

Faktor Fisik Lingkungan dan Perilaku Merokok sebagai Prediktor Sick Building Syndrome Pada Pegawai di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Syafira Fitri, Vivi Filia Elvira*, Dewi Novita Hardianti, Ayudhia Rachmawati, Masithah

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, Jln. Sambaliung No.09, Gunung Kelua, Kota Samarinda

*Corresponding author: vivifiliaelvira@fkm.unmul.ac.id

Info Artikel: Diterima Bulan Januari 2026; Disetujui Bulan Mei 2026; Dipublikasikan Bulan Juni 2026

ABSTRACT

Sick Building Syndrome (SBS) is a group of health complaints caused by poor indoor air quality and commonly affects office workers. This study aimed to analyze the effect of humidity, lighting intensity, PM₁₀ concentration, and smoking behavior on SBS symptoms among employees of the East Kalimantan Provincial Health Office. This research was conducted in 2025 using an analytic observational design with a cross-sectional approach. The population consisted of 128 employees selected using total sampling. Data were collected through direct measurement using hygrometer, lux meter, and particulate matter monitor, along with structured questionnaires for SBS symptoms and smoking behavior. The questionnaire was adapted from the US EPA BASE Study instrument (US EPA, 1998) with adequate validity and reliability (Cronbach's alpha >0.7). Data were analyzed using univariate, chi-square test, and binary logistic regression. The results showed that 52.3% of respondents experienced SBS symptoms. PM₁₀ concentration significantly affected SBS occurrence ($p = 0.029$; OR = 3.263; 95% CI = 1.131–9.418), while humidity, lighting intensity, and smoking behavior were not significant. PM₁₀ was identified as the dominant factor influencing SBS. Priority interventions including HEPA filter installation, 5R K3 program, and intensive cleaning are recommended to reduce PM₁₀ concentration and lower the risk of SBS in office environments.

Keywords : Humidity; lighting intensity; pm₁₀; sick building syndrome; smoking behavior

ABSTRAK

*Sick Building Syndrome (SBS) merupakan kumpulan keluhan kesehatan yang muncul akibat paparan kualitas udara dalam ruangan yang buruk dan sering terjadi pada pekerja perkantoran. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kelembaban, intensitas cahaya, konsentrasi PM₁₀, dan perilaku merokok terhadap gejala SBS pada pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025 menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh pegawai sebanyak 128 orang dengan teknik *total sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung menggunakan *hygrometer*, *lux meter*, dan *particulate matter monitor*, serta kuesioner terstruktur yang diadaptasi dari instrumen EPA BASE Study (US EPA, 1998) dengan hasil uji validitas dan reliabilitas yang memadai (Cronbach's alpha >0,7). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Mulawarman. Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat menggunakan uji *chi-square*, dan multivariat menggunakan regresi logistik biner. Hasil penelitian menunjukkan 52,3% responden mengalami gejala SBS. Konsentrasi PM₁₀ berpengaruh signifikan terhadap kejadian SBS ($p = 0,029$; OR = 3,263; 95% CI = 1,131–9,418), sedangkan kelembaban, intensitas cahaya, dan perilaku merokok tidak berpengaruh signifikan. Disimpulkan bahwa PM₁₀ merupakan faktor dominan yang memengaruhi kejadian SBS. Intervensi prioritas berupa pemasangan HEPA filter, program 5R K3, dan pembersihan intensif direkomendasikan untuk mengendalikan konsentrasi PM₁₀ di lingkungan kantor.*

Kata kunci : Kelembaban; intensitas cahaya; PM₁₀; *sick building syndrome*; perilaku merokok

