upaya pencegahan terjadinya *Sick Building Syndrome* sebaiknya dimulai sejak awal perencanaan pembangunan sebuah gedung. Hindari penggunaan bahan bangunan yang menjadi faktor penyebab SBS seperti asbes yang merupakan bahan bangunan yang berasal dari hasil tambang.

Beberapa faktor yang sebaiknya diperhatikan untuk mencegah terjadinya *Sick Building Syndrome* Nur Najmi (dalam Ridwan et al., 2018) yaitu:

a. Pemilihan Lokasi Gedung

Sebelum memilih lokasi untuk dijadikan gedung, sebaiknya memperhatikan data mengenai tingkat polusi di daerah tersebut.

b. Perancangan Desain Arsitektur

Dalam merancang sebuah gedung harus memperhatikan faktor kelembaban dalam ruang, perubahan temperatur, pergerakan udara, radiasi, serangan bahaya kimia dan agen biologi atau bencana.

c. Pengaturan Lokasi Jendela

Pengaturan jendela merupakan hal penting yang harus diperhatikan karena akan berpengaruh pada kelancaran sirkulasi udara di ruangan. Selain itu juga memberi keuntungan psikososial pada karyawan dengan memberikan

pemandangan keluar ruangan.

d. Perlindungan dari Kelembaban

Perlindungan dari kelembaban dilakukan pada fondasi bangunan, sehingga penyebaran mikroorganisme seperti jamur dapat berkembang dengan pesat dan menyebar ke seluruh gedung menyebabkan kelembaban di dalam gedung menjadi tinggi.

e. Pemilihan Bahan Dekorasi

Pemilihan bahan dekorasi harus diperhatikan untuk mencegah timbulnya masalah polusi udara dalam gedung. Biasanya produsen bahan dekorasi ruangan sudah melabeli produk mereka dengan “*environmentally safe*”, “*non toxic*” dan sebagainya. Sehingga mempermudah konsumen untuk memilih produk yang aman bagi kegiatan sehari-hari.

f. Perencanaan Jarak dalam Ruangan

Bertujuan untuk mencegah ruangan dengan sumber kontaminan tinggi dengan wilayah kerja. Misalnya dengan menjauhkan jarak dapur, percetakan mesin fotokopi.

g. Perencanaan Sistem Ventilasi dan Pengendalian Suhu dalam Ruangan

Beberapa hal yang harus diperhatikan saat mendesain ventilasi adalah kualitas udara luar yang akan digunakan, sumber yang mungkin mengontaminasi dan distribusi udara di dalam ruangan.

B. Kualitas Udara dalam Ruangan (*Indoor Air Quality*)

Kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality*) mengacu kepada kualitas udara di dalam dan di sekitar ruangan, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan kenyamanan penghuni ruangan (*Central Pollution Control Board*,

2014). Kualitas udara merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi kesehatan manusia. Kualitas udara dalam suatu ruangan dipengaruhi oleh beberapa faktor tertentu seperti parameter fisik, paparan bahan kimia serta kontaminasi biologis

Menurut *United States Department of Labor, Indoor Air Quality* (IAQ) adalah kualitas udara dalam ruang yang menciptakan lingkungan yang menguntungkan dan produktif bagi penghuninya, memberikan rasa nyaman, sehat, dan kesejahteraan. Peningkatan signifikan dalam produktivitas pekerja juga telah ditunjukkan ketika kualitas udara memadai. Hal ini mencakup suhu, kelembapan, ventilasi yang baik, serta pengendalian jamur, bakteri, dan paparan bahan kimia lainnya menurut *Occupational Safety and Health* (dalam Azuma, 2024).

1. Kualitas Fisik Udara

a. Suhu

Suhu dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah ukuran kuantitatif dari temperatur, panas atau dingin, dan diukur menggunakan termometer. Suhu menjadi besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda. Selain bisa dinyatakan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan satuan derajat tertentu.

