

# Pendekatan teknologi moden, alam sekitar tangani banjir kilat

• Isu banjir kilat bukan sahaja menjejaskan infrastruktur dan ekonomi bandar, bahkan memberi impak besar terhadap kesejahteraan sosial penduduk

• Gabungan teknologi, dasar proaktif dan pendidikan awam, masalah banjir kilat dapat dikurangkan secara signifikan dalam jangka panjang

Oleh Prof Madya Dr Haliza Abdul Rahman  
bhrencana@bh.com.my

**Kelmarin** (23 April), beberapa kawasan di Lembah Klang, khususnya Selangor dilanda banjir kilat susulan hujan lebat bermula awal pagi.

Antara terjejas ialah Shah Alam, Klang dan beberapa laluan utama seperti Lebuhraya Baru Lembah Klang (NKVE) dan Jalan Tun Razak.

Ini menyebabkan kesesakan lalu lintas teruk dengan beberapa laluan utama terpaksa ditutup sementara untuk kerja pembersihan dan pemulihan.

Banjir kilat kali ini berpunca daripada hujan lebat dalam tempoh dua jam, melebihi kapasiti sistem

saliran sedia ada. Walaupun Terowong Lebu Raya SMART diaktifkan ke Mod 3 bagi menampung lebih air, jumlah hujan luar biasa menyebabkan limpahan air ke kawasan rendah.

Banjir kilat itu turut menyebabkan beberapa kawasan rendah di Shah Alam dan Klang dinaiki air setinggi 0.6 meter, menenggelamkan jalan utama dan menyebabkan gangguan kepada aktiviti harian penduduk. Antara terjejas teruk ialah Seksyen 13 Shah Alam, Bandar Bukit Raja dan Padang Jawa.

Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) melaporkan sistem saliran di beberapa kawasan tidak dapat menampung curahan hujan luar biasa menyebabkan limpahan air ke kawasan perumahan dan komersial.

Statistik Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) menunjukkan lebih 150 kejadian banjir kilat direkodkan di Lembah Klang sepanjang 2023, meningkat 25 peratus berbanding tahun sebelumnya.

Situasi ini menunjukkan isu banjir kilat bukan sahaja menjejaskan kehidupan seharian rakyat, malah menggugat kelestarian bandar jika tidak segera ditangani dengan menyeluruh.

Hakikatnya, banjir kilat semakin menjadi isu kritikal di bandar utama di negara ini, khususnya Lembah Klang, Johor Bahru dan Pulau Pinang.

Setiap kali hujan lebat, insiden banjir kilat seakan menjadi kebiasaan. Banjir ini bukan sahaja menjejaskan kehidupan seharian masyarakat, bahkan membawa kerugian ekonomi dan kerosakan harta benda.

Taman Sri Muda di Shah Alam pada Disember 2021 menjadi simbol kegagalan pengurusan air moden yang sistem saliran sedia ada tidak dapat menampung hujan sebanyak 380 milimeter dalam tempoh kurang 48 jam.

Banjir kilat ini menyebabkan lebih 25,000 penduduk dipindahkan dengan kerugian harta benda mencecah RM6.1 bilion.

Banjir kilat bukanlah fenomena semula jadi semata-mata, tetapi hasil kegagalan manusia dalam mengurus pembangunan dan alam sekitar. Jika tindakan menyeluruh tidak diambil, impak banjir kilat akan menjadi lebih parah pada masa akan datang.

Sistem saliran tidak efisien yang lama, sempit dan tersumbat antara punca utama banjir kilat. Hakikatnya, sistem saliran bandar dibina berdasarkan kapasiti hujan masa lalu tidak lagi relevan dengan pola hujan masa kini.

Menurut JPS, lebih 30 peratus sistem saliran di kawasan bandar berusia lebih 30 tahun dan tidak direka untuk menangani taburan hujan ekstrem yang kini semakin kerap.

Urbanisasi tanpa kawalan akibat pembangunan pesat dan tanpa perancangan teliti mengurangkan kawasan hijau dan tanah telap air.

Permukaan berturap seperti jalan raya dan bangunan menyebabkan air hujan mengalir terus ke sistem saliran tanpa diserap oleh tanah.

Di Kuala Lumpur, pembangunan projek hartanah besar seperti TRX dan Bangsar South meningkatkan kepadatan permukaan kalis air.

## Kesan perubahan iklim

Menurut laporan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (PLANMalaysia) 2023, kawasan permukaan kalis air di ibu kota meningkat 18 peratus dalam tempoh 10 tahun menyebabkan banjir kilat berlaku dalam masa kurang 30 minit selepas hujan lebat.