PENDAHULUAN

Sick Building Syndrome (SBS) adalah kumpulan gejala kesehatan yang dialami oleh seseorang saat beraktivitas di dalam suatu gedung, meliputi sakit kepala, iritasi mata dan hidung, tenggorokan kering, kulit gatal, pusing, mual, sulit berkonsentrasi, serta kelelahan yang biasanya mereda setelah meninggalkan gedung tersebut (Mawarni et al., 2021). SBS merupakan kondisi yang terjadi akibat gangguan kualitas udara dalam ruangan (Indoor Air Quality/IAQ) yang berkaitan erat dengan karakteristik fisik bangunan, sistem ventilasi yang tidak memadai, serta keberadaan polutan biologis dan kimia di dalam ruang tertutup (Yulianti et al., 2021). World Health Organization (WHO) memperkirakan sekitar 30% bangunan gedung di seluruh dunia memiliki

permasalahan kualitas udara dalam ruangan yang berpotensi menimbulkan keluhan SBS (Rahmawati *et al.*, 2021).

Di Indonesia, penelitian pada pegawai perkantoran menemukan 50% responden mengalami gejala SBS akibat kualitas udara dalam ruangan yang buruk (Guntor, 2008). Pekerja yang terpapar gejala SBS dalam jangka lama, terutama dengan masa kerja lebih dari 10 tahun di gedung berkualitas buruk, rentan mengalami penurunan stamina dan peningkatan risiko gangguan kesehatan kronis seperti gangguan pernapasan hingga masalah kesehatan mental (Tri *et al.*, 2025). Penelitian pada instansi pemerintahan juga menunjukkan hal serupa; pegawai Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta tercatat mengalami keluhan kesehatan terkait kondisi udara ruang kerja, termasuk sakit kepala, iritasi mata, dan gangguan pernapasan ringan yang berhubungan dengan rendahnya kualitas sistem ventilasi dan kelembaban ruangan (Rozi *et al.*, 2025).

Berbagai faktor fisik lingkungan berkontribusi terhadap kejadian SBS. Kelembaban yang melebihi standar 40–60% sebagaimana ditetapkan Permenkes No. 48 Tahun 2016 dapat mendukung pertumbuhan jamur dan tungau debu yang memicu alergi serta gangguan pernapasan (Kindangen, 2024). Intensitas cahaya yang tidak memenuhi standar minimal 300 lux dapat menyebabkan kelelahan mata, sakit kepala, dan penurunan produktivitas (Okta *et al.*, 2025). Konsentrasi PM₁₀ merupakan indikator kualitas udara dalam ruangan yang paling relevan dengan gejala SBS; partikel berdiameter ≤ 10 mikrometer ini dapat memicu iritasi mukosa, batuk, bersin, dan respons inflamasi lokal (Hikmah, 2022). Perilaku merokok turut berkontribusi melalui mekanisme *thirdhand smoke* yang dapat mencemari udara dalam ruangan meskipun dilakukan di luar gedung (Widuri & Ardi, 2022).

Penelitian mengenai SBS di instansi pemerintahan Kalimantan Timur masih sangat terbatas, padahal kondisi gedung perkantoran pemerintah di wilayah ini memiliki karakteristik lingkungan yang spesifik dengan iklim tropis lembab dan infrastruktur bangunan yang beragam. Belum ada kajian yang secara komprehensif menganalisis kombinasi faktor fisik lingkungan dan perilaku individu sebagai prediktor SBS di instansi pemerintah Provinsi Kalimantan Timur sehingga basis bukti ilmiah untuk perumusan kebijakan kesehatan lingkungan kerja di wilayah ini masih kosong. Studi pendahuluan di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur menemukan kondisi tumpukan dokumen berdebu, ruangan lembab dengan indikasi black mold pada plafon, pencahayaan alami yang sangat minim, serta keluhan pegawai berupa mata lelah, sakit tenggorokan, dan pilek. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kelembaban, intensitas cahaya, konsentrasi PM₁₀, dan perilaku merokok terhadap gejala SBS pada pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross sectional dan dilaksanakan pada tahun 2025 di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Populasi penelitian adalah seluruh pegawai sebanyak 128 orang dengan teknik total sampling. Kriteria inklusi meliputi pegawai tetap yang aktif bekerja di gedung selama periode penelitian. Kriteria eksklusi meliputi pegawai yang sedang cuti, pegawai dengan penyakit pernapasan kronis yang telah terdiagnosis sebelum penelitian, dan pegawai yang menolak berpartisipasi.

