

## HUBUNGAN KUALITAS FISIK UDARA DALAM RUANG DENGAN KEJADIAN SICK BUILDING SYNDROME (SBS) DI UNIT KERJA X

**Rici Riansyah<sup>1\*</sup>, Rahmat Hamdhani<sup>2</sup>**

Prodi Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Sebelas Maret<sup>1</sup>, Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes kemenkes Jakarta II<sup>2</sup>

\*Corresponding Author : riciriansyah@staff.uns.ac.id

### **ABSTRAK**

*Sick Building Syndrome (SBS)* adalah suatu gejala keluhan kesehatan yang dapat dirasakan oleh seseorang pada saat berada didalam gedung dan akan hilang ketika sudah keluar dari gedung tersebut yang dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kualitas udara didalam ruangan, pencemaran udara dan ventilasi suatu bangunan. Adapun gejala yang dapat dirasakan oleh seseorang berupa sakit kepala, bersin-bersin, pilek, hidung tersumbat, iritasi pada mata, tenggorokan, batuk, gatal, dan bitnik merah pada kulit serta rasa mual. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk dapat mengetahui kualitas fisik udara yang berpotensi menjadi penyebab kejadian SBS pada anggota di unit kerja X. Penelitian ini dilakukan secara analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang diikuti oleh 33 responden unit kerja X. Ruang lingkup penelitian ini adalah pengukuran kualitas fisik udara berupa suhu, kelembapan, laju ventilasi, partikulat dan pencahayaan dan juga memberikan kuesioner terkait keluhan *SBS* yang dirasakan oleh responden. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan uji *Chi Square* didapatkan hasil mengenai hubungan kualitas fisik udara dengan kejadian SBS yaitu suhu (p-value 0,874), kelembapan (p-value 0,024), laju ventilasi (p-value 0,818), dan partikulat (p-value 0,024). Adapun untuk pencahayaan ruangan tidak dapat diuji statistik bivariat. dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas fisik udara kelembapan dan partikulat memiliki hubungan dengan kejadian SBS pada pegawai di unit kerja X dengan p-value < 0,05.

**Kata kunci** : kualitas fisik udara, pencemaran udara, *Sick Building Syndrome (SBS)*

### **ABSTRACT**

*Sick Building Syndrome is a symptom of health complaints that can be felt by someone while in the building and will disappear when it is out of the building which is influenced by several things such as indoor air quality, air pollution and ventilation of a building. The symptoms that can be felt by a person are headaches, sneezing, runny nose, nasal congestion, irritation of the eyes, throat, cough, itching, and red bits on the skin and nausea. Therefore, the purpose of this study is to determine the physical quality of air that could potentially cause SBS among members of work unit X. This study was conducted analytically with a cross-sectional approach followed by 33 members who had met the predetermined criteria. The scope of this study is the measurement of physical air quality in the form of temperature, humidity, ventilation rate, particulates and lighting and also provided questionnaires related to SBS complaints experienced by respondents. Based on the results of the study using the Chi Square test, the results obtained regarding the relationship between physical air quality and the incidence of SBS, namely temperature (p-value 0.874), humidity (p-value 0.024), ventilation rate (p-value 0.818), and particulates (p-value 0.024). As for room lighting, it cannot be tested bivariate statistics. From the above results, it can be concluded that the physical quality of air humidity and particulates is the incidence of SBS among employees in work unit X with a p-value <0.05.*

**Keywords** : physical air quality, air pollution, *Sick Building Syndrome (SBS)*

### **PENDAHULUAN**

Kehidupan manusia tidak akan terlepas dengan udara. Udara memiliki peran penting di dalam kehidupan seluruh makhluk hidup. Hal ini menunjukkan pentingnya sikap dewasa dan bijaksana dalam pemanfaatan udara demi kepentingan generasi saat ini dan mendatang,

dikarenakan udara menjadi sumber daya alam yang harus dijaga untuk dapat hidup dengan baik. Oleh karena itu, pengendalian pencemaran udara menjadi prioritas untuk menjaga kualitas udara. Selain itu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan dan pengelolaan lingkungan hidup menjelaskan bahwa pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang ditetapkan. Indonesia sedang mengalami pembangunan pesat, dimana hal ini dipengaruhi oleh tingginya kebutuhan perkantoran di kota-kota metropolitan, salah satunya di Jakarta. Pembangunan gedung perkantoran dan prasarana lainnya diatur dengan senyaman mungkin, yang bertujuan agar pekerja dapat bekerja dengan nyaman. Namun tanpa disadari, pada kenyataannya gedung perkantoran dan juga sarana prasarana yang dibangun dengan nyaman juga memiliki dampak yang negatif terhadap kesehatan pekerja. Adapun beberapa faktor yang dapat berdampak pada kesehatan pekerja yang beraktivitas di dalam gedung berupa kualitas udara, suhu, radiasi, ventilasi dan pencahayaan (Rahman, 2014).