Kesan perubahan iklim turut menyumbang kepada kejadian hujan lebat menjadi lebih kerap dan intensif. Taburan hujan tidak menentu ini mengakibatkan sistem saliran sedia ada gagal menampung aliran air.

Data Jabatan Meteorologi (MetMalaysia) menunjukkan peningkatan 15 peratus dalam jumlah hujan ekstrem sejak 2010, dengan purata hujan melebihi 100 milimeter dalam tempoh satu jam semakin kerap direkodkan.

Dari sudut sosial, banjir kilat memberi tekanan emosi dan psikologi kepada penduduk terjejas, khususnya golongan B40 yang sering tinggal di kawasan berisiko tinggi dan kurang mempunyai sumber untuk memperbaiki kerosakan atau berpindah ke kawasan lebih selamat.

Situasi ini membuktikan isu banjir kilat bukan sahaja menjejaskan infrastruktur dan ekonomi bandar, bahkan memberi impak besar terhadap kesejahteraan sosial penduduk.

Beberapa negara maju sudah mengambil langkah lebih proaktif dan berkesan dalam menangani isu banjir kilat, meskipun berdepan cabaran hampir serupa.

Di Singapura, sistem pengurusan air bandar dikenali sebagai 'ABC Waters Programme' (*Active, Beautiful, Clean*) berjaya mengintegrasikan elemen infrastruktur hijau seperti taman takungan, parit bioswale dan sistem takungan bawah tanah untuk memperlambatkan aliran air serta mengurangkan ri-

siko banjir.

Menurut Public Utilities Board (PUB) Singapura, kejadian banjir kilat di negara itu menurun lebih 90 peratus sejak 2010 walaupun jumlah hujan meningkat akibat perubahan iklim.

Di Malaysia, untuk menangani masalah banjir kilat secara berkesan, pendekatan holistik diperlukan yang merangkumi pembangunan infrastruktur moden, penguatkuasaan undang-undang dan kesedaran awam.

Malah, adalah penting untuk menggabungkan ilmu kejuruteraan moden, perancangan bandar lestari dan kesedaran awam dalam menangani isu ini secara berkesan.

Antara penyelesaian utama ialah pembinaan sistem saliran pintar dan kolam takungan bawah tanah seperti Terowong SMART yang bukan sahaja berfungsi sebagai terowong lebuhraya, bahkan mampu menampung sehingga tiga juta meter padu air hujan seterusnya mengurangkan risiko banjir di pusat bandar.

Kerajaan juga boleh memperbanyakkan kawasan hijau dan telap air di bandar. Misalnya, Majlis Bandaraya Petaling Jaya (MBPJ) melaksanakan Dasar Bandar Rendah Karbon yang mewajibkan bangunan baharu mempunyai elemen hijau seperti taman bumbung dan perparitan mesra alam.

Penguatkuasaan undang-undang lebih ketat terhadap pembangunan tidak terancang dan pembuangan sampah ke dalam longkang harus dipertingkatkan memandangkan kajian JPS pada 2023 menunjukkan lebih 40 peratus longkang di bandar tersumbat akibat sisa domestik.

Sebagai langkah mitigasi, kerajaan Selangor mencadangkan pembinaan 'lebuhraya air' bernilai RM5 bilion yang akan menghubungkan laluan air dari Kuala Lumpur ke Sungai Klang dan seterusnya ke laut.

Cadangan ini bertujuan menyalurkan lebih air hujan secara efisien dan mengurangkan risiko banjir kilat di kawasan rendah di Lembah Klang.

Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) juga melaksanakan pelbagai inisiatif seperti pembersihan sistem saliran, penyelenggaraan kolam takungan banjir dan pembangunan infrastruktur hijau untuk menghadapi cabaran banjir kilat, terutama menjelang Sidang Kemuncak ASEAN 2025 dan Tahun Melawat Malaysia 2026.

Dengan gabungan teknologi, dasar proaktif dan pendidikan awam, masalah banjir kilat dapat dikurangkan secara signifikan dalam jangka panjang.

Pendekatan lebih komprehensif berpaksikan teknologi dan alam sekitar seperti diamalkan di negara maju perlu segera diadaptasi dan disesuaikan mengikut konteks tempatan untuk mengurangkan kejadian banjir kilat.

Semua artikel penulis tamu adalah pendapat peribadi, bukan pendirian rasmi BH



Ketua Laboratori Belia Dalam Kepimpinan, Politik dan Kewarganegaraan, Institut Pengajian Sains Sosial, Universiti Putra Malaysia (UPM)