Variabel dependen adalah gejala SBS yang diukur berdasarkan adanya dua atau lebih keluhan kesehatan yang berkaitan dengan lingkungan kantor. Variabel independen meliputi kelembaban, cahaya, konsentrasi PM₁₀, dan perilaku merokok. Pengukuran kelembaban dilakukan menggunakan hygrometer dengan standar Permenkes No. 48 Tahun 2016 (40–60%), intensitas cahaya menggunakan lux meter dengan standar minimal 300 lux, dan konsentrasi PM₁₀ menggunakan particulate matter monitor mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 (baku mutu PM₁₀ harian 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Data perilaku merokok dan gejala SBS dikumpulkan menggunakan kuesioner terstruktur yang diadaptasi dari instrumen EPA BASE Study (US EPA, 1998).

Pengukuran fisik lingkungan dilakukan pada satu titik pusat di setiap ruangan selama 30 menit pada jam kerja aktif (09.00–11.00 WITA), sebanyak satu kali pengukuran per ruangan sesuai panduan SNI 03-6197-2000 untuk pencahayaan dan SNI 7230:2009 untuk kualitas udara dalam ruangan. Pengukuran dilakukan pada 12 ruangan kerja yang menjadi representasi seluruh area kantor. Alat ukur dikalibrasi sebelum digunakan dan dioperasikan oleh tenaga terlatih. Data dicatat langsung saat pengukuran berlangsung untuk meminimalkan kesalahan pencatatan. Analisis data dilakukan secara univariat untuk melihat distribusi frekuensi, bivariat menggunakan uji chi-square, serta multivariat menggunakan regresi logistik biner untuk menentukan faktor dominan.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2025 dengan 128 responden, karakteristik demografis responden ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Status Gejala SBS

Karakteristik	Ada SBS		Tidak Ada SBS		Total	
	n	%	n	%	n	%
Jenis Kelamin						
Laki-Laki	29	40,8	18	31,6	47	36,7
Perempuan	42	59,2	39	68,4	81	63,3
Total	71	55,5	57	44,5	128	100,0
Usia (Tahun)						
≤25 tahun	11	15,5	11	19,3	22	17,2
26–35 tahun	26	36,6	23	40,4	49	38,3
36–45 tahun	22	31,0	15	26,3	37	28,9
>45 tahun	12	16,9	8	14,0	20	15,6
Total	71	55,5	57	44,5	128	100,0
Masa Kerja						
<1 tahun	8	11,3	7	12,3	15	11,7
1–5 tahun	22	31,0	19	33,3	41	32,0
6–10 tahun	21	29,6	17	29,8	38	29,7
>10 tahun	20	28,2	14	24,6	34	26,6
Total	71	55,5	57	44,5	128	100,0
Tingkat Pendidikan						
D3	15	21,1	9	15,8	24	18,8
S1	38	53,5	33	57,9	71	55,5
S2/S3	18	25,4	15	26,3	33	25,8
Total	71	55,5	57	44,5	128	100,0
Status Merokok						
Perokok	13	18,3	8	14,0	21	16,4
Bukan Perokok	58	81,7	49	86,0	107	83,6
Total	71	55,5	57	44,5	128	100,0