Lingkungan perkantoran dapat menjadi tempat kerja yang sehat, aman, dan nyaman apabila memperhatikan dua aspek utama, yaitu lingkungan fisik dan lingkungan sosial. Lingkungan fisik mencangkup faktor-faktor seperti kondisi pencahayaan, kualitas udara, suhu, kelembaban, tata ruang serta keberadaan unsur kimia tertentu. Adapun lingkungan sosial meliputi faktor organisasi, norma dan aturan yang berlaku di tempat kerja. Kedua aspek ini memiliki pengaruh signifikan terhadap kesehatan pekerja. Lingkungan kantor dengan penerangan yang memadai, sirkulasi udara yang baik, pengaturan suhu dan kelembaban yang optimal, serta penataan ruang yang ergonomis akan mendukung kesehatan fisik (bersifat objektif) dan kesehatan mental (bersifat subjektif) pekerja. (Yulianti, 2021). Penggunaan peralatan modern di kantor dalam bekerja menjadi sebuah masalah yang kompleks. Sebagai contoh *Air Conditioner* (AC) dan mesin fotokopi yang tidak dipelihara dengan baik dapat menjadi faktor pencemaran yang memungkinkan dapat mempengaruhi kualitas udara menjadi semakin menurun dan juga dapat menimbulkan permasalahan kesehatan pada manusia. Hal ini dapat mempengaruhi tingkat produktivitas seseorang yang bekerja di dalam gedung tersebut. Untuk itu, kita perlu memperhatikan kemungkinan adanya gangguan kesehatan pada pekerja yang disebabkan oleh faktor menurunnya kualitas udara di dalam ruangan.

Penyebab utama pencemaran udara di dalam ruangan meliputi sirkulasi udara yang kurang optimal dan aktivitas manusia yang berpotensi menimbulkan polusi namun sering dianggap wajar. Kualitas udara dalam ruangan merupakan hal yang mengartikan suatu kualitas udara ruang untuk aktivitas manusia di dalam gedung sesuai sehingga menghasilkan kenyamanan pada manusia tersebut. Standar dari kualitas udara dalam ruang biasanya dengan memakai ventilasi kualitas udara di dalam ruang yang dapat diterima (*ventilation of acceptable indoor air quality*). Selain itu, kualitas udara di dalam ruangan juga dipengaruhi oleh faktor lainnya, yaitu bahan bangunan, struktur bangunan, bahan pelapis untuk furnitur serta interior, kepadatan hunian, kualitas udara luar rumah (*ambient air quality*), radiasi dari radon (Rd), debu, dan kelembapan yang berlebihan. Selain itu, kebiasaan merokok di dalam ruangan turut menjadi sumber pencemaran udara di dalam ruang (Wahhab, 2021).

Sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh *The National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) USA tahun 1984 menjelaskan bahwa ditemukannya beberapa gejala gangguan kesehatan yang dialami oleh pekerja yang beraktivitas pada area gedung bertingkat yang dinamakan dengan istilah *Sick Building Syndrome* (SBS). Dimana SBS merupakan suatu gejala keluhan kesehatan yang dirasakan oleh seseorang pada saat berada di dalam gedung dan akan hilang apabila telah keluar dari gedung tersebut. Keluhan ini juga dipengaruhi oleh kualitas udara di dalam ruangan, pencemaran udara dan juga ventilasi dari bangunan. Adapun gejala keluhan penyakit yang dirasakan berupa sakit kepala, bersin-bersin, pilek, hidung tersumbat, iritasi mata, hidung dan tenggorokan, batuk, gatal dan bintik merah pada kulit serta

rasa mual (Iskandar, 2007).

Mekanisme utama yang menjadi penyebab terjadinya kontaminasi SBS pada pekerja meliputi mekanisme imunologis, infeksius, paparan racun serta iritasi. SBS dapat digambarkan sebagai kumpulan gejala gangguan pernapasan yang bersifat akut dan biasanya mereda setelah individu meninggalkan gedung dalam jangka waktu tertentu. Kondisi ini umumnya dipicu oleh rendahnya kualitas fisik udara di dalam bangunan, seperti sirkulasi yang tidak memadai atau keberadaan polutan. Penderita SBS umumnya mengalami dua atau lebih gejala secara bersamaan, misalnya iritasi pada saluran pernapasan, mata berair, sakit kepala atau kelelahan yang dapat mengganggu kenyamanan dan produktivitas kerja (Muniarti, 2018).

