

# Empangan elak banjir besar

**Takungan hujan / empangan**  
 Hanya dapat menampung sejumlah isi-padu air. Perlu mengeluarkan sejumlah air takungan jika isipadu berlebihan bagi mengelakkan berlakunya kerosakkan pada empangan atau empangan mungkin akan pecah.

Kedudukan dalam zon tropika membuat Malaysia terdedah kepada ancaman iklim tak menentu



**Kawasan tanah tinggi**  
 Selamat jika paras air sungai yang melimpah tidak melebihi paras ketinggian tanah penempatan. Walau bagaimanapun, risiko tanah runtuh boleh berlaku.

**Aliran sungai deras**  
 Aliran air sungai yang deras boleh mengakibatkan tebing runtuh dan berlakunya banjir lumpur.

**Kawasan tanah rendah**  
 Kawasan penempatan yang rendah dapat ditenggelami air bah dalam sekelip mata apabila paras air sungai meningkat

Oleh Siti Fatimah Mohamed Anwar

**K**EJADIAN banjir yang melanda beberapa negeri di seluruh negara sejak beberapa minggu lalu sehingga mengorbankan 15 nyawa di Johor, menyentuh hati setiap rakyat Malaysia. Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, bencana alam menjadi antara igauan ngeri bagi rakyat Malaysia, khususnya menjelang musim tengkujuh antara November hingga Mac setiap tahun. Kejadian banjir yang berlaku baru-baru ini adalah antara terburuk direkodkan dalam sejarah negara, selepas tanggal 1971 apabila Kuala Lumpur diisytiharkan daru-

1919, 1930-an dan banjir merah 1971. Ilmu geografi mengesahkan fenomena banjir berkait rapat dengan hujan di zon tropika. Ia membabitkan keseluruhan sistem angin yang bertiup dari kawasan tekanan tinggi musim panas di garisan Sartan kepada kawasan tekanan udara rendah di Khatulistiwa. Selain itu, bentuk muka bumi menjadi antara faktor bagi memahami sistem taburan hujan, kedudukan sungai dan panjang profil serta jumlah isi padu sungai dengan kelajuan turut menyebabkan banjir besar di sesuatu kawasan. Justeru, kerajaan merancang pelbagai usaha dalam membendung masalah banjir di seluruh negara.

bagi menakung pertambahan jumlah air yang banyak pada musim hujan. Langkah itu bagi mengelak pelepasan air dalam kuantiti banyak ke sungai sekali gus mengakibatkan banjir. Empangan ini bertindak dwifungsi untuk mengelak pembaziran terhadap sumber air takungan. Justeru, air yang dilepaskan di empangan tebatan banjir tidak dialirkan terus ke sungai kerana sebahagiannya menjadi sumber air kawasan setempat. Kebiasaannya, setiap empangan tebatan banjir dikawal selia berpandukan manual yang ditetapkan. Misalnya, bilangan pintu air yang

bahan asas iaitu tanah dan konkrit. Empangan di Malaysia di kenali sebagai empangan tanah berikutan bentengnya yang diperbuat daripada bahan asas berkenaan. Ketika membina empangan, jurutera perlu mengambil kira banyak faktor bagi mengelak masalah antaranya, topografi tanah, saiz takungan dan ketinggian empangan.



gan ini, bencana alam menjadi antara igauan ngeri bagi rakyat Malaysia, khususnya menjelang musim tengkujuh antara November hingga Mac setiap tahun.

Kedudukan itu meletakkan Malaysia pada zon yang terdedah kepada ancaman iklim tidak menentu seperti banjir besar yang sebelum ini pernah melanda negara sekitar

Selain itu, bentuk muka bumi menjadi antara faktor bagi memahami sistem taburan hujan, kedudukan sungai dan panjang profil serta jumlah isi padu sungai dengan kelajuan turut menyebabkan banjir besar di sesuatu kawasan.

Justeru, kerajaan merancang pelbagai usaha dalam membendung masalah banjir di seluruh negara. Antara usaha yang dilaksanakan termasuk membina empangan di seluruh negara yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan air, membekalkan sumber tenaga hidro, pengairan air bagi industri pertanian dan mengawal banjir.

