

KAJIAN AWAL KEMUSNAHAN BANJIR

Oleh PROF. MADYA DR. WARDAH TAHIR

BANJIR besar yang melanda Kelantan pada Disember lepas adalah antara yang terburuk dalam sejarah negara.

Menurut Pengerusi Jawatankuasa Bencana Banjir Kelantan, Datuk Seri Mustapa Mohamed, setakat ini kerugian infrastruktur dan aset awam dianggarkan berjumlah RM200 juta. Ini belum termasuk kerugian yang dialami oleh orang persendirian dan perniagaan.

Luar biasanya banjir kali ini, skala kemusnahannya tidak tergambar sebelum ini sebagai kemusnahan akibat banjir.

Kalau sebelum ini kawasan mudah banjir Kelantan lebih tertumpu di muara Sungai Kelantan seperti Kota Bharu, Tumpat dan Pasir Mas kesan gabungan hujan, air pasang dan mungkin lepasan air dari empangan di selatan Thailand, kali ini banjir amat menyeluruh dari hulu yang jauh dari laut seperti Gua Musang hinggalah ke muara.

Malah kawasan inilah yang mengalami kemusnahan lebih teruk. Kemusnahan di daerah Gua Musang dan Kuala Krai amat dahsyat umpama dilanda tsunami.

Rumah yang hancur atau teralih menunjukkan ada satu tenaga yang amat kuat datang dari arus banjir. Rasanya belum pernah berlaku sebelum ini di negara kita rumah teralih atau pecah hancur akibat banjir. Kebiasaannya banjir sebelum ini adalah air yang bertakung menenggelamkan sesuatu kawasan untuk beberapa waktu dan kerosakan hanya akibat ditenggelami oleh air banjir.

Umpamanya banjir besar di Johor yang berlaku dalam dua gelombang pada 2006 dan 2007. Ada yang menamakan banjir tersebut sebagai air termenung kerana airnya enggan bergerak dan surut untuk beberapa lama.

Di Kelantan baru-baru ini, bukan saja keadaan arus banjir yang sangat deras, malah jumlahnya amat besar sehingga ada bangunan tenggelam hingga tingkat tiga. Di samping itu, banjir kali ini juga membawa lumpur yang sangat banyak menunjukkan berlakunya hakisan tanah yang sangat tinggi.

Faktor penyebab banjir:

Secara umumnya faktor penyebab banjir besar adalah seperti berikut:

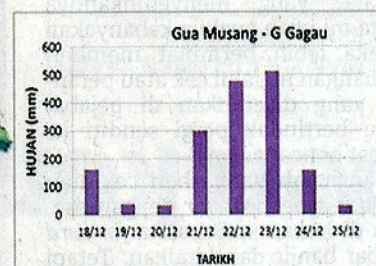
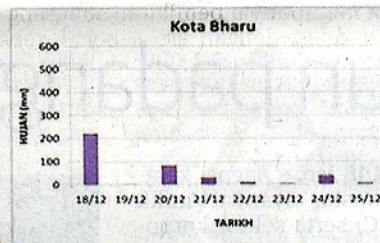
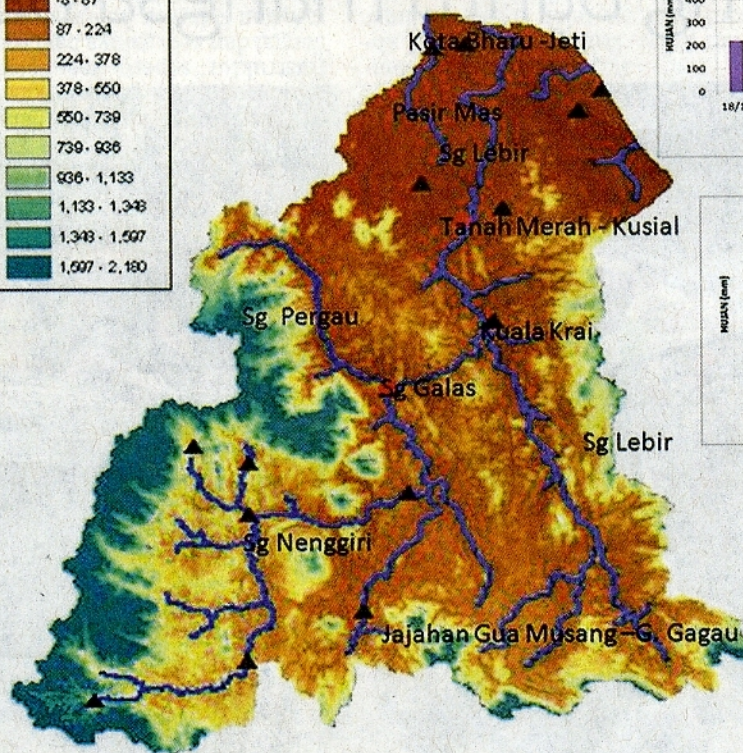
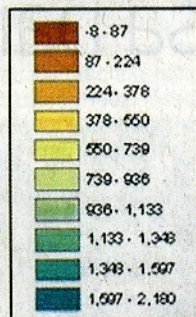
a) Jumlah hujan yang banyak