Kualitas udara di dalam ruangan tidak hanya ditentukan oleh tingkat pencemarannya, tetapi juga oleh suhu udara. Perbedaan suhu lingkungan dengan suhu tubuh manusia dapat mempengaruhi kondisi tubuh. Jika suhu lingkungan lebih tinggi dari suhu tubuh normal, panas akan berpindah dari lingkungan ke tubuh pekerja. Sebaliknya, jika suhu lingkungan lebih rendah dari suhu tubuh, maka tubuh akan kehilangan panas melalui proses ekspirasi dan evaporasi (Hartono, 2019). Salah satu jenis polutan yang sering ditemukan di dalam ruangan adalah karbon monoksida (CO), yaitu gas beracun yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Gas CO umumnya dihasilkan dari proses pembakaran senyawa organik yang tidak sempurna, seperti dari asap kendaraan bermotor, peralatan pembakaran berbahan bakar fosil, atau sumber pembakaran lainnya. Apabila kadar CO di udara melebihi ambang batas yang aman, paparan tersebut dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan pada manusia, mulai dari gejala ringan seperti pusing dan mual, hingga kondisi serius yang mengancam keselamatan jiwa (Panduardi, 2016).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk dapat mengetahui kualitas fisik udara yang berpotensi menjadi penyebab kejadian SBS pada anggota di unit kerja X.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain analitik dengan pendekatan metode *cross sectional*. Dimana konsep *cross sectional* merupakan sebuah penelitian yang melihat korelasi antara faktor risiko dengan efek yang terjadi. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lingkungan kerja dan wawancara. Selain itu, pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap kualitas fisik udara dalam ruangan meliputi suhu, kelembapan, laju ventilasi, partikulat dan pencahayaan dan juga mengidentifikasi faktor internal dalam ruangan yang menjadi variabel independen dan kejadian SBS sebagai variabel dependen. Sampel penelitian dilakukan pada 33 responden di unit kerja X yang telah mengisi form kuesioner yang telah diberikan. Analisis data yang digunakan berupa analisis univariat yang digunakan untuk mengidentifikasi distribusi frekuensi dan persentase variabel yang diteliti. Selanjutnya dilakukan uji analisis bivariat untuk melihat terdapat atau tidaknya hubungan antara 2 variabel tersebut. Adapun uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *chi-square*, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dengan tingkat signifikansi 0,05.

## HASIL

### Analisis Univariat

**Tabel 1. Distribusi Hasil Pengukuran Suhu Udara Dalam Ruangan di Unit Kerja X**

No	Suhu	Jumlah	Persentase
1	Tidak Memenuhi Syarat	18	54,5%
2	Memenuhi Syarat	15	45,5%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa distribusi hasil pengukuran suhu udara di dalam ruang kerja. dimana dari 33 titik pengukuran terdapat 15 titik yang memenuhi syarat, sedangkan 18 titik lainnya masih belum memenuhi syarat berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran (standar nilai ambang batas suhu ruang kerja  $23^{\circ}\text{C}$ - $26^{\circ}\text{C}$ ).

**Tabel 2. Distribusi Hasil Pengukuran Kelembapan Dalam Ruangan di Unit Kerja X**

No	Kelembapan	Jumlah	Percentase
1	Tidak Memenuhi Syarat	8	24,2%
2	Memenuhi Syarat	25	75,8%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa distribusi hasil pengukuran kelembapan di dalam ruang kerja. dimana dari 33 titik pengukuran terdapat 25 titik yang memenuhi syarat, sedangkan 8 titik lainnya masih belum memenuhi syarat berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran (standar nilai ambang batas kelembapan 40%-60%).

**Tabel 3. Distribusi Hasil Pengukuran Laju Ventilasi Dalam Ruangan di Unit Kerja X**

No	Laju Ventilasi	Jumlah	Percentase
1	Tidak Memenuhi Syarat	21	63,6%
2	Memenuhi Syarat	12	36,4%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa distribusi hasil pengukuran laju ventilasi di dalam ruang kerja. Dimana dari 33 titik pengukuran terdapat 12 titik yang memenuhi syarat, sedangkan 21 titik lainnya masih belum memenuhi syarat berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran (standar nilai ambang batas Kebutuhan Udara Per orang  $0,57\text{mm}^3/\text{menit/orang}$ ).

**Tabel 4. Distribusi Hasil Pengukuran Partikulat Dalam Ruangan di Unit Kerja X**

No	Partikulat	Jumlah	Percentase
1	Tidak Memenuhi Syarat	8	24,2%
2	Memenuhi Syarat	25	75,8%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui bahwa distribusi hasil pengukuran partikulat di dalam ruang kerja. Dimana dari 33 titik pengukuran terdapat 25 titik yang memenuhi syarat, sedangkan 8 titik lainnya masih belum memenuhi syarat berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran (standar nilai ambang batas maksimal  $0,15\text{mg/m}^3$ ).