Menurut *Alberta General Safety* (Kuswono, 2014), terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perasaan terhadap panas atau dingin, yaitu:

- 1) Suhu udara, dapat diukur menggunakan alat termometer
- 2) Sumber panas (panas radiasi) yang mencakup sinar matahari langsung, pemanas atau api terbuka
- 3) Kelembaban relatif, menunjukkan jumlah kelembaban (air) di udara

- 4) Adanya pergerakan udara (kecepatan), biasanya dapat mendinginkan seseorang
- 5) Tenaga fisik, yaitu seberapa besar tenaga yang dikeluarkan
- 6) Pakaian, yang dapat membantu tubuh tetap hangat

Terdapat beberapa tingkatan suhu yang dapat menimbulkan perbedaan respon tubuh manusia dalam menyesuaikan diri yaitu:

- 1) $+ 49^{\circ}\text{C}$: Temperatur yang menahan sekitar 1 jam, tetapi jauh di atas kemampuan fisik dan mental.
- 2) $+ 30^{\circ}\text{C}$: Menurunnya aktifitas mental serta daya tangkap sehingga terjadi penurunan fisik.
- 3) $+ 24^{\circ}\text{C}$: Kondisi optimum.
- 4) $+ 10^{\circ}\text{C}$: Kekakuan fisik yang ekstrem mulai muncul.

Dari hasil penyelidikan didapatkan bahwa produktivitas manusia akan mencapai tingkat yang paling tinggi pada temperatur sekitar 22°C - 24°C (Permadani, 2021). Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan Kerja Lingkungan Kerja yang menyatakan bahwa baku mutu suhu lingkungan kerja yaitu 23°C - 26°C .

Namun pada ruangan-ruangan tertentu seperti ruang sterilisasi di Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 tahun 2023, menegaskan bahwa suhu terbaik untuk ruangan sterilisasi CSSD adalah 21 – 30°C .

b. Kelembaban

Kelembaban udara adalah banyak sedikitnya konsentrasi kandungan uap air di dalam udara atau atmosfer. Alat ukur kelembaban menggunakan hygrometer dengan satuan pengukuran dalam %RH. Kelembaban dipengaruhi oleh suhu udara dan secara bersama-sama dengan suhu, kelembaban dan kecepatan udara serta

radiasi panas akan mempengaruhi keadaan tubuh manusia pada saat menerima atau melepaskan panas dari tubuhnya. Semakin hangat udara, maka lebih banyak air yang terkandung dalam udara. Kelembaban yang tinggi cenderung membuat seseorang merasa lebih panas daripada kelembaban yang rendah. Selain itu, jika terus naik, rasa tidak nyaman jadi meningkat dan gejala seperti kelelahan, kekakuan, dan sakit kepala dapat muncul. Sehingga dapat mempengaruhi kenyamanan dan produktivitas karyawan saat bekerja.

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, nilai ambang batas kelembaban ruangan kerja yang nyaman yaitu 40%-60% sejalan dengan NAB SBMKL di Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023.

c. Pencahayaan

Pencahayaan menjadi salah satu faktor yang utama pada suatu perancangan ruang. Suatu ruangan yang sudah dirancang akan dapat berfungsi baik jika tersedianya jalur masuk pencahayaan. Karena dengan penerangan yang baik maka orang dapat melihat benda – benda yang sedang dikerjakan dengan jelas dan cepat. Sedangkan untuk penerangan yang buruk dapat menyebabkan mata lelah sehingga mengurangi daya efisiensi kerja, kelelahan pada mental dan sakit kepala di sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatkan kecelakaan. Dengan demikian perlu adanya pengaturan terhadap intensitas cahaya sehingga dapat dihasilkan kesesuaian untuk kebutuhan penglihatan dalam ruangan yang berdasarkan jenis – jenis aktifitasnya Wibowo (dalam Naibaho et al., 2019)).

Pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, dicantumkan bahwa standar baku mutu intensitas pencahayaan pada ruang cuci (*Laundry*) yaitu

100 Lux. Sedangkan di ruangan CSSD, jika dikategorikan ke dalam beban pekerjaan, termasuk pekerjaan yang membedakan barang kecil secara teliti sehingga nilai ambang batas pencahayaannya yaitu 200 lux.

d. Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, yang dimaksud dengan kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Definisi lain menyebutkan bahwa kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu dan atau membahayakan kesehatan.