Kedudukan Malaysia di kawasan beriklim tropika secara lazimnya menerima hujan yang tinggi. Purata hujan tahunan bagi Semenanjung sebanyak 2500 mm dan bagi Sabah dan Sarawak sebanyak 3500 mm. Walau bagaimanapun terdapat keadaan hujan terlalu lebat pada sesuatu ketika yang boleh menyebabkan banjir.

b) Air pasang

Air sungai yang tinggi tidak dapat mengalir terus ke laut apabila bertembung dengan air pasang

Ketinggian (m)



RAJAH menunjukkan jumlah hujan harian dari 18 Disember hingga 25 Disember 2014 di tiga stesen hujan di Kelantan.

tinggi. Ini akan mengakibatkan banjir berlaku khususnya di kawasan berhampiran laut seperti Kota Bharu dan Kuantan.

c) Lembangan sungai

Saiz lembangan sungai yang besar akan menakung air larian yang banyak apabila hujan lebat. Sekiranya kapasiti sungai tidak mencukupi, banjir akan terjadi.

d) Pembangunan pesat yang tidak terkawal

Pembukaan tanah berleluasa dan penebangan pokok tidak terkawal menyebabkan resapan air ke tanah berkurangan dan air larian terus ke sungai dengan cepat. Mengikut kajian, sekiranya pembangunan bertambah antara 0-40%, akan mengakibatkan kadar alir bertambah 190% dan kelajuan bertambah dua kali ganda. Selain itu, kadar hakisan akan meningkat menyebabkan pertambahan kelodak di dalam sungai. Sungai yang semakin cetek akan mempunyai kapasiti yang lebih rendah, tidak berupaya menampung air yang bertambah dan menyebabkan air melimpah ke tebing.

e) Infrastruktur saliran tidak mencukupi

Infrastruktur sedia ada selalunya kecil untuk menampung kawasan yang telah dibangunkan. Apabila terdapat pertambahan pembangunan, infrastruktur tersebut tidak mencukupi dan kejadian banjir kerap berlaku.

Kajian Awal Banjir di Kelantan

a) Hujan

Kajian awal faktor penyebab banjir di Kelantan sudah tentu punca utamanya adalah jumlah

hujan yang sangat tinggi. Rajah 1 menunjukkan jumlah hujan harian dari 18 Disember hingga 25 Disember di tiga stesen hujan negeri Kelantan. Stesen di Gua Musang menunjukkan jumlah hujan yang paling tinggi sebanyak 1726 mm, Stesen dekat Kuala Krai (Kusial) 1045 mm sementara di Kota Bharu 405 mm.

Jumlah hujan di Gua Musang dalam tempoh tersebut lebih separuh jumlah hujan setahun negeri Kelantan. Hujan lebat pada 18 Disember telah menyebabkan kawasan-kawasan di utara Kelantan seperti Pasir Mas mula ditenggelami air.

Kemudian, bermula dari 21 hingga 23 Disember, hujan mencurah dengan banyaknya di selatan Kelantan seperti direkodkan di stesen Gunung Gagau di Gua Musang. Rekod hujan di kawasan ini adalah sebanyak 302 mm pada 21 Disember, 478 mm pada 22 Disember dan 515 mm pada 23 Disember lalu menyebabkan banjir kuning yang besar. Sementara kawasan lain di utara Kelantan seperti Kota Bharu hujan mula berkurangan.

Sekiranya diperhatikan kawasan Gua Musang dan selatan Kelantan adalah kawasan yang agak curam dengan ketinggian boleh mencapai 2000 m. Air hujan yang mencurah dari kawasan ini akan mengalir ke utara melalui bandar-bandar utama seperti Kuala Krai, Tanah Merah, Pasir Mas dan Kota Bharu, sebelum akhirnya ke Laut China Selatan. Jumlah air yang sangat besar dari kawasan tinggi akan menghasilkan momentum air yang deras.

b) Banjir kuning

Dalam kajian di Kelantan sebe-

lum ini, kebanyakan kawasan pergunungan di negeri itu diliputi dengan hutan dara manakala getah dan padi ditanam di kawasan tanah rendah. Bahagian-bahagian timur dan barat yang terdiri daripada banjaran gunung, mempunyai penutup tanah granit yang terdiri daripada campuran pasir dan tanah liat. Penutup tanah adalah berukuran lebih kurang satu meter dalam dan boleh mencapai kedalaman 18 meter di beberapa tempat.

Menurut kajian guna tanah Kelantan yang boleh dibantu menggunakan imej satelit (sebagai contoh dari Google earth), terdapat kawasan-kawasan hutan telah diteroka. Walaupun pembukaan tanah mungkin untuk penanaman kelapa sawit atau tanaman pertanian yang diperlukan, kesan pembukaan tanah terutama di tanah tinggi akan memberi kesan kepada hakisan tanah apabila hujan.

Apabila keamatan hujan amat tinggi, hakisan akan menjadi sangat teruk sehingga boleh menyebabkan mendapan dan mengurangkan keupayaan sungai mengalirkan air. Hakisan tanah telah menyebabkan air bah menjadi kuning dan mendapan yang banyak dikesan di mana-mana selepas banjir.

Ditambah lagi sekiranya ada pokok atau balak yang turut hanyut maka momentum yang terhasil akan memberikan impak kemusnahan yang lebih besar kepada kawasan yang dilalui air banjir kuning tersebut.

PENULIS ialah pensyarah kanan di Pusat Penyelidikan Kawalan Banjir (FCRC), Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Mara (UITM).