**Tabel 5. Distribusi Hasil Pengukuran Pencahayaan Dalam Ruangan di Unit Kerja X**

No	Pencahayaan	Jumlah	Percentase
1	Tidak Memenuhi Syarat	33	100%
2	Memenuhi Syarat	0	0%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa distribusi hasil pengukuran pencahayaan di dalam ruang kerja. Dimana dari 33 titik pengukuran, seluruhnya belum memenuhi syarat berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan Kesehatan Kerja Perkantoran (standar nilai ambang batas pencahayaan 300 lux).

**Tabel 6. Distribusi Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

No	Keluhan SBS	Jumlah	Percentase
1	Mengalami SBS	17	51,5%
2	Tidak Mengalami SBS	16	48,5%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 6, dapat diketahui bahwa distribusi kejadian SBS pada anggota unit kerja X yang menjadi responen terlihat hampir sama. Dimana dari 33 responen, didapat responen yang mengalami SBS sebanyak 17 orang dengan persentase sebesar 51,5%. Adapun untuk responen yang tidak mengalami SBS berjumlah 16 orang dengan persentase sebesar 48,5%.

### Analisis Bivariat

**Tabel 7. Hubungan Suhu Udara dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

Suhu	Sick Building Syndrome (SBS)				Total	OR (95% CI)	P Value			
	Mengalami		Tidak Mengalami							
	N	%	N	%						
Tidak Memenuhi Syarat	10	55,6	8	44,4	18	100	1,429 0,874			
Memenuhi Syarat	7	46,7	8	53,3	15	100				
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>51,5</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>33</b>	<b>100</b>				

Berdasarkan tabel 7, dapat diketahui bahwa hasil analisis hubungan antara suhu udara dengan kejadian SBS di unit kerja X, dimana dari 15 responen yang berada pada ruangan di dapat responen yang memenuhi syarat terdapat 7 (46,7%) orang yang mengalami SBS. Adapun dari 18 responen yang berada pada ruangan di dapat responen yang tidak memenuhi syarat terdapat 10 (55,6%) orang mengalami SBS. Maka dari hasil uji statistik tersebut diperoleh nilai p-value 0,874 sehingga  $H_0$  gagal ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu udara dalam ruang dengan kejadian SBS.

**Tabel 8. Hubungan Kelembapan dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

Kelembapan	Sick Building Syndrome (SBS)				Total	OR (95% CI)	P Value			
	Mengalami		Tidak Mengalami							
	N	%	N	%						
Tidak Memenuhi Syarat	7	87,5	1	12,5	8	100	10,500 0,024			
Memenuhi Syarat	10	40,0	15	60,0	25	100				
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>51,5</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>33</b>	<b>100</b>				

Berdasarkan tabel 8, dapat diketahui bahwa hasil analisis hubungan antara kelembapan dengan kejadian SBS di unit kerja X, dimana dari 25 responen yang berada pada ruangan didapat responen yang memenuhi syarat terdapat 10 (40%) orang yang mengalami SBS. Adapun dari 8 responen yang berada pada ruangan didapat responen yang tidak memenuhi syarat terdapat 7 (87,5%) orang mengalami SBS. Maka dari hasil uji statistik tersebut diperoleh nilai p-value 0,024 sehingga  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dalam ruang dengan kejadian SBS. Selanjutnya, dari hasil juga diperoleh nilai OR 10,500 yang berarti bahwa anggota unit kerja X yang bekerja pada ruangan dengan kelembapan yang tidak memenuhi syarat memiliki peluang 10,5 kali untuk mengalami SBS dibandingkan anggota yang bekerja pada ruangan yang memenuhi syarat.

Berdasarkan tabel 9, dapat diketahui bahwa hasil analisis hubungan antara laju ventilasi dengan kejadian SBS di unit kerja X, dimana dari 12 responen yang berada pada ruangan didapat responen yang memenuhi syarat terdapat 7 (58,3%) orang yang mengalami SBS.

Adapun dari 21 responden yang berada pada ruangan didapat responden yang tidak memenuhi syarat terdapat 10 (47,6%) orang mengalami SBS. Maka dari hasil uji statistik tersebut diperoleh nilai p-value 0,818 sehingga  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara laju ventilasi dalam ruang dengan kejadian SBS.