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2 mengenai hubungan kelembaban, intensitas cahaya, konsentrasi PM₁₀, dan perilaku merokok dengan gejala Sick Building Syndrome (SBS), diperoleh hasil sebagai berikut. Pada variabel kelembaban, dari 118 responden dengan kelembaban tidak aman (>60%), sebanyak 57,6% mengalami gejala SBS dan 42,4% tidak mengalami gejala SBS. Sedangkan dari 10 responden dengan kelembaban aman (40–60%), sebanyak 30,0% mengalami gejala SBS dan 70,0% tidak mengalami gejala SBS. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,108 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kelembaban dengan gejala SBS. Pada variabel intensitas cahaya, dari 94 responden dengan intensitas cahaya tidak aman (<300 lux), sebanyak 55,3% mengalami gejala SBS dan 44,7% tidak mengalami gejala SBS. Sementara dari 34 responden dengan intensitas cahaya aman (≥ 300 lux), sebanyak 55,9% mengalami gejala SBS dan 44,1% tidak mengalami gejala SBS. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,955 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara intensitas cahaya dengan gejala SBS. Pada variabel konsentrasi PM₁₀, dari 110 responden dengan konsentrasi PM₁₀ tidak aman (>rata-rata), sebanyak 59,1% mengalami gejala SBS dan 40,9% tidak mengalami gejala SBS. Sedangkan dari 18 responden dengan konsentrasi PM₁₀ aman (\leq rata-rata), sebanyak 33,3% mengalami gejala SBS dan 66,7% tidak mengalami gejala SBS. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,042 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara konsentrasi PM₁₀ dengan gejala SBS. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi PM₁₀ di dalam ruangan, semakin besar risiko penghuni mengalami gejala SBS. Pada variabel perilaku merokok, dari 107

responden bukan perokok, sebanyak 54,2% mengalami gejala SBS dan 45,8% tidak mengalami gejala SBS. Sementara dari 21 responden perokok, sebanyak 61,9% mengalami gejala SBS dan 38,1% tidak mengalami gejala SBS. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,516 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara perilaku merokok dengan gejala SBS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari setengah pegawai, yaitu sebanyak 67 orang (52,3%), mengalami gejala Sick Building Syndrome (SBS), yang didefinisikan sebagai adanya dua atau lebih keluhan kesehatan yang berkaitan dengan lingkungan kantor. Gejala yang paling banyak dilaporkan adalah gejala seperti flu (*common cold*) sebesar 14,1%, diikuti batuk sebesar 8,5%, kulit kering sebesar 8,1%, serta sakit kepala atau kesulitan berkonsentrasi masing-masing sebesar 7,7%.

Tabel 2. Hubungan Kelembaban, Intensitas Cahaya, Konsentrasi PM₁₀ dengan Gejala SBS

Variabel	Ada SBS	n	Tidak Ada SBS	n	Total	p-value
Kelembaban						
Tidak Aman (>60%)	57,6	68	42,4	50	118	0,108
Aman (40–60%)	30,0	3	70,0	7	10	
Total	55,5	71	44,5	57	128	100,0
Intensitas Cahaya						
Tidak Aman (<300 lux)	55,3	52	44,7	42	94	0,955
Aman (\geq 300 lux)	55,9	19	44,1	15	34	
Total	55,5	71	44,5	57	128	100,0
Konsentrasi PM₁₀						
Tidak Aman (>rata-rata)	59,1	65	40,9	45	110	0,042*
Aman (\leq rata-rata)	33,3	6	66,7	12	18	
Total	55,5	71	44,5	57	128	100,0
Perilaku Merokok						
Bukan Perokok	54,2	58	45,8	49	107	0,516
Perokok	61,9	13	38,1	8	21	
Total	55,5	71	44,5	57	128	100,0

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2, hanya konsentrasi PM₁₀ yang menunjukkan hubungan signifikan dengan gejala SBS ($p = 0,042$), sedangkan kelembaban ($p = 0,108$), intensitas cahaya ($p = 0,955$), dan perilaku merokok ($p = 0,516$) tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat (PM₁₀ dan kelembaban) dimasukkan ke dalam analisis multivariat regresi logistik biner.

Hasil pengukuran lingkungan menunjukkan rata-rata kelembaban 64,2% (melebihi batas aman 60%), rata-rata intensitas cahaya 121,05 lux (di bawah standar 300 lux), dan rata-rata konsentrasi PM₁₀ sebesar 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan 11 dari 12 ruangan (90,9%) berada di atas nilai rata-rata kelompok. Tabel 2 menyajikan hasil analisis hubungan variabel fisik lingkungan dan perilaku merokok dengan kejadian SBS.



Sumber: Data Primer, 2025

Gambar 1. Indikasi Black Mold pada Dinding Ruang Kantor

Gambar 1 menunjukkan kondisi dinding salah satu ruangan di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi

Kalimantan Timur dengan indikasi pertumbuhan jamur hitam (*black mold*), yang mengindikasikan kondisi kelembaban yang tidak terkontrol dan berpotensi memperburuk kualitas udara dalam ruangan.

Tabel 3. Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik Biner terhadap Kejadian SBS

Variabel	p-value	OR	95% CI Lower	95% CI Upper
Konsentrasi PM ₁₀	0,029	3,263	1,131	9,418
Kelembaban	0,063	2,124	0,958	4,712

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Hasil analisis multivariat pada tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi PM₁₀ merupakan faktor dominan yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian SBS ($p = 0,029$; OR = 3,263; 95% CI = 1,131–9,418), artinya pegawai yang terpapar ruangan dengan konsentrasi PM₁₀ tidak aman memiliki risiko 3,263 kali lebih besar mengalami gejala SBS dibandingkan yang terpapar ruangan aman. Kelembaban tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara multivariat ($p = 0,063$), meskipun nilai OR menunjukkan kecenderungan peningkatan risiko, interval kepercayaan yang melewati angka 1 menunjukkan pengaruh tersebut tidak dapat dipastikan secara statistik.

PEMBAHASAN

Prevalensi SBS sebesar 52,3% pada penelitian ini sejalan dengan temuan pada perkantoran Indonesia yang umumnya berkisar 40–60% (Guntor, 2008). Dominasi gejala pernapasan seperti flu (14,1%) dan batuk (8,5%) konsisten dengan mekanisme paparan PM₁₀ yang secara langsung mengiritasi mukosa saluran pernapasan atas. Tingginya prevalensi ini mengindikasikan perlunya perhatian serius terhadap kondisi kualitas udara dalam ruangan di lingkungan perkantoran pemerintah Kalimantan Timur.

Kelembaban rata-rata 64,2% melebihi batas aman Permenkes No. 48 Tahun 2016 (40–60%), namun tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan SBS ($p = 0,108$). Homogenitas paparan merupakan penjelasan utama; hampir seluruh ruangan (118 dari 128 responden) berada dalam kondisi kelembaban tidak aman sehingga variasi paparan antar responden sangat terbatas dan tidak cukup menghasilkan perbedaan risiko yang bermakna secara statistik. Kondisi ini menyulitkan deteksi hubungan bivariat karena tidak terdapat kelompok pembanding yang memadai. Meskipun tidak signifikan, pertumbuhan jamur hitam (*black mold*) yang terdeteksi pada plafon beberapa ruangan mengindikasikan bahwa kelembaban yang tidak terkontrol tetap menjadi faktor risiko potensial yang perlu dikendalikan (Hanifah *et al.*, 2021; Kindangen, 2024).

Rata-rata intensitas cahaya 121,05 lux jauh di bawah standar minimal 300 lux Permenkes No. 48 Tahun 2016, dengan 10 dari 12 ruangan tidak memenuhi standar. Namun, tidak ditemukan hubungan signifikan antara intensitas cahaya dengan gejala SBS ($p = 0,955$). Homogenitas paparan yang sangat tinggi yaitu hampir seluruh ruangan sama-sama berada di bawah standar menyebabkan variasi paparan antar responden yang diperlukan untuk menghasilkan perbedaan risiko secara statistik tidak terpenuhi (Imitiaz, 2025). Selain itu, gejala SBS yang paling dominan pada penelitian ini adalah keluhan pernapasan, bukan keluhan visual, mengindikasikan bahwa PM₁₀ memiliki peran yang jauh lebih dominan (Findhiawati *et al.*, 2022). Meskipun tidak signifikan secara statistik, intervensi peningkatan pencahayaan tetap direkomendasikan karena kondisi intensitas cahaya yang sangat rendah berpotensi menyebabkan kelelahan visual kronis (Okta *et al.*, 2025).

Konsentrasi PM₁₀ merupakan parameter kualitas udara dalam ruangan yang paling erat kaitannya dengan gejala SBS pada penelitian ini, dengan rata-rata 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan 90,9% ruangan berada di atas nilai rata-rata kelompok. PM₁₀ adalah partikel berdiameter ≤ 10 mikrometer yang berasal dari campuran debu, asap, spora jamur, dan zat organik volatil yang terakumulasi akibat aktivitas manusia, karakteristik bangunan dengan ventilasi buruk, serta infiltrasi dari udara luar (Dirgawati *et al.*, 2025). Partikel ini terdeposit di saluran pernapasan atas dan memicu iritasi mukosa, produksi lendir berlebih, batuk kronis, dan iritasi konjungtiva melalui mekanisme inflamasi lokal (Hikmah, 2022). Hasil uji chi-square menunjukkan hubungan signifikan ($p = 0,042$), dan pada analisis multivariat PM₁₀ terbukti sebagai faktor dominan dengan OR = 3,263 (95% CI = 1,131–9,418).

Temuan ini sejalan dengan penelitian di kantor administratif universitas publik Malaysia yang menemukan hubungan signifikan antara PM₁₀ dengan gejala SBS (Mansor *et al.*, 2024), penelitian di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta (Rozi *et al.*, 2025), serta penelitian di kantor bank Malaysia (Abd Razak *et al.*, 2025). Faktor-faktor pendorong tingginya PM₁₀ di kantor ini mencakup tumpukan dokumen berdebu, aktivitas fotokopi intensif, ventilasi yang tidak efektif, serta lokasi gedung yang berjarak kurang dari 5 meter dari jalan raya dengan lalu lintas tinggi. Penggunaan cut-off rata-rata kelompok (62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dalam kategorisasi PM₁₀ pada penelitian ini merupakan pilihan pragmatis yang mencerminkan kondisi lapangan, meskipun penggunaan baku mutu harian PP No. 22 Tahun 2021 (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dapat memperkuat validitas kategorisasi pada penelitian mendatang.

Distribusi perilaku merokok menunjukkan 107 bukan perokok (83,6%) dan 21 perokok (16,4%), dengan

tidak ditemukannya hubungan signifikan antara perilaku merokok dan gejala SBS ($p = 0,516$). Tingginya kepatuhan terhadap kebijakan kawasan tanpa rokok di kantor pemerintahan ini menyebabkan paparan asap rokok aktif di dalam ruangan sangat terbatas, sehingga variasi paparan yang diperlukan untuk menghasilkan perbedaan risiko secara statistik tidak terpenuhi (Putra, 2019; Wulandari, 2024; Hamdhani *et al.*, 2025). Meskipun tidak signifikan, potensi akumulasi paparan thirdhand smoke dari perokok yang masuk kembali ke ruangan tetap berpotensi memperburuk kondisi pernapasan secara kumulatif, terutama dalam konteks konsentrasi PM_{10} yang sudah tinggi (Widuri & Ardi, 2022).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Pertama, pengukuran fisik lingkungan hanya dilakukan pada satu titik pusat per ruangan selama 30 menit, sehingga tidak sepenuhnya mencerminkan variasi paparan yang dialami setiap individu di berbagai sudut ruangan dan sepanjang hari kerja; keterbatasan ini khususnya memengaruhi deteksi variasi paparan PM_{10} secara individual. Kedua, desain cross-sectional yang digunakan tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausal, melainkan hanya hubungan asosiatif. Ketiga, homogenitas paparan yang sangat tinggi pada variabel kelembaban dan intensitas cahaya di mana hampir seluruh ruangan berada dalam kondisi tidak memenuhi standar sehingga membatasi kemampuan analisis statistik untuk mendeteksi hubungan yang bermakna pada kedua variabel tersebut. Keempat, kemungkinan bias recall pada pengisian kuesioner gejala SBS oleh responden tidak dapat sepenuhnya dikontrol. Penelitian dengan desain kohort dan pengukuran multi-titik yang lebih representatif pada waktu berbeda diperlukan untuk mengatasi keterbatasan ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa: 1) prevalensi gejala Sick Building Syndrome pada pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tahun 2025 sebesar 52,3% dengan gejala dominan berupa keluhan pernapasan, 2) konsentrasi PM_{10} merupakan faktor lingkungan yang paling dominan memengaruhi gejala SBS, dengan pegawai yang terpapar ruangan berkonsentrasi PM_{10} tidak aman berisiko 3,263 kali lebih besar mengalami SBS, 3) kelembaban, intensitas cahaya, dan perilaku merokok tidak berpengaruh signifikan secara independen terhadap kejadian SBS, terutama akibat homogenitas paparan yang tinggi di seluruh ruangan, 4) kualitas udara dalam ruangan yang buruk, khususnya peningkatan kadar partikulat PM_{10} , berperan penting dalam terjadinya SBS di lingkungan perkantoran pemerintah Kalimantan Timur.

Intervensi prioritas yang direkomendasikan meliputi pemasangan HEPA filter pada sistem pendingin udara, penerapan program 5R K3 untuk pengelolaan arsip dan kebersihan ruangan, serta jadwal pembersihan intensif untuk mengendalikan akumulasi debu. Penguatan zona bebas rokok, perbaikan sistem ventilasi, dan peningkatan intensitas pencahayaan juga perlu dilakukan sebagai langkah preventif komprehensif. Penelitian lanjutan dengan desain longitudinal, pengukuran multi-titik yang lebih representatif, serta penyertaan variabel kovariat demografis diperlukan untuk mengkonfirmasi hubungan kausal antara PM_{10} dan SBS di lingkungan perkantoran serupa, sekaligus mengatasi keterbatasan pengukuran satu titik per ruangan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Razak, A., Saidin, H., Buralli, R., Cordoba, L., Tengku Ibrahim, T. N. B., & Nazli, S. N. (2025). Sick building syndrome and indoor air quality in Malaysian bank offices: A cross-sectional analysis. *Dialogues in Health*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.dialog.2025.100249>
- Arohman, A. W., Agustin, D., & Pratama, I. R. (2023). Implementasi Konsep 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) di Bengkel Fariz Jaya Motor. *Journal of Community Services in Sustainability*, 1(2), 95–102.
- Aurora, W. I. D. (2021). Efek Indoor Air Pollution terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan*, 1(2), 32–39.
- Dirgawati, M., Permadi, A., & Aurora, A. (2025). Konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$ dan PM_1 di Lingkungan Indoor Perumahan pada Area Urban: Kajian Literatur. *Jurnal Teknik Lingkungan*, X(4).
- Findhiawati, M. F., Tiwi Yuniastuti, & Rudy Joegijantoro. (2022). Hubungan Kualitas Fisik Udara dan Bangunan dengan Gejala Sick Building Syndrome. *Media Husada Journal Environmental Health*, 1(2), 45–53.
- Guntor. (2008). Gambaran Penelitian Sick Building Syndrome pada Pegawai di Gedung-gedung Jakarta dan Surabaya. *Sehat Rakyat Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 15–22.
- Hamdhani, R., Riansyah, R., & Kemenkes, P. I. (2025). Hubungan Karakteristik Individu dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) Pada Anggota Di Unit Kerja X. *Jurnal Kesehatan Kerja Indonesia*, 3(1), 1–12.
- Hanifah, S., Rahman, Z. F., Tualeka, A. R., & Rohim Tualeka, A. (2021). The Relationships of Temperature and Humidity in Air-Conditioned Room to the Occurrences of Sick Building Syndrome. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 221–228.
- Hasmah, H., *et al.* (2024). Analisis Persebaran Intensitas Penerangan di Laboratorium K3 Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Kalimantan*, 5(2), 78–85.
- Hikmah, N. (2022). Hubungan Konsentrasi PM_{10} dengan Keluhan Pernapasan pada Pekerja Perkantoran. *Jurnal*

- Kesehatan Masyarakat Indonesia, 17(3), 112–120.
- Imitiyaz, A. (2025). Kondisi Fisik Udara sebagai Prediktor Sick Building Syndrome di Gedung Perkantoran. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan*, 8(1), 33–41.
- Izharulhaq, R. A., Fauzi, R. P., & Mulyani, S. (2024). Hubungan Suhu dan Kelembaban Udara dan Intensitas Pencahayaan Dengan Sick Building Syndrome di SMA Negeri 3 Surakarta. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 3(1), 1–9.
- Jusuf, H., Rofia Nurfadillah, A., *et al.* (2025). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Sick Building Syndrome pada Pegawai Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(2), 1112–1120.
- Kindangen, J. I. (2024). Kualitas Udara Dalam Ruangan Untuk Kenyamanan dan Kesehatan Penghuni. Penerbit Universitas Sam Ratulangi.
- Laila, N. N. (2023). Kualitas Udara dalam Ruang Berdasarkan Faktor Fisik dan Kimia Di Perpustakaan Universitas Indonesia Maju. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 7(2), 185–197.
- Mansor, A. A., Samsuri Abdullah, Ami Nursyahirah Ahmad, & Ali Najah Ahmed. (2024). Indoor air quality and sick building syndrome symptoms in administrative office at public university. *Dialogues in Health*, 6, 100189.
- Mawarni, F. M., Lestari, M., Windusari, Y., Andarini, D., Camelia, A., Nandini, R. F., & Fujianti, P. (2021). Keluhan Sick Building Syndrome di Gedung PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 39–46.
- Natsir, A., & Sainah, S. (2025). Pengaruh Kualitas Fisik Udara terhadap Kejadian Sick Building Syndrome pada Pegawai Gedung Menara UMI Makassar. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 13–23.
- Okta, D. D. R. G., Anugrah, I., Fahrudini, R. E., *et al.* (2025). Analisis Pencahayaan terhadap Produktivitas Karyawan Di PT. XYZ Batam Indonesia. *Jurnal Logistics*, 3(2), 44–52.
- Permenkes No. 48. (2016). Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Putra, D. D. (2019). Hubungan Suhu, Kelembaban, PM_{10} , Status Merokok, dan Faktor Pekerjaan dengan Munculnya Gejala Sick Building Syndrome pada Pegawai di Gedung Rektorat Universitas Mulawarman Samarinda. [Skripsi]. Universitas Mulawarman.
- Rahmawati, C., *et al.* (2021). Global Indoor Air Quality and Sick Building Syndrome: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2345.
- Rozi, C., Joko, T., & Nurjazuli, N. (2025). Faktor risiko kesehatan lingkungan yang berpengaruh terhadap kejadian sick building syndrome pada pegawai di gedung perkantoran. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 19(3), 586–595.
- Tri, I., Bhakti, W., & Mindiharto, S. (2025). Hubungan Faktor-Faktor Individu Dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS). *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 9(1), 22–30.
- Ulfa, V. A., Asnifatima, A., & Fathimah, A. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) pada Karyawan RSIA Pasutri Bogor Tahun 2020. *Promotor*, 5(5), 428–434.
- US EPA. (1998). Building Assessment Survey and Evaluation (BASE) Study: Indoor Air Questionnaire. U.S. Environmental Protection Agency.
- Widuri, S. R., & Ardi, S. Z. (2022). Correlation Between Temperature and Humidity with Sick Building Syndrome Complaint on Employees at Campus 4 Ahmad Dahlan University Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(2), 88–95.
- Wulandari, Y. (2024). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Keluhan Sick Building Syndrome Pegawai Puskesmas Paal Merah II Tahun 2024. [Skripsi]. Universitas Jambi.
- Yulianti, D., & Wiyono, H. (2021). Sick Building Syndrome. Penerbit Kesehatan.