

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan pada bidang industri dan infrastruktur kini telah berkembang secara pesat, khususnya perkantoran di pusat-pusat kota.⁽¹⁾ Kemajuan ini dapat berdampak positif atau negatif. Gedung bertingkat dan penataan kota yang lebih rapi merupakan efek positif dari era ini. Lalu konsekuensi negatifnya adalah kemungkinan terkena penyakit akibat kerja, penyakit akibat hubungan kerja, dan kecelakaan kerja yang dapat ringan hingga fatal. Adanya lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat menyebabkan bahaya bagi kesehatan dan keselamatan kerja.^(1,2)

Desain pembangunan gedung dalam sistem pemanas, ventilasi, pendingin udara, desain struktural, dan pemilihan materi ditentukan sebagian besar oleh arsitek, insinyur mekanik, dan desainer interior untuk memenuhi kode bangunan, dan pada saat yang sama memberikan daya tarik estetika dan integritas struktural. Namun, sayangnya persyaratan bangunan dalam segi kesehatan penghuni gedung diberikan perhatian minimal. Dalam 42 tahun terakhir, gedung bertingkat yang berventilasi alami banyak digantikan dengan ventilasi mekanis.⁽²⁾

Gedung-gedung tinggi saat ini sering kali dirancang dengan struktur yang lebih tertutup dan dilengkapi dengan sistem sirkulasi udara dan pendingin buatan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman. Hal ini menyebabkan jumlah udara luar yang masuk ke dalam sistem ventilasi gedung berkurang, bahkan bisa mencapai nol, sehingga hanya udara yang di daur ulang yang digunakan untuk pernapasan. Akibatnya, kualitas udara dalam ruangan memburuk dan terdapat banyak radikal bebas.^(2,3)

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.48 Tahun 2016 yang menyatakan bahwa lingkungan kerja dan desain kerja yang tidak baik dapat menimbulkan gangguan *Sick Building Syndrome* (SBS).⁽⁴⁾ Menurut *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) tahun 1991, SBS adalah situasi dimana penghuni gedung mengalami ketidaknyamanan dan masalah kesehatan secara bertahap, tetapi tidak ada penyebab atau penyakit tertentu yang ditemukan.⁽⁵⁾ SBS juga didefinisikan sebagai kumpulan masalah kesehatan yang berkaitan dengan kualitas udara ruangan atau gedung yang keluhannya tidak spesifik dirasakan oleh penghuni gedung.⁽⁶⁾

US EPA dalam Nuriani (2017) mengkaji SBS berhubungan dengan gejala/keluhan seperti mual, pusing, iritasi saluran tenggorokan dan pernapasan, dermatitis, iritasi hidung, batuk, iritasi mata, sulit untuk berkonsentrasi, mudah lelah, sakit/pegal otot, sensitif terhadap bau, lalu keluhan gejala tersebut menghilang setelah meninggalkan gedung.⁽⁷⁾ *University of North Carolina at Chapel Hill* dalam Ridwan, dkk (2018) menyatakan keluhan-keluhan tersebut harus dirasakan 20% sampai 50% penggunaan suatu gedung dan seseorang dapat dinyatakan menderita SBS apabila memiliki keluhan kurang lebih 2/3 dari sekumpulan gejala.⁽⁶⁾

SBS dapat berdampak negatif pada kinerja dan produktivitas pekerja karena kualitas udara dalam ruangan yang kurang baik seperti tingkat kelembaban, CO₂, dan suhu yang tidak tepat ataupun tata letak bangunan, kebisingan, dan pencahayaan yang tidak sesuai.⁽⁸⁾ Ghaffarianhoseini (2018) menemukan bahwa gejala-gejala SBS dapat berdampak negatif pada produktivitas. Lan dalam Ghaffarianhoseini (2018) juga mengonfirmasi bahwa menurunnya produktivitas pekerja begitu pekerja tersebut mengalami gejala-gejala SBS yang diakibatkan oleh terpapar dengan suhu yang tidak sesuai.⁽⁸⁾

Kejadian SBS bersifat non-spesifik dan memiliki banyak penyebab potensial yang umumnya diklasifikasikan sebagai faktor kimia (CO, CO₂, formaldehid, asbestos, *volatile organic compound* (VOC), dan partikulat seperti PM_{2.5}; PM₁₀), faktor fisika (suhu, kelembaban, kecepatan aliran udara, pencahayaan), dan faktor biologi (bakteri dan jamur).⁽⁹⁾ SBS dikenalkan pada tahun 1980 oleh kedokteran okupasi sebagai masalah kesehatan akibat lingkungan kerja yang berhubungan dengan polusi udara, kualitas udara dalam ruang, dan buruknya ventilasi gedung perkantoran.⁽³⁾ Menurut US EPA (1991) ada beberapa faktor yang disebut sebagai penyebab atau faktor kontribusi terhadap SBS yaitu ventilasi yang tidak memadai, kontaminan kimia dari sumber dalam ruangan, kontaminan kimia dari sumber luar ruangan, dan kontaminan biologis.⁽⁵⁾