**Tabel 9. Hubungan Laju Ventilasi dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

Laju Ventilasi	Sick Building Syndrome (SBS)				Total		OR (95% CI)	P Value		
	Mengalami		Tidak Mengalami		N	%				
	N	%	N	%						
Tidak Memenuhi Syarat	10	47,6	11	52,4	21	100	0,649	0,818		
Memenuhi Syarat	7	58,3	5	41,7	12	100				
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>51,5</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>33</b>	<b>100</b>				

**Tabel 10. Hubungan Partikulat dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

Partikulat	Sick Building Syndrome (SBS)				Total		OR (95% CI)	P Value		
	Mengalami		Tidak Mengalami		N	%				
	N	%	N	%						
Tidak Memenuhi Syarat	7	87,5	1	12,5	8	100	10,500	0,024		
Memenuhi Syarat	10	40,0	15	60,0	25	100				
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>51,5</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>33</b>	<b>100</b>				

Berdasarkan tabel 10, dapat diketahui bahwa hasil analisis hubungan antara partikulat dengan kejadian SBS di unit kerja X, dimana dari 25 responden yang berada pada ruangan didapat responden yang memenuhi syarat terdapat 10 (40%) orang yang mengalami SBS. Adapun dari 8 responden yang berada pada ruangan didapat responden yang tidak memenuhi syarat terdapat 7 (87,5%) orang mengalami SBS. Maka dari hasil uji statistik tersebut diperoleh nilai p-value 0,024 sehingga  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara partikulat dengan kejadian SBS. Selanjutnya, dari hasil juga diperoleh nilai OR 10,500 yang berarti bahwa anggota unit kerja X yang bekerja pada ruangan dengan partikulat yang tidak memenuhi syarat memiliki peluang 10,5 kali untuk mengalami SBS dibandingkan anggota yang bekerja pada ruangan yang memenuhi syarat.

**Tabel 11. Hubungan Pencahayaan dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Unit Kerja X**

Pencahayaan	Sick Building Syndrome (SBS)				Total		OR (95% CI)	P Value		
	Mengalami		Tidak Mengalami		N	%				
	N	%	N	%						
Tidak Memenuhi Syarat	17	51,5	16	48,5	33	100	0,649	0,818		
Memenuhi Syarat	0	0	0	0	0	0				
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>	<b>51,5</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>33</b>	<b>100</b>				

Berdasarkan tabel 11, dapat diketahui bahwa hasil analisis hubungan antara pencahayaan dengan kejadian SBS di unit kerja X, tidak dapat diujikan dikarenakan hasil pengukuran pencahayaan pada seluruh ruangan tidak memenuhi syarat.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian untuk pengukuran suhu dalam ruangan, terdapat 18 titik yang masih belum memenuhi syarat berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Standar tersebut mengatur

bahwa suhu udara di ruang kerja harus berada dalam kisaran yang nyaman dan aman bagi pekerja, umumnya pada rentang 23-26°C dengan kelembaban relatif 40-60% yang bertujuan untuk menjaga Kesehatan, kenyamanan dan produktivitas. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab suhu ruang kerja tidak memenuhi syarat, yaitu aktivitas orang yang berada di dalam ruangan tersebut ataupun orang yang keluar masuk dan banyaknya orang yang berada pada ruang tersebut. Selain itu AC yang digunakan pada setiap ruangan merupakan AC lokal yang terletak pada satu sisi, sehingga penyebaran temperatur pada ruangan tidak merata serta ukuran ruangan yang cukup luas. Kondisi ini membuat beberapa area ruangan terasa lebih panas dibanding area lainnya.

Menurut Mahuling dkk. (2017) menjelaskan bahwa kondisi panas yang berlebihan pada area kerja akan berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi kerja serta mengakibatkan rasa lelah dan mengantuk. Secara fisiologis, kondisi panas yang tidak terkendali memaksa tubuh untuk melakukan proses pengaturan suhu, yang pada akhirnya menguras energi pekerja dan menurunkan produktivitas kerja. Agar suhu ruangan bisa menjadi lebih baik dan memenuhi syarat kesehatan dan kenyamanan perlu diperhatikan penempatan posisi AC pada ruangan. Hal ini bertujuan agar penyebaran udara pada ruangan tersebut menjadi lebih merata pada seluruh ruangan. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi kapasitas AC yang digunakan agar sesuai dengan luas ruangan serta mempertimbangkan penggunaan sistem pendingin terpusat atau penambahan air circulator di titik-titik tertentu. Upaya lain yang dapat diterapkan meliputi pengaturan tata letak furniture agar tidak menghalangi sirkulasi udara, pemasangan ventilasi silang untuk membantu pertukaran udara serta pemantauan suhu secara berkala guna memastikan kondisi tetap berada pada rentang yang dianjurkan.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian mengenai pengukuran kelembapan udara dalam ruangan, dimana terdapat 8 titik yang belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Kondisi ruang kerja pada unit kerja X yang tidak mendapat sinar matahari langsung menjadi salah satu faktor penyebab faktor tingginya kelembapan pada ruangan tersebut. Selain itu kondisi ruangan yang tertutup serta sirkulasi udara yang memanfaatkan AC dan *exhaust* membuat kadar uap air didalam ruangan tersebut menjadi tinggi. Apabila seseorang yang bekerja di area yang panas dan kelembapan yang tinggi dapat mengakibatkan proses pengeluaran keringat menjadi terganggu yang dapat menyebabkan kulit menjadi basah dan lembab. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh tingkat kelembapan yang nyaman dan sehat bisa dilakukan dengan melakukan rekayasa teknik untuk menurunkan kelembapan didalam sebuah ruangan sehingga pada kadar kelembapan yang tergolong memenuhi nilai ambang batas kelembapan pada sebuah ruangan.

