

Kenal pasti faktor dalaman, luaran

Ganggu kestabilan cerun hingga menyebabkan berlakunya tanah runtuh

Oleh LIZA MOKHTAR
SHAH ALAM

Beberapa faktor dalaman dan luaran dikenali pasti boleh menyumbang kepada kejadian tanah runtuh beserta gelongsoran seperti yang berlaku di tapak perkhemahan di Batang Kali, Selangor pada Jumaat.



NIK NORSYAHARIATI

Menurut Pensyarah Kanan Jabatan Kejuruteraan Awam, Fakulti Kejuruteraan Universiti Putra Malaysia, Profesor Madya Dr Nik Norsyahariati Nik Daud, secara umum kestabilan cerun bergantung kepada jenis atau ciri-ciri tanah, rekabentuk geometri cerun, saluran air di permukaan cerun, kandungan air dalam tanah dan kekuatan tanah yang dapat menahan sebarang kegagalan cerun.

"Peningkatan daya tekanan yang dikenakan pada cerun atau penurunan kekuatan tanah cerun



adalah antara faktor dalaman yang boleh menyebabkan kestabilan cerun terganggu.

"Manakala faktor luaran pula seperti perubahan bahagian bawah lereng bukit disebabkan hakisan sungai atau pengorekan untuk terusan, pembinaan seperti bangunan atau jalan raya, peningkatan kandungan air dalam tanah disebabkan hujan lebat dan penebangan hutan untuk tapak pertanian," ujarnya kepada *Sinar Premium*.

Terdahulu, tragedi tanah runtuh di tapak perkhemahan Father's Organic Farm yang melibatkan 94 mangsa telah men-

gorbankan 24 nyawa manakala sembilan lagi dilaporkan masih hilang.

Kata Nik Norsyahariati, dalam kes tanah runtuh di Batang Kali, faktor taburan hujan yang kerap terutama pada masa musim tengkujuh iaitu Monsun Timur Laut bermula November 2022 sehingga Mac 2023 juga memberi impak besar kepada kegagalan cerun.

Ditanya sama ada tragedi tanah runtuh yang meragut nyawa itu mempunyai kaitan dengan



Pemandangan kawasan insiden tanah runtuh di Father's Organic Farm, Batang Kali, Selangor.

kondisi kejuruteraan seperti struktur jalan raya yang lemah, beliau berkata, runtuhan yang berlaku adalah kategori kegagalan cerun secara putaran.

"Permukaan cerun pecah secara melengkung diikuti dengan gelangsar yang mana ini merujuk kepada kegagalan cerun boleh disebabkan oleh faktor manusia atau semula jadi.

"Jika diambil kira keadaan dan bentuk runtuhan selepas kejadian dan gelongsoran dari ketinggian 30 meter, antara faktor semula jadi yang boleh dikaitkan adalah jenis tanah di lokasi berkenaan.

"Sekiranya tanah tersebut adalah jenis campuran pasir, kelodak dan lempung, air hujan boleh meresap masuk ke dalam cerun dan pada masa sama boleh menakung air dalam liang

tanah untuk sesuatu tempoh sehingga ia melebihi kekuatan tanah yang boleh menyebabkan runtuhan secara tiba-tiba," jelasnya.

Nik Norsyahariati menambah, pemasangan alat pengesan untuk mengukur pergerakan tanah di cerun-cerun seperti tilt meter dan sistem amaran awal bagi mengukur taburan hujan iaitu tolok hujan dapat membantu memantau keadaan.

Seterusnya, maklumat yang diperoleh boleh disebarkan kepada orang ramai yang berada berdekatan dengan cerun berisiko.

Beliau turut mengemukakan beberapa langkah yang boleh dipertimbangkan bagi mengelak tragedi daripada berulang antaranya persempadanan semula kawasan berisiko tanah

runtuhan dan perancangan teratur melibatkan sebarang aktiviti pembangunan di masa depan.

"Selain itu, dengan membina struktur sokongan seperti dinding penahan di kaki cerun atau bukit dan penanaman tumbuhan yang mempunyai sistem akar teguh di permukaan cerun boleh dilakukan bagi memastikan cerun selamat.

"Pengurangan kandungan air dalam tanah atau tekanan air liang boleh dilakukan dengan menutup permukaan cerun secara menyeluruh dengan bahan tidak telap dan mengalihkan aliran air permukaan di atas permukaan cerun dengan menyediakan saluran permukaan serta menyediakan saluran mendatar bagi meningkatkan aliran bawah permukaan," tambah beliau.