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO), udara dalam ruangan di kota besar dengan populasi kehidupan lebih dari 10 juta jiwa tidak lebih sehat dibandingkan udara luar ruangan. Hal ini dikarenakan masyarakat perkotaan menghabiskan 90% waktunya di dalam ruangan yang dapat menimbulkan risiko kesehatan.⁽¹⁰⁾ Studi penelitian lain juga menyebutkan bahwa pekerja kantoran menghabiskan waktunya sebanyak 70-90% di dalam ruang sehingga itu menyebabkan pekerja tersebut terpapar polusi udara dalam ruang.⁽¹¹⁾ Kualitas udara di dalam ruang dimana orang menghabiskan sebagian besar hidup mereka merupakan penentu penting dari kehidupan sehat dan kesejahteraan manusia.⁽¹²⁾

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), polusi udara dalam ruangan yang buruk dapat menjadi berbahaya bagi kesehatan pekerja.⁽¹³⁾ WHO memperkirakan bahwa polusi dalam ruangan bertanggung jawab atas 2,7% penyakit secara global dan menurut laporannya pada tahun 2018, sekitar 3,8 juta orang meninggal setiap tahun akibat pneumonia, stroke, penyakit jantung, kanker

paru-paru, dan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).⁽¹⁰⁾

Salah satu gedung yang berpotensi untuk mengalami masalah polusi udara dalam ruang adalah gedung perpustakaan.⁽¹⁴⁾ Isu pencemaran udara dalam ruang di perpustakaan mendapatkan perhatian yang besar karena beberapa polutan-polutan polusi udara dalam ruangan ditemukan di perpustakaan.⁽¹⁵⁾ Polutan tersebut yaitu *volatile organic compounds* (VOC) seperti asetildehida dan formaldehida.⁽¹⁶⁾ Selain itu, partikulat juga menjadi polutan yang dapat mempengaruhi kualitas udara dan kesehatan manusia di perpustakaan.⁽¹⁷⁾ Konsentrasi dari partikulat seperti PM_{2.5} dan PM₁₀ di perpustakaan dapat melebihi standar nasional yang ditetapkan karena partikel-partikel halus yang terdapat di dalam perpustakaan berasal dari permukaan buku dan rak buku berpotensi melayang di udara dalam jangka waktu yang lama.⁽¹⁷⁾

Penelitian yang dilakukan di Strasbourg, Paris dengan melakukan pengukuran lingkungan tempat-tempat umum menunjukkan bahwa tingkat formaldehida paling tinggi terdapat di perpustakaan dibandingkan dengan tempat umum lainnya dengan hasil pengukuran paling tinggi yaitu 62,1 µg/m³.⁽¹⁸⁾ Penelitian lainnya oleh Fantuzzi (1996) yang melakukan pengukuran polutan udara dalam ruang di 16 perpustakaan di University of Modena, Italia mengemukakan bahwa rata-rata *total dust* di 16 perpustakaan itu mencapai 190 µg/m³ dengan angka tertinggi mencapai 450 µg/m³.⁽¹⁹⁾

Penelitian oleh Sansuddin (2022) dengan mengukur konsentrasi PM₁₀ di Perpustakaan Hamdan Tahir menunjukkan konsentrasi tertinggi melebihi rekomendasi US EPA terdapat pada lantai dasar perpustakaan yaitu dengan nilai maksimal yaitu 407,67 µg/m³ dengan rata-rata 11,20 µg/m³. Faktor yang menyebabkan peningkatan konsentrasi ini yaitu dari beberapa rak buku yang terdapat di lantai dasar lalu partikel yang menempel di permukaan sampul buku yang tidak

dibersihkan dalam waktu yang lama dan menghasilkan dispersi partikel ke udara selama aktivitas transfer buku. Debu dari buku dapat tersebar di mana-mana ketika staf perpustakaan atau seseorang membawa buku.⁽²⁰⁾

Polutan-polutan yang menyebabkan polusi udara dalam ruang berkontribusi pada tingginya kejadian SBS di perpustakaan yang menyebabkan dampak negatif terhadap kesehatan pegawai dan pengunjung.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ Hal ini didukung dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Nuriani (2017) di UPT Perpustakaan Universitas Tanjungpura (Untan) menunjukkan bahwa terdapat kejadian SBS pada pegawai perpustakaan sebesar 52,63% dengan rasa kantuk (100%), kulit kering (78,6%), dan sulit konsentrasi (68,4%) sebagai gejala utama.⁽⁷⁾ Selanjutnya, penelitian yang dilakukan pada staf perpustakaan di Inggris menyimpulkan bahwa perpustakaan yang menggunakan AC (*Air Conditioner*) lebih mungkin mengalami SBS dibandingkan dengan perpustakaan yang memiliki ventilasi alami. Staf di perpustakaan ber-AC mengalami berbagai masalah kesehatan, seperti sakit kepala (51%), lesu (45%), masalah mata (34%), masalah tenggorokan (32%), dan masalah hidung (22%).⁽²¹⁾

Kondisi lingkungan dalam ruang adalah salah satu komponen penting yang harus dipertimbangkan dalam hubungan antara kejadian SBS dan kualitas udara dalam ruang.⁽¹⁴⁾ Kondisi lingkungan tersebut yaitu suhu ruang dan kelembaban ruang.⁽¹⁴⁾ Menurut Ridwan (2018), pegawai yang bekerja di lingkungan dengan suhu dan kelembaban udara yang tidak memenuhi standar memiliki peluang 4,3 kali untuk mengalami kejadian SBS.⁽⁶⁾ Suhu dan kelembaban berhubungan dengan pertumbuhan mikroorganisme penyebab SBS, semakin tidak ideal suhu ruangan, semakin besar kemungkinan mikroorganisme berkembang, yang dapat meningkatkan kemungkinan gejala SBS muncul.⁽²²⁾

Di samping suhu dan kelembaban, partikel-partikel di perpustakaan juga perlu diperhatikan karena bisa menjadi berbahaya di gedung perpustakaan.⁽²³⁾ Partikel debu dalam perpustakaan dapat berasal dari buku-buku, kursi, dan meja di dalamnya. Partikel seperti partikel halus yang berukuran kurang dari $10\mu\text{m}$ (PM_{10}) melekat pada permukaan buku dan rak buku yang ketika mereka bertemu aliran udara, partikel ini akan mengambang di ruangan untuk waktu yang lama.⁽¹⁷⁾ Partikel ini, terutama PM_{10} cenderung mengendap di area pernapasan manusia yang berdampak langsung pada kesehatan pernapasan dan dapat mempengaruhi kenyamanan manusia.⁽¹⁷⁾ Hikmat, et al (2021) menunjukkan bahwa PM_{10} berhubungan signifikan dengan kejadian SBS ($p\text{ value} = 0,005$), paparan dari partikulat ini berdampak pada peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan pernapasan, bahkan berkontribusi pada peningkatan risiko kanker paru-paru.⁽²⁴⁾

Selain faktor kualitas udara dalam ruangan, karakteristik individu juga berperan dalam kejadian SBS.⁽²⁵⁾ Menurut Krismondani (2021), usia memiliki hubungan signifikan dengan SBS ($p\text{ value} = 0,02$). Pegawai yang berusia di atas 40 tahun cenderung mengalami peningkatan kejadian SBS, karena imunitas tubuh cenderung menurun seiring bertambahnya usia.⁽²⁵⁾ Larasati (2023) juga mencatat bahwa jenis kelamin mempengaruhi kejadian SBS, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada wanita karena sensitivitas yang lebih tinggi terhadap kontaminan tertentu ($p\text{ value} = 0,01$).^(1,26) Selain itu, riwayat alergi juga berhubungan dengan kejadian SBS, seperti yang ditemukan dalam penelitian oleh Ilma et al. (2020) dengan $p\text{ value} = 0,000$.⁽²⁷⁾ Suzuki (2021) berpendapat bahwa individu yang memiliki riwayat alergi cenderung lebih rentan terhadap SBS karena sensitivitas yang tinggi terhadap paparan bahan kimia di lingkungan sehari-hari.⁽²⁸⁾

Terbatasnya penelitian mengenai SBS di perpustakaan menunjukkan adanya kekurangan data dan studi yang spesifik pada lingkungan perpustakaan. Sebagian besar penelitian sudah ada saat ini lebih banyak difokuskan pada gedung perkantoran dan fasilitas umum, sehingga informasi mengenai prevelensi kejadian SBS, gejala yang dialami, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian SBS di perpustakaan masih sangat terbatas. Selain itu, terdapat potensi pencemaran kualitas udara dalam ruang yang berasal dari faktor kimia melalui partikulat yang ada di perpustakaan. Perpustakaan memiliki banyak sumber potensial polutan kimia, seperti debu dari buku, bahan kimia dari perekat dan tinta, serta bahan kimia lainnya.

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perpustakaan Universitas Andalas merupakan perpustakaan pusat yang dimiliki oleh Universitas Andalas yang terletak di Kampus Universitas Andalas Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang. UPT Perpustakaan Unand merupakan perpustakaan perguruan tinggi terbesar di Sumatera Barat dengan luas total yaitu 9.241,28 m² dengan jumlah tingkat yaitu 5 lantai.⁽²⁹⁾ UPT Perpustakaan Unand juga telah mendapatkan Akreditasi “A” dari Lembaga Akreditasi Perpustakaan (LAP) Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (Perpusnas). Hal ini menjadikan UPT Perpustakaan Unand menjadi rekomendasi perpustakaan rujukan di Sumatera dengan total koleksi sebanyak 155.552 buku.⁽³⁰⁾

Jumlah buku yang banyak tersebut tersebar pada lantai 1 hingga lantai 4 dan diletakkan pada rak-rak buku dimana ada rak yang terbuat dari kayu dan terbuat dari besi. Ruangan tempat menyimpan-menyimpan buku tersebut dilengkapi dengan AC berjenis AC *split* serta tidak memiliki ventilasi. Penerangan pada beberapa ruangan hanya mengandalkan cahaya matahari dikarenakan pencahayaan buatan seperti lampu banyak yang tidak menyala. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruang.

Pada hasil observasi awal, ditemukan bahwa kualitas udara dalam ruangan di beberapa ruangan melebihi nilai ambang batas (NAB). Rata-rata pengukuran PM_{10} di lantai 1 adalah $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan suhu udara $30,2^\circ\text{C}$, dan kelembaban udara 76,7%. Di lantai 2, rata-rata pengukuran PM_{10} adalah $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan suhu udara $30,03^\circ\text{C}$, dan kelembaban udara 70%. Selanjutnya, di lantai 3, rata-rata pengukuran PM_{10} adalah $35,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan suhu udara $30,2^\circ\text{C}$, dan kelembaban udara 74,8%. Sementara itu, di lantai 4, rata-rata pengukuran PM_{10} adalah $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan suhu udara $31,7^\circ\text{C}$, dan kelembaban udara 74,5%. Konsentrasi maksimum PM_{10} terjadi di Ruang Koleksi Terbitan Lantai 4, mencapai $325 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi maksimum suhu terjadi di Ruang Baca Lantai 1, mencapai $33,12^\circ\text{C}$, sedangkan konsentrasi maksimum kelembaban terjadi di Ruang Layanan Koleksi Referensi Lantai 2, mencapai 80,60%.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di UPT Perpustakaan Universitas Andalas terhadap delapan orang pegawai pada tanggal 29 April 2024, ditemukan bahwa 7 dari 8 (88%) orang pegawai mengalami SBS, dengan 4 dari 7 diantaranya memiliki alergi. Dari mereka yang mengalami SBS, 1 orang berumur di bawah 40 tahun, sementara sisanya berumur 40 tahun ke atas. Gejala yang paling umum dirasakan adalah iritasi mata dan nyeri tangan (75%), diikuti oleh gejala mengantuk, bersin, dan sakit kepala (38%), nyeri punggung dan kulit kering (38%), kelelahan, kesulitan berkonsentrasi, hidung berair, dan sakit kepala (25%), serta pusing dan stres (13%).

Dengan demikian, berdasarkan latar belakang di atas dan data pendahuluan yang didapatkan, penelitian mengenai kejadian SBS dan hubungannya dengan kualitas udara dalam ruang dan karakteristik individu di perpustakaan menjadi sangat penting. Pada uraian di atas menunjukkan bahwa perpustakaan, sebagai lingkungan

yang intensif digunakan oleh mahasiswa dan pegawai, memiliki potensi tinggi untuk mengalami masalah polusi udara dalam ruang yang dapat berakibat terhadap kejadian SBS. Oleh karena itu, peneliti memilih UPT Perpustakaan Universitas Andalas sebagai tempat uji yang representatif untuk melakukan penelitian mengenai hubungan kualitas udara dalam ruang dan karakteristik individu dengan kejadian SBS pada pegawai perpustakaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hubungan kualitas udara dalam ruang dan karakteristik individu dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pegawai UPT Perpustakaan Universitas Andalas.

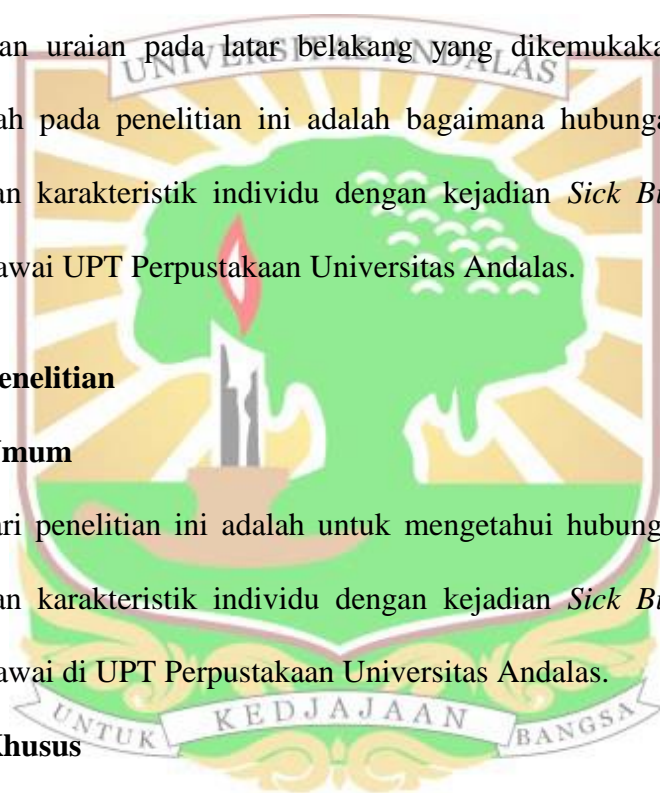
1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kualitas udara dalam ruang dan karakteristik individu dengan kejadian *Sick Building Syndrome* (SBS) pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
2. Menganalisis dan mengetahui distribusi frekuensi konsentrasi PM_{10} di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
3. Menganalisis dan mengetahui distribusi frekuensi kadar suhu ruang di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
4. Menganalisis dan mengetahui distribusi frekuensi kadar kelembaban di UPT



Perpustakaan Universitas Andalas

5. Mengetahui distribusi frekuensi usia pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
6. Mengetahui distribusi frekuensi jenis kelamin pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
7. Mengetahui distribusi frekuensi riwayat alergi pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
8. Mengetahui hubungan konsentrasi PM_{10} dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
9. Mengetahui hubungan suhu ruangan dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
10. Mengetahui hubungan kelembaban udara dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
11. Mengetahui hubungan usia pegawai dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
12. Mengetahui hubungan jenis kelamin pegawai dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
13. Mengetahui hubungan riwayat alergi pegawai dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas
14. Mengetahui variabel yang paling dominan mempengaruhi kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi dan menambah wawasan mengenai hubungan antara kualitas udara dalam ruang dengan

kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas

1.4.2 Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan memberikan kontribusi positif bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan teori terkait SBS khususnya mengenai hubungan antara kualitas udara dalam ruang dengan kejadian SBS pada pegawai UPT Perpustakaan Universitas Andalas.

1.4.3 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi bagi UPT Perpustakaan Universitas Andalas terkait hubungan kualitas udara dalam ruang dengan SBS agar dapat dijadikan media evaluasi dan melakukan tindakan pengendalian untuk menurunkan risiko kesehatan dan meningkatkan produktivitas pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPT Perpustakaan Universitas Andalas yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kualitas udara dalam ruang dan karakteristik individu dengan kejadian SBS pada pegawai di UPT Perpustakaan Universitas Andalas. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode observasional analitik dan pendekatan *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 orang yang terdiri atas seluruh pegawai dan peserta magang UPT Perpustakaan Universitas Andalas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *total sampling*, dimana jumlah sampel sama dengan jumlah polusi, berjumlah 30 orang. Variabel penelitian ini terdiri atas variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen terdiri atas PM_{10} , suhu, kelembaban, usia, jenis kelamin, dan riwayat alergi. Variabel dependen adalah kejadian SBS. Penelitian ini menggunakan

data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari penyebaran kuesioner SBS dan pengukuran PM_{10} , suhu, dan kelembaban secara langsung menggunakan alat. Analisis uji statistik dalam penelitian ini menggunakan analisis univariat, analisis bivariat (*Chi-square*), dan analisis multivariat (regresi logistik ganda).

