

Impak Kualiti Udara Dalam kepada Manusia

Fairus Muhamad Darus



Di Malaysia, isu pencemaran udara luar sering mendapat liputan media massa, terutamanya ketika negara dilanda fenomena jerebu. Secara umumnya, masyarakat mengetahui bahawa pencemaran udara di luar rumah boleh menjejaskan kesihatan. Namun begitu, kebanyakan orang tidak menyedari bahawa isu kualiti udara di dalam bangunan juga boleh memberikan impak kesihatan kepada manusia.

Dunia moden pada hari ini yang semakin berkembang maju menyebabkan sebahagian besar kehidupan manusia

berada dalam persekitaran bangunan. Sebelum ini, sejarah menunjukkan manusia hidup dalam ruang semula jadi seperti di celah-celah batu dan gua untuk berlindung daripada cuaca yang tidak menentu dan gangguan binatang buas. Kini, bangunan dibina untuk melengkapi pelbagai keperluan manusia.

Bangunan bukan sahaja dibina untuk memenuhi keperluan asas sebagai tempat perlindungan seperti bangunan kediaman, malah bangunan didirikan untuk pelbagai fungsi lain seperti pejabat, sekolah, rekreasi, perniagaan, dan sebagainya.

Tidak dinafikan bahawa kehidupan seharian individu itu sebahagian besarnya berada dalam persekitaran bangunan, terutamanya golongan seperti bayi, kanak-kanak, orang sakit, dan warga tua.

Bangunan kediaman bukan sahaja dijadikan tempat untuk seseorang itu berlindung dan berehat. Di dalam bangunan kediaman juga berlakunya pelbagai aktiviti seperti memasak, menyapu, mencuci, dan menonton televisyen yang menggunakan pelbagai peralatan dan produk. Setiap aktiviti dan penggunaan peralatan atau produk boleh menyebabkan pelepasan

bahan cemar ke udara dalam. Hal ini menyebabkan masyarakat hari ini lebih terdedah kepada bahan cemar yang berpunca daripada persekitaran dalam.

Terdapat banyak kajian yang telah membuktikan bahawa kepekatan sesetengah bahan cemar udara dalam adalah lebih tinggi, iaitu kira-kira dua hingga 50 kali ganda berbanding dengan udara di persekitaran luar. Menurut laporan yang dikeluarkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia, pencemaran udara dalam di kawasan bandar menjadi penyebab kematian sebanyak 14 kali lebih tinggi berbanding dengan pencemaran udara luar.

Kualiti Udara Dalam

Kualiti udara dalam atau *indoor air quality* (IAQ) merujuk sifat fizikal, kimia dan biologi udara di dalam bangunan seperti rumah, pejabat, institusi atau tempat komersial yang mempunyai hubungan signifikan terhadap kesejahteraan dan kesihatan penghuni atau pengunjung bangunan tersebut.

Status IAQ yang baik ialah udara dalam yang tiada bahan cemar atau kepekatannya tidak memudaratkan penghuni bangunan. Aspek IAQ juga dikaitkan dengan kesejahteraan penghuni kualiti persekitaran dalam yang tinggal di dalam bangunan tersebut.

Di Malaysia, Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) di bawah Kementerian Sumber Manusia telah mengambil inisiatif menyediakan sebuah dokumen berkaitan dengan IAQ di tempat kerja. Dokumen ini dikenali sebagai *Code of Practice on Indoor Air Quality* dan telah dilancarkan oleh Menteri Sumber Manusia pada bulan Julai 2005. Dokumen ini kemudiannya telah digantikan dengan dokumen *Tataamalan Industri bagi Kualiti Udara Dalam* pada 30 Ogos 2010.

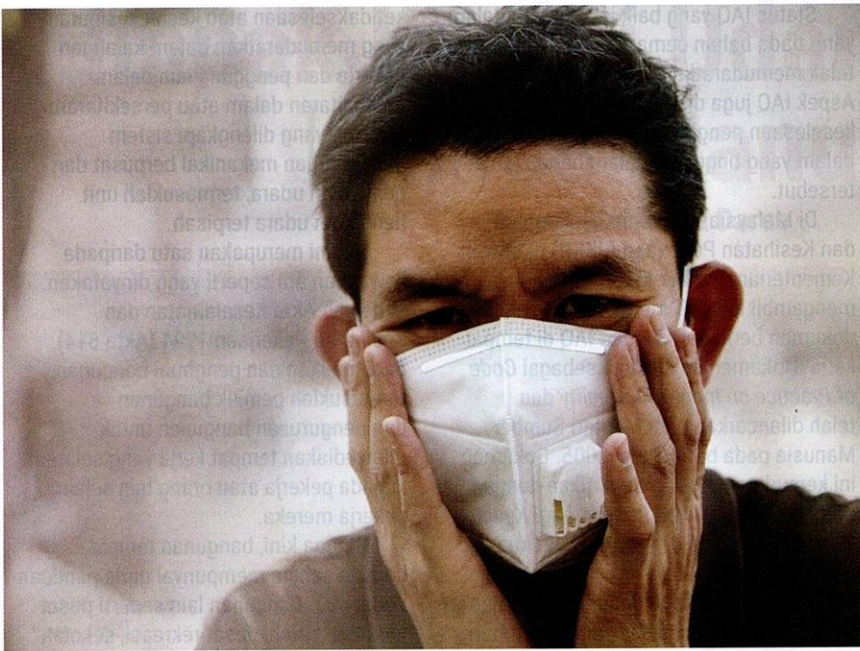
Tujuan tataamalan industri ini adalah untuk menyediakan garis panduan tentang penambahbaikan IAQ dan menetapkan piawai minimum bagi parameter terpilih. Hal ini adalah untuk mengelakkan

ketidakeselesaan atau kesan kesihatan yang memudaratkan dalam kalangan pekerja dan pengguna lain dalam persekitaran dalam atau persekitaran tertutup yang dilengkapi sistem pengudaraan mekanikal berpusat dan penyaman udara, termasuklah unit pendingin udara terpisah.

Hal ini merupakan satu daripada kewajiban am seperti yang dinyatakan di bawah Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514) bagi majikan dan penghuni bangunan, termasuklah pemilik bangunan dan pengurusan bangunan untuk menyediakan tempat kerja yang selamat kepada pekerja atau orang lain selain pekerja mereka.

Hingga kini, bangunan tempat bekerja sahaja mempunyai garis panduan untuk IAQ. Bangunan lain seperti pusat membeli-belah, pusat rekreasi, sekolah atau institut pendidikan dan bangunan kediaman masih belum mempunyai garis panduan IAQ yang khusus.





Faktor yang Mempengaruhi Udara Dalam

Kualiti udara di dalam bangunan dipengaruhi oleh banyak faktor. Secara umumnya, faktor tersebut boleh dibahagikan kepada empat elemen asas, iaitu sumber bahan cemar, sistem pengudaraan, laluan bahan cemar, dan status kesihatan penghuni. Kefahaman terhadap elemen ini adalah sangat penting dalam mencegah, menyasiat dan menyelesaikan masalah IAQ.

Sumber bahan cemar yang menyumbang kepada kemerosotan kualiti IAQ secara asasnya boleh dibahagikan kepada dua, iaitu bahan cemar daripada persekitaran luar dan kemudiannya masuk ke dalam bangunan serta bahan cemar daripada persekitaran dalam seperti aktiviti penghuni, penggunaan peralatan, jenis peralatan, dan sebagainya.

Kualiti Udara Dalam dan Impak Kesihatan

Perkaitan antara IAQ dan impak kesihatan mula mendapat perhatian pada lewat tahun 1970-an apabila berlakunya peningkatan kes asma yang dikaitkan dengan persekitaran di dalam bangunan. Perkembangan dan kemajuan dalam pembinaan dan pengurusan bangunan yang berkonsepkan cekap tenaga, iaitu meminimumkan kehilangan tenaga di dalam bangunan kepada persekitaran

telah menyebabkan pertukaran antara udara dalam dengan udara luar pada setiap jam menjadi terhad lalu menyebabkan udara dalam terperangkap. Akibatnya, bahan cemar yang berada di persekitaran udara dalam terkumpul, dan akhirnya memberikan kesan kesihatan kepada penghuni.

Selain perkembangan teknologi dalam pembinaan dan pengurusan bangunan, kemajuan sains dalam penciptaan produk kimia sintetik, terutamanya produk yang digunakan di persekitaran dalam telah meningkatkan bilangan jenis bahan cemar dalam, dan seterusnya menjejaskan kesihatan penghuni bangunan.

Impak kesihatan akibat bahan cemar daripada udara dalam biasanya memberikan kesan langsung kepada sistem respiratori dan kardiovaskular. Kesan keterukan seseorang itu akibat pendedahan kepada bahan cemar adalah berbeza-beza dan berdasarkan tempoh pendedahan, keamatan serta status kesihatan individu yang terlibat.

Risiko impak kesihatan terhadap pencemaran udara dalam juga berbeza-beza bagi setiap individu. Kelompok individu yang berada di dalam bangunan pada setiap masa seperti bayi, kanak-kanak, orang tua, individu yang menghidap penyakit jantung dan paru-paru, pesakit asma ataupun

individu yang rentan mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk menerima kesan daripada pencemaran udara dalam ini.

Keselesaan Terma

IAQ bukan sahaja boleh memberikan impak fizikal, kimia dan biologi kepada kesihatan penghuni bangunan, malah boleh memberikan kesan secara psikologi akibat ketidakselesaan penghuni tersebut. Satu daripada faktor keselesaan yang berkaitan dengan kualiti udara dalam ialah keselesaan terma.

Keselesaan terma adalah suatu tafsiran minda atau persepsi seseorang yang menyatakan kepuasan diri terhadap terma di persekitarannya. Faktor yang mempengaruhi keselesaan terma termasuklah suhu udara, suhu pancaran persekitaran, halaju angin, kelembapan, kadar metabolisme untuk aktiviti kerja, dan penempatan pakaian.

Dalam suatu persekitaran bangunan, keselesaan terma perlu dipertimbangkan kerana terma yang tidak selesa akan memberikan kesan negatif kepada aktiviti penghuni seperti mengurangkan tumpuan dan produktiviti serta menjejaskan kesihatan mereka.

Terdapat kajian yang mendapati terdapatnya hubung kait antara keselesaan terma dengan penyakit berkait bangunan atau *sick building syndrome*. Terdapat juga kajian yang melaporkan bahawa berlakunya kemerosotan produktiviti, kesukaran untuk berfikir secara jelas, sakit kepala, dan mual apabila penghuni terdedah kepada peningkatan suhu dan kelembapan.

Penyakit Berkait Bangunan

Penyakit berkait bangunan (SBS) merujuk gabungan pelbagai penyakit atau gejala akut atau kronik yang tiada etiologi atau sumbernya dan dialami oleh penghuni yang berada di dalam bangunan untuk tempoh yang tertentu. Seseorang itu bukan sahaja boleh menghidap SBS semasa berada di kawasan setempat seperti di dalam bilik atau zon tertentu, malah mungkin juga mempunyai simptom SBS semasa berada di seluruh kawasan bangunan.

Sesebuah bangunan itu boleh dikatakan sebagai mengalami SBS apabila lebih daripada 20 peratus penghuni bangunan tersebut menunjukkan gejala SBS. Gejala

SBS ini biasanya dilaporkan akan berkurang atau hilang apabila penghuni tersebut keluar dari bangunan itu.

Gejala SBS ini lazimnya tidak dapat dikaitkan dengan pendedahan terhadap sebarang bahan cemar atau ketidakcekapan sistem pengudaraan, meskipun kebanyakan kajian menyatakan demikian. Terdapat beberapa faktor lain yang menyebabkan berlakunya gejala SBS seperti faktor fizikal, kimia, biologi dan psikologi yang terlibat, dan interaksi daripada faktor ini serta tindak balas pelbagai mekanisme. Hingga kini, pelbagai kajian masih dijalankan untuk mencari bukti dan penjelasan yang kukuh bagi mengetahui hubungan antara pendedahan dan kesannya yang boleh dikaitkan dengan SBS.

Strategi Kawalan IAQ

IAQ dipengaruhi oleh banyak faktor dan bersifat unik bagi bangunan yang mempunyai reka bentuk dan fungsi berbeza-beza. Strategi kawalan IAQ yang dilaksanakan di sesebuah bangunan mungkin berjaya di bangunan tersebut tetapi tidak berkesan untuk bangunan yang lain. Dalam usaha menangani dan menyelesaikan masalah IAQ, terdapat keperluan untuk membentuk langkah kawalan strategik yang khusus untuk bangunan itu sendiri.

Strategi kawalan IAQ yang baik adalah bersifat komprehensif dan melibatkan semua elemen seperti mengurus dan menyelenggara sistem pengalihan udara, mengenal pasti dan mengawal sumber pencemaran, memantau persekitaran dalam, dan mengenal pasti aktiviti penghuni yang mempengaruhi IAQ di dalam bangunan yang terlibat.

Strategi kawalan hendaklah bersifat dinamik dan proaktif, iaitu mempunyai program aktif dan sentiasa dikemas kini dengan perubahan semasa seperti penggunaan produk mesra alam, keadaan dan penggunaan bangunan atau pengubahsuaian sistem pengalihan udara. Program seperti ini mestilah dilaksanakan secara aktif dalam pengurusan sehari-hari termasuklah penyelenggaraan, pembersihan dan aktiviti lain yang berkaitan dengan kawalan IAQ.

Program kesedaran terhadap IAQ kepada penghuni juga adalah penting untuk memastikan strategi kawalan IAQ dapat dilaksanakan secara berkesan. Penghuni bangunan bukan sahaja menjadi sasaran akhir dalam laluan bahan cemar udara dalam, tetapi juga boleh menjadi sumber dan pemangkin terhadap pelepasan atau penyebaran bahan cemar itu sendiri.

Sebagai kesimpulannya, pembinaan bangunan tenaga cekap dan peningkatan

penggunaan pendingin hawa telah menyumbang kepada kemerosotan IAQ. Gaya hidup masyarakat moden pada hari ini yang berada lebih banyak di persekitaran di dalam bangunan menyebabkan risiko terdedah kepada bahan cemar udara dalam adalah lebih tinggi. Risiko terhadap pencemaran udara dalam menjadi lebih serius kepada golongan rentan seperti bayi, kanak-kanak, orang sakit, dan warga tua.

Banyak kajian telah dijalankan, khususnya di negara barat untuk mengetahui status IAQ dan impaknya kepada kesihatan penghuni. Namun demikian, kajian sebegini di negara ini masih lagi sedikit dan terbatas. Oleh hal yang demikian, keperluan untuk menjalankan kajian dan penilaian terhadap IAQ di dalam bangunan di Malaysia amat diperlukan bagi mengetahui status IAQ dan impaknya kepada penghuni.

Bangunan di Malaysia yang berada di zon iklim tropika mungkin berbeza dengan bangunan di kawasan beriklim sejuk atau sederhana. Begitu juga dengan budaya dan cara hidup penghuni di negara ini. Maklumat yang diperolehi daripada kajian ini boleh digunakan untuk melaksanakan langkah pendidikan, kesedaran, pengurusan, pencegahan, dan pembetulan jika diperlukan. ☺