Berdasarkan hasil penelitian dari laju ventilasi, masih terdapat 21 titik yang belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Pergerakan udara dan pergantian udara juga dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara di dalam ruangan yang berkisar sebesar 0,15-1,5 m/detik dapat dinyatakan nyaman. Kecepatan udara yang kurang dari 0,1 m/detik dan seterusnya akan membuat tidak terjadinya pergerakan udara yang menyebabkan ruangan terasa tidak nyaman. Sebaliknya, pergerakan udara yang terlalu besar akan menimbulkan kebisingan dan rasa dingin di dalam ruangan, yang pada akhirnya mengganggu kenyamanan kerja.

Hasil temuan ini mengindikasikan adanya permasalahan pada sistem ventilasi dan pendingin udara, baik dari segi desain, kapasitas, maupun pemeliharaannya. Laju ventilasi yang tidak memenuhi syarat dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tersumbatnya saluran udara oleh debu atau kotoran, penempatan unit pendingin atau *exhaust fan* yang tidak tepat, serta adanya hambatan fisik seperti furnitur atau partisi yang menghalangi aliran udara. Tindakan pengendalian yang dilakukan agar ventilasi udara dapat mencegah terjadinya pencemaran udara adalah dengan pemeliharaan unit pendingin udara dan sistem ventilasi yang

ada pada ruangan tersebut, mencegah adanya hambatan atau obstruksi pada ventilasi.

Berdasarkan hasil penelitian untuk pengukuran partikulat udara dalam ruangan, terdapat 8 titik yang belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Sirkulasi udara yang kurang baik membuat pertukaran udara di dalam ruangan menjadi lambat sehingga partikel debu yang berada di dalam ruangan tersebut terlalu lama untuk keluar. Selain itu, banyaknya tumpukan berkas dan dokumen di sekitar meja kerja serta banyaknya sudut ruangan yang sulit untuk dibersihkan sehingga banyaknya tumpukan debu pada area tersebut. Upaya yang dapat dilakukan agar kandungan debu yang berada di dalam ruangan memenuhi persyaratan kesehatan yaitu dengan membersihkan ruang kerja perkantoran pada pagi dan sore hari. Selain itu memperbaiki sistem ventilasi agar memenuhi syarat serta tidak merokok di dalam ruangan. Pengaturan ulang tata letak ruangan juga dapat membantu meningkatkan sirkulasi udara, terutama pada ruangan dengan kepadatan penghuni yang tinggi. Sehingga dengan penerapan langkah-langkah tersebut, laju ventilasi di ruang kerja diharapkan dapat memenuhi persyaratan kesehatan dan kenyamanan, yang mampu mendukung produktivitas kerja dan mencegah risiko penyakit akibat kerja serta menciptakan suasana kerja yang lebih sehat dan aman bagi seluruh pekerja.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian mengenai pengukuran pencahayaan di ruang kerja, didapat bahwa seluruh titik pengukuran belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Adapun faktor penyebab tidak memenuhi syarat pencahayaan di ruang kerja unit X yaitu sumber pencahayaan ruangan yang hanya memanfaatkan cahaya buatan yang dari berasal lampu tanpa dukungan pencahayaan alami dari sinar matahari. Selain itu, banyaknya tumpukan barang dan peralatan yang menutupi jalur sebaran cahaya, turut memperburuk distribusi intensitas cahaya di dalam ruang serta menghalangi penyebaran cahaya secara optimal. Faktor lain yang signifikan adalah penggunaan warna pada cat dinding ataupun pada lantai yang menyerap cahaya, yang menjadikan ruangan menjadi gelap.

Dampak dari kondisi ini dapat memicu kelelahan mata, yang ditandai dengan sakit kepala, penglihatan kabur, dan penurunan konsentrasi. Dalam jangka Panjang, kondisi pencahayaan yang tidak memadai juga dapat meningkatkan risiko keselahan kerja akibat kesulitan melihat detail, terutama untuk pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi. Oleh karena itu salah satu upaya pengendalian yang dapat diterapkan oleh unit kerja X dengan memastikan sebaran pencahayaan di dalam ruangan dengan baik dengan cara mengatur posisi meja kerja yang berada di posisi mendapatkan penyinaran yang baik dan memindahkan peralatan serta berkas kerja yang dapat menghalangi penyebaran cahaya agar intensitas cahaya dapat diterima dengan baik dan tidak terhalang oleh benda lain.