Bagi empangan yang direka khusus untuk kawalan banjir, pada musim panas, air empangan akan dilepaskan mengikut had ditetapkan bergantung kepada kapasiti dan kemampuannya menampung air kerana setiap empangan mempunyai keupayaan berbeza.

Ia bertujuan memastikan empangan mempunyai ruang mencukupi

had sumber air takungan. Justeru, air yang dilepaskan di empangan tebatan banjir tidak dialirkan terus ke sungai kerana sebahagiannya menjadi sumber air kawasan setempat.

Kebiasaannya, setiap empangan tebatan banjir dikawal selia berpandukan manual yang ditetapkan. Misalnya, bilangan pintu air yang dibuka bergantung kepada kuantiti air dikumpulkan. Ini bermakna, semakin tinggi bacaan air yang melebihi paras ditetapkan, semakin banyak pintu akan dibuka.

Empangan mempunyai beberapa komponen utama antaranya kolam takungan, benteng penahan air, struktur alur limpah dan pintu air. Kesemua komponen ini mempunyai fungsi tersendiri yang mempunyai hubungan kait antara satu sama lain.

Setiap air takungan yang melebihi paras kritikal atau paras maksimum akan dilepaskan melalui struktur alur limpah. Kebiasaannya benteng empangan diperbuat daripada dua

rit. Empangan di Malaysia di kenali sebagai empangan tanah berikutan bentengnya yang diperbuat daripada bahan asas berkenaan.

Ketika membina empangan, jurutera perlu mengambil kira banyak faktor bagi mengelak masalah antaranya, topografi tanah, saiz takungan dan ketinggian empangan. Kecuaian terhadap aspek teknikal boleh mengakibatkan berlaku perkara tidak diingini seperti mendapan.

Sejarah menunjukkan empangan pertama dibina di Mesopotamia kira-kira 7,000 tahun lalu. Tujuan pembinaannya ialah untuk mengawal aras air kerana cuaca di negara itu sukar diramal sekali gus mempengaruhi Sungai Tigris dan Furat.

Hari ini empangan dibina bagi membekalkan air bersih di sesuatu kawasan, menjadi tadahan air untuk kegunaan industri dan pertanian, menjana kuasa hidroelektrik, mencipta kawasan rekreasi atau habitat ikan serta mengawal banjir.



## INFO

### 15 empangan yang diselenggarakan Jabatan Pengairan Saliran (JPS)

#### Empangan Timah Tasoh

Terletak 17 kilometer (km) ke utara Kangar dalam Mukim Berseri. Nama empangan Timah Tasoh diambil sempena nama dan tempat pertemuan dua sungai iaitu Sungai Timah dan Sungai Tasoh. Projek pembinaan menelan belanja RM77 juta, dibina pada 1987 dan siap sepenuhnya pada 1992. Benteng utama diperbuat daripada tanah sepanjang 3.5 kilometer persegi dan mampu menampung takungan 40 juta meter padu air di kolam seluas 13.33km persegi. Fungsinya memproses dan membekalkan air untuk keperluan domestik dan industri, membekalkan air untuk pengairan serta tebatan banjir.

#### Empangan Macap

Terletak satu kilometer dari kampung Macap (Jalan Air Hitam-Johor Bahru) dan 80km dari Johor Bahru. Kos pembinaan RM 6.3 juta. Kawasan tadahan bagi empangan ini seluas 30 batu persegi sementara keluasan simpanan pula ialah 3.5 batu persegi. Jenis empangan tanah dan mengambil masa tiga tahun untuk dibina (siap sepenuhnya pada Mac 1982). Fungsi utama pembinaan empangan ini adalah sebagai tebatan banjir dan penyediaan infrastruktur perparitan yang dilaksanakan di bawah Projek Pembangunan Pertanian Johor Barat.

#### Empangan Padang Saga

Empangan ini adalah benteng takungan air semula jadi yang terletak di hilir antara Sungai Petang dan Sungai Saga di Langkawi, Kedah dibina pada 1964

dan dibaik pulih serta dinaik taraf antara 1988 dan 1989. Tