

Kajian kesan bahaya haba ‘terperangkap’

Sesetengah rumah di Singapura mungkin tidak memberikan penghuninya perlindungan terbaik daripada haba panas.

Sekumpulan penyelidik yang diketuai Universiti Teknologi dan Reka Bentuk Singapura (SUTD) mendapati, hampir separuh daripada lebih 400 flat Lembaga Perumahan dan Pembangunan (HDB) yang mereka kunjungi lebih panas berbanding kawasan di luar rumah.

Keadaan itu sebahagian besarnya akibat aliran udara yang lemah atau terhalang.

Antara penghuni rumah tersebut ialah warga emas dan keluarga berpendapatan rendah, dengan ramai daripada mereka sudah pasrah dengan keadaan panas yang terpaksa mereka hadapi setiap hari.

Kira-kira satu pertiga daripada isi rumah yang dikaji itu mencatat suhu sehingga 2 darjah Celsius lebih panas berbanding kawasan kolong blok mereka.

Kira-kira 10 peratus rumah pula lebih panas sehingga 5 darjah Celsius.

Bacaan tersebut adalah berdasarkan indeks haba, iaitu ukuran yang menggabungkan suhu udara dengan kelembapan untuk menganggar tahap kepanasan dan risiko tekanan haba secara keseluruhan.

Hampir 60 peratus isi rumah yang ditinjau itu turut mengalami aliran udara yang lebih lemah berbanding kawasan di luar rumah.

Ini menunjukkan batasan meluas dalam pengaliran udara semula jadi, yang sering terhalang oleh barangan berlebihan di dalam rumah, susun atur ruang, tingkap yang tertutup, atau kedudukan bangunan yang menghalang aliran angin.

Dapatan itu adalah sebahagian daripada penemuan satu kajian selama sembilan bulan yang bermula Oktober 2024, di mana penyelidik mengunjungi 10 kejurangan di seluruh negara untuk memetakan 416 flat HDB dan meninjau lebih 1,000 penduduk.

Hampir semua jenis flat HDB diambil kira, daripada unit flat sewa satu bilik hingga ke flat eksekutif.

Menurut Profesor Fellow Penyelidik, Pusat Bandar Raya Inovatif Lee Kuan Yew SUTD, Dr Harvey Neo, yang mengetuai projek penyelidikan keseluruhan, *Climate Resilient Citizenry* (Warga-negara Berdaya Tahan Iklim), dalam salah sebuah rumah, indeks haba mencapai 35.9 darjah Celsius, walaupun suhu di luar hanya 31.1 darjah Celsius.

Dalam 1 peratus rumah tersebut, perbezaannya lebih ketara lagi, dengan sebuah rumah merekod 36.2 darjah Celsius ketika suhu di luar hanya 27.8 darjah Celsius, tambah beliau.

“Kami mendapati rumah yang penuh dengan barangan dan jarang dibuka tingkapnya, cenderung lebih panas dan kurang mendapat pengalihan udara



Dalam 1 peratus rumah yang ditinjau, perbezaan suhu luar dan dalam lebih ketara, dengan sebuah rumah mencatat 36.2 darjah Celsius ketika suhu di luar hanya 27.8 darjah Celsius. – Foto ST

ra yang baik.

“Apabila laluan udara disekat, haba terkumpul di dalam rumah dan mengambil masa yang lama untuk hilang,” jelas Dr Neo.

Sesetengah peralatan seperti peti sejuk dan dapur memancarkan haba, dan dinding serta lantai konkrit melepaskan haba yang tersimpan selama berjam-jam selepas suhu luar mencapai kemuncaknya.

Ini adalah kajian pertama di sini, dan penyelidik telah memasuki rumah untuk mengetahui bagaimana penghuninya terjejas oleh haba bandar, cara mereka menyejukkan diri, dan sama ada mereka mempunyai persekitaran rumah yang selesa.

Projek berbilang institusi itu turut melibatkan Sekolah Perubatan Yong Loo Lin Universiti Nasional Singapura (NUS Medicine); sebuah pusat penyelidikan, Pusat Singapura-ETH; dan Universiti Pengurusan Singapura (SMU).

Penemuan itu disusun dalam laporan yang dikeluarkan pada April.

Laporan itu menyatakan bahawa

warga emas, keluarga berpendapatan rendah dan penduduk rumah yang lebih kecil dan rumah sewa, lebih terdedah kepada suhu meningkat.

Namun, mereka mempunyai akses lebih terhad kepada pilihan penyejukan dan alat penghawa dingin.

Singapura sedang berada dalam tempoh paling panas dalam setahun, dengan negara di rantau ini, termasuk Thailand dan Malaysia, kini mengalami gelombang panas.

Suhu dijangka meningkat lagi, dengan fenomena iklim *El Nino* dijangka kembali pada separuh kedua 2026.

Kebanyakan penduduk yang ditinjau menyatakan bahawa kegiatan luar dan tidur mereka paling terjejas akibat cuaca panas, diikuti dengan kerja dan pelajaran, pengangkutan dan kegiatan sosial.

Namun, tinjauan itu juga menunjukkan bahawa penghuni tersebut cenderung melihat kepanasan sebagai keadaan yang perlu diterima dan dihadapi, dan bukan masalah yang perlu ditangani secara aktif.

“Ini penting dan menunjukkan bagaimana haba panas dianggap sebagai lumrah dalam kehidupan harian,” ujar laporan itu.

Ketua Makmal Psikologi Perbandaran atau Urban Psychology Lab di pusat yang sama di SUTD, Dr Samuel Chng, menyatakan bahawa kebanyakan penduduk sudah biasa hidup dalam keadaan tidak selesa dan bertindak hanya apabila suhu melonjak.

Mentaliti itu tidak menghairankan bagi bandar tropika seperti ini, tetapi ia boleh menjadi berbahaya jika orang tidak menyedari haba boleh membawa kemudaratan, terutama dari segi tekanan yang terkumpul, gangguan tidur dan kesan kesihatan, kata Dr Chng, pemimpin bersama penyelidikan itu.

Di samping itu, tinjauan tersebut turut menunjukkan warga emas, yang lebih terjejas jika suhu meningkat, kurang cenderung untuk rasa terganggu oleh kepanasan dan kurang menyukai persekitaran berhawa dingin.

Namun, ini adalah perkara yang membimbangkan, kerana keupayaan

dalam rumah, kurang aliran udara



Pembantu Penyelidik, Encik Khant Min Naing, daripada Pusat Bandar Raya Inovatif Lee Kuan Yew Universiti Teknologi dan Reka Bentuk Singapura (SUTD), mengambil gambar sebuah ruang tamu pada 21 Februari 2025. – Foto ST

“Kami mendapati rumah yang penuh dengan barangan dan jarang dibuka tingkapnya, cenderung lebih panas dan kurang mendapat pengalihan udara yang baik. Apabila laluan udara disekat, haba terkumpul di dalam rumah dan mengambil masa yang lama untuk hilang,”

– Dr Harvey Neo, profesor fellow penyelidik di Pusat Bandar Raya Inovatif Lee Kuan Yew SUTD.



tubuh untuk mengawal perubahan suhu merosot seiring usia.

Warga emas mungkin kurang menyedari tentang kesan tekanan haba, dan menangguk atau mengelak langkah penyejukan apabila diperlukan, kata Profesor Madya Jason Lee, timbalan pengerusi program penyelidikan translasi potensi manusia di NUS Medicine, yang juga merupakan pemimpin bersama projek *Climate Resilient Citizenry* itu.

Dalam menghadapi kepanasan di dalam rumah, kipas elektrik adalah yang paling popular, dengan kira-kira 76 peratus responden menggunakannya.

Ini diikuti dengan membuka tingkap dan menyesuaikan pakaian.

Lebih separuh responden menghidupkan penghawa dingin ketika tidur,

tetapi hanya sekitar 14 peratus yang menggunakannya secara tetap pada siang hari.

Bagi meningkatkan aliran udara di rumah, para penyelidik mencadangkan agar penghuni membuang barangan berlebihan yang tidak digunakan, dan meletakkan kipas berhampiran tingkap atau pintu untuk menarik udara lebih sejuk ke dalam rumah.

Tingkap yang menghadap pancaran cahaya matahari yang terik boleh ditutup dengan lapisan kawalan suria bagi mengurangkan haba.

Berikutan kajian itu, pasukan berbilang institusi itu merancang mencuba penyelesaian penyejukan dalaman.

Mereka sedang mengusahakan kit alatan penyejukan untuk rumah dan panduan pengubahsuaian untuk mengelakkan rumah yang pengap.

Fellow Penyelidik, Pusat Bandar Raya Inovatif Lee Kuan Yew Universiti Teknologi dan Reka Bentuk Singapura (SUTD), Cik Sarah Chan (kanan), menjalankan tinjauan di sebuah flat sewa satu bilik di Bukit Merah, yang merupakan tempat tinggal Cik Subasheny R. Devan Nair (tengah) dan neneknya, Cik Gandibai Govindasamy. – Foto ST