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa gejala atau keluhan SBS yang paling dirasakan oleh pegawai di unit kerja X adalah gejala bersin sebanyak 13 (39,4%) orang, gejala mata perih sebanyak 11 (33,3%) orang dan gejala sakit kepala sebanyak 9 (27,3%). Keluhan SBS yang dirasakan oleh pekerja disebabkan oleh tidak memenuhinya syarat untuk kualitas udara didalam ruangan seperti suhu, kelembapan, laju ventilasi, partikulat, dan pencahayaan. Selanjutnya dari hasil penelitian, bahwa dari 33 responden yang mengalami paling sedikit 2 gejala atau keluhan SBS terdapat 7 (21,2%) orang mengalami keluhan SBS setelah berada diluar gedung dan 26 (78,8%) orang tidak merasakan SBS setelah pulang atau keluar gedung. Hal ini menunjukkan bahwa keluhan SBS dirasakan oleh pekerja pada saat berada di dalam gedung dan kemudian keluhan menghilang secara sendirinya setelah meninggalkan gedung atau berada di luar gedung. Pernyataan ini didukung dengan penelitian EPA (*Environmental Protection Agency*) bahwa keluhan hanya dirasakan saat beraktivitas di dalam gedung dan akan menghilang pada saat libur dalam bekerja. Selain itu, menurut *Occupational Safety Healthy Administration* (OSHA) menjelaskan bahwa tingginya permasalahan SBS disebabkan oleh kurangnya ventilasi

didalam gedung dan kinerja AC yang buruk serta kualitas udara di dalam ruangan. Oleh karena itu upaya pengendalian dapat dilakukan oleh unit kerja X terhadap pegawai yang bekerja yaitu dengan melakukan monitoring terhadap Kesehatan pekerja dengan pemeriksaan kesehatan berkala minimal 1 kali dalam setahun agar dapat mendeteksi lebih dini dan mencegah terjadinya penyakit akibat kerja.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik yang telah dilakukan, dimana dari 5 variabel kualitas fisik udara berupa suhu udara, kelembapan, laju ventilasi, partikulat dan pencahayaan yang telah dianalisis, didapatkan bahwa kelembapan dan partikulat memiliki hubungan dengan kejadian SBS pada pegawai di unit kerja X. adapun variabel suhu dan laju ventilasi tidak memiliki hubungan dengan kejadian SBS, sedangkan variabel pencahayaan tidak diujikan karena variabel tersebut tidak memiliki variasi nilai sehingga tidak dapat dibuat pola hubungan untuk dilakukan uji bivariat menggunakan chi-square. Berdsarkan penelitian budiono, dkk (2023) menjelaskan bahwa pekerja yang bekerja pada ruangan dengan kelembapan lebih dari 70% berisiko 4 kali lebih banyak mengalami keluhan SBS dibandingkan dengan ruangan yang memiliki kelembapan lebih kecil dari 70%. Sebaliknya, pada penelitian yang dilakukan oleh Rama (2021) terhadap kejadian SBS pada pegawai gedung perkantoran yang juga menjelaskan bahwa tidak hubungan yang signifikan antara partikulat dengan kejadian SBS pada pegawai gedung perkantoran ( $p\text{-value} = 0,518$ ). Perbedaan hasil ini dapat disebabkan adanya variasi faktor lingkungan dan karakteristik bangunan, seperti sistem ventilasi, tingkat aktivitas pegawai serta perbedaan sumber polutan partikulat di masing-masing lokasi penelitian.

Partikulat yang terdapat di udara dalam ruangan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti debu dari peralatan kantor, aktivitas manusia, serta sirkulasi udara yang kurang optimal. Partikulat berukuran kecil juga dapat terhirup hingga ke alveolus paru-paru manusia, yang menyebabkan gangguan pernapasan dan memicu keluhan SBS. Oleh karena itu, pengendalian kelembapan dan partikulat di lingkungan kerja menjadi prioritas penting dalam upaya pencegahan SBS, misalnya melalui pemeliharaan sistem pendingin udara, penggunaan filter udara berkualitas tinggi, dan peningkatan frekuensi pembersihan ruangan untuk mengurangi akumulasi debu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pengukuran kualitas fisik udara dalam ruangan di unit kerja X, dimana dari 33 titik didapatkan hasil pengukuran yang memenuhi syarat yaitu suhu udara sebanyak 15 titik, kelembapan sebanyak 25 titik, laju ventilasi sebanyak 12 titik, partikulat sebanyak 25 titik dan hasil pengukuran yang tidak memenuhi syarat yaitu suhu udara sebanyak 18 titik, kelembapan 8 titik, laju ventilasi 21 titik, partikulat sebanyak 8 titik dan pencahayaan 33 titik. Selanjutnya pegawai di unit kerja X yang mengalami kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) sebanyak 17 orang dan 16 orang tidak mengalami kejadian SBS. Adapun dari hasil uji bivariat mengenai hubungan kualitas fisik udara dengan kejadian SBS didapatkan hasil yang memiliki hubungan adalah kelembapan ruangan dan partikulat dengan masing-masing hasil  $p\text{-value}$  sebesar 0,024, sedangkan yang tidak memiliki hubungan suhu ruangan dengan  $p\text{-value}$  0,874, laku ventilasi dengan  $p\text{-value}$  0,818 dan untuk pencahayaan tidak dapat diuji.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Seluruh karyawan di unit kerja X yang telah memberikan kesempatan dan berpartisipasi dalam mendukung kegiatan penelitian sehingga peneliti dapat menyelesaikan pelaksanaan kegiatan penelitian terkait dengan kualitas udara di

ruang kerja dengan kejadian penyakit akibat kerja dalam hal ini SBS telah berjalan dengan lancar, sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul dengan baik dan sesuai kebutuhan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Candrasari CR, Mukono J. (2013). Hubungan Kualitas Udara dalam Ruang dengan Keluhan Penghuni Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 7(1), 21–5.
- Fadhallah. (2021). Wawancara. Jakarta Timur: UNJ Press.
- Gayuh F, Dewi U. Pengaruh Kecepatan dan Arah Aliran Udara Terhadap Kondisi Udara dalam Ruangan Pada Sistem Ventilasi Alamiah. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 3(2), 299-304.
- Haidah, N., & Pujiono. (2018). Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan: Tugas Akhir. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, BPPSDM.
- Hartono, T.B.W. (2019). *Physiological Responses of Workers Vital Signs in High Temperature Environments at the Tofu Home Industry* Kedung Tarukan Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(3), 242-251.
- Hefnita H, Budiyono B, Suhartono S. (2023). Hubungan antara Kualitas Udara dengan Gejala Sick Building Syndrome. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 15(2), 528–40.
- Iskandar R. (2007). Kajian Sick Building Syndrome. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 158–173.
- Karlina P.M, Maharani R, Utari D. (2021). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Sick Building Syndrome (SBS). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Media Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 46-55.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2023. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 151(2), 10-17
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Mahuling J, Kumurur VA, Wuisang C. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar Di Kawasan Kampus Unsrat. *Daseng Jurnal Arsitektur*, 6(1), 59-70.
- Muniarti N. (2018). Hubungan Suhu dan Kelembaban dengan Keluhan Sick Building Syndrome pada Petugas Administrasi Rumah Sakit Swasta X. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 148-154.
- Panduardi F, et al. (2016). Analisis Konsentrasi Karbon Manoksida (Co) pada Ruang Parkir Ayani. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(1), 262-268.
- Rahman NH, Naiem F, Russeng S. (2014). Studi tentang Keluhan Sick Building Syndrome (SBS) pada Pegawai di Gedung Rektorat Universitas Hasanuddin Makassar. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 1(12).
- Rama, A. (2021). Hubungan Kadar partikulat dengan Kejadian Sick Building Syndrome Pada Pegawai Gedung Perkantoran. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 123-130.
- Rahmawati LZA, Hartanto T, Pratiwi AS, Tiaraningrum H. (2022). Perbandingan Kualitas Udara dalam Ruang Gedung D1 FMIPA berdasarkan Arah Sinar Matahari. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, 134–141.
- Saffana, S., & Pulungan, R.M. (2019). Faktor Risiko Gejala Sick Building Syndrome pada Pegawai BPPSDM Kesehatan RI. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(1), 7.
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1(078487A), 483.

- Wahhab, R.A, Jetly, K.J, & Shakir, S. (2021). *Indoor Air Quality Monitoring Systems. International Journal of Knowledge-Based Organizations*, 11(3), 1–14.
- Ulfa VA, Asnifatima A, Fathimah A. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada Karyawan RSIA Pasutri Bogor Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan*, 5(5), 428–434
- Yulianti D, Ikhsan M, Wiyono W.H. (2012). *Sick Building Syndrome: Tinjauan Pustaka*. CDK-189, 39(1), 21-24.
- Zettira T, Yudhastuti R. (2022). Perbedaan Polutan Penyebab Polusi Udara dalam Ruangan Pada Negara Maju dan Berkembang. *Media Gizi Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 25-32.