Kebisingan di tempat kerja merupakan polusi yang tidak dikehendaki terutama dalam jangka waktu yang panjang karena dapat mengganggu ketenangan bekerja dan konsentrasi. Oleh karena pekerjaan membutuhkan konsentrasi, maka suara bising hendaknya dihindari agar pelaksanaan pekerjaan dengan efisien sehingga produktivitas kerja meningkat dan menghindari terjadinya *Sick Building Syndrome*. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, nilai ambang batas kebisingan sebesar 85 dB(A) untuk pekerjaan dengan durasi paparan 8 jam per hari.

e. Laju ventilasi

Laju ventilasi merupakan salah satu upaya untuk menjaga sirkulasi udara bersih di dalam ruang dan mempertahankan kebutuhan laju udara sehingga kesehatan dan kenyamanan secara termal penghuni dapat terpelihara, serta menghemat energi. Angin merupakan komponen utama dalam penggerak ventilasi

alami.

f. Debu Partikulat

Debu partikulat didefinisikan yang memiliki diameter $10\ \mu\text{m}$ yang dikumpulkan dengan 50% efisiensi oleh pengumpulan sampling PM₁₀. Partikulat ini termasuk ke dalam tipe polutan karena dapat masuk ke dalam saluran pernapasan yang lebih dalam. Fraksi utama partikel ukuran ini banyak bersumber dari industri.

2. Kualitas Kimia Udara

Kualitas kimia udara dapat diketahui dengan melakukan pengukuran polutan yang ada di udara. Menurut HJ Mukono (dalam Yulian, 2023) Bahan pencemar udara atau polutan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu polutan primer dan polutan sekunder.

a. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida merupakan pencemar udara yang paling besar dan umum dijumpai. Sebagai besar CO terbentuk akibat proses pembakaran bahan-bahan karbon yang digunakan sebagai bahan bakar, secara tidak sempurna, misalnya dari pembakaran bahan bakar minyak, pemanas, proses proses industri dan pembakaran sampah.

b. Karbon Dioksida (CO₂)

Dalam ruangan tertutup yang dipenuhi orang, konsentrasi karbon dioksida akan mencapai tingkat yang lebih tinggi daripada konsentrasi di udara bebas. Konsentrasi yang lebih besar dari 1.000 ppm akan menyebabkan ketidaknyamanan terhadap 20% penghuni dan ketidaknyamanan ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi CO₂. Ketidaknyamanan ini diakibatkan oleh gas-gas

yang dikeluarkan sewaktu pernapasan dan keringat manusia. Pada konsentrasi 2.000 ppm mayoritas penghuni akan merasakan ketidaknyamanan yang signifikan dan banyak yang akan mualmual dan sakit kepala.

c. Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon adalah bahan pencemar udara yang dapat berbentuk gas, cairan maupun padatan. Semakin tinggi jumlah atom karbon, unsur ini akan cenderung berbentuk padatan

Pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, disebutkan beberapa parameter kimia udara dalam ruang fasilitas pelayanan kesehatan yaitu Karbon monoksida (CO), Karbon dioksida (CO₂), Timbal (Pb), Nitrogen dioksida (NO₂), Radon (Rn), Sulfur Dioksida (SO₂), Formaldehida (HCHO), Total Senyawa Organik yang mudah menguap (T.VOC)

3. Kualitas Mikrobiologi Udara

Pada kualitas mikrobiologi udara, pencemar yang paling banyak ditemukan yaitu bakteri, jamur dan mikro alga. Tingkat pencemaran di dalam ruangan oleh mikroba dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti laju ventilasi dan udara, padatnya orang dalam suatu ruangan, sifat dan taraf kegiatan orang yang menempati ruangan tersebut.

Parameter mikrobiologi yang sering digunakan adalah angka kuman udara. Angka kuman udara bersifat total, meliputi semua kuman yang ada di udara. Secara umum, angka kuman udara adalah jumlah mikroorganisme patogen atau non patogen yang melayang-layang di udara baik bersama/menempel pada droplet (air), atau partikel (debu) yang dibiakkan dengan media agar membentuk koloni yang dapat diamati secara visual, kemudian dihitung berdasarkan koloni.

Hanya 5% dari investigasi penyebab SBS di gedung-gedung karena konsentrasi mikrobiologi. Mikroba seperti bakteri, jamur dan protozoa masuk melalui sistem ventilasi, berkembang dalam gedung, di karpet yang lembab, furniture dan genangan air pada sistem ventilasi. Kondisi ini memicu penurunan kondisi kesehatan.

C. Faktor Individu

Faktor individu yang akan dijadikan fokus dalam penelitian ini adalah umur dan masa kerja.

1. Umur

Umur dapat mempengaruhi produktifitas kerja dari individu, dikarenakan pada usia yang meningkat akan diikuti pula dengan proses regenerasi dari organ sehingga menyebabkan kemampuan organ akan menurun dan berpengaruh pada daya tahan tubuh serta perubahan sistem hormonal masing-masing individu. Chotimah et al. (dalam Widya Bhakti & Mindiharto, 2025).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Krismondani, Chairani and Nugrohowati, 2021) dengan jumlah responden 40 orang, ditemukan bahwa 7 responden dengan usia ≤ 40 , mengalami gejala SBS dan 20 orang responden dengan usia diatas 40 tahun mengalami gejala SBS. Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, menunjukkan adanya hubungan antara umur dengan gejala *Sick Building Syndrome*.

2. Masa Kerja

Menurut Quoc, Huong dan Duc (Widya Bhakti and Mindiharto, 2025), masa kerja karyawan dapat dikatakan “baru” jika telah bekerja kurang dari 3 tahun, sedangkan dikatakan “lama” jika telah bekerja lebih dari 3 tahun. Menurut Jusuf

H.(2024) masa kerja memberikan dampak pada kondisi kesehatan setiap pekerja, karena apabila seorang tenaga kerja bekerja di dalam gedung selama rentang waktu yang cukup lama tentu akan mengurangi daya tahan tubuh dan kemampuannya dalam bekerja serta meningkatkan risiko untuk mengalami sakit. Masa kerja yang lama dapat berpengaruh terhadap pajanan polutan di dalam gedung dengan rentang waktu yang cukup lama.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Krismondani, Chairani and Nugrohowati, 2021) dengan jumlah responden 40 orang, ditemukan bahwa 24 responden dengan masa kerja > 3 tahun mengalami gejala SBS dan 3 orang responden dengan masa kerja >3 tahun mengalami gejala SBS. Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, menunjukkan adanya hubungan antara masa kerja dengan gejala *Sick Building Syndrome*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ridwan (2018) dimana antara masa kerja dengan kejadian SBS menunjukkan bahwa 60,6% responden yang masa kerjanya lebih besar atau sama dengan 10 tahun lebih banyak mengalami kejadian SBS. Sedangkan karyawan yang masa kerjanya dibawah 10 tahun hanya 29,7%. Artinya terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kejadian SBS.

3. Jenis Kelamin

Menurut Notoatmodjo (dalam Sri Yuliani, 2018), jenis kelamin adalah tanda biologis yang membedakan manusia berdasarkan kelompok lakilaki dan perempuan. Jenis kelamin mengacu pada seseorang berperilaku dan mencerminkan penampilan sesuai dengan jenis kelaminnya.

4. Durasi Kerja

Durasi kerja merupakan lama waktu yang dihabiskan oleh seorang tenaga kerja untuk bekerja. Undang- Undang No 13 Tahun 2003, Waktu yang di perlukan oleh pekerja untuk melakukan pekerjaannya adalah 8 jam/ hari. Bekerja dengan durasi kerja < 8 jam dapat menyebabkan timbulnya kelelahan. Frekuensi kerja berkaitan dengan keadaan fisik tubuh tenaga kerja. Pekerjaan dengan melibatkan fisik yang berat akan mempengaruhi kerja otot. Semakin lama seseorang tenaga kerja melakukan pekerjaannya disertai dengan posisi kerja yang salah dan di lakukan terus menerus selama bertahun-tahun maka akan terjadinya penurunan aktivitas fungsional (Devira et al., 2021).

5. Riwayat Alergi

Alergi adalah perubahan reaksi tubuh/pertahanan tubuh dari sistem imun terhadap suatu benda asing yang terdapat di dalam lingkungan hidup sehari-hari. Orang-orang yang memiliki alergi memiliki sistem kekebalan tubuh yang bereaksi terhadap suatu zat yang biasanya tidak berbahaya di lingkungan. Substansi/ zat itu (serbuk sari, jamur, bulu binatang, dll) disebut sebagai alergen jika seseorang tersebut mengalami alergi dengan menghirup, menelan, atau mendapatkan substansi pada atau di bawah kulit mereka Tanukusumah (dalam Imansyah, M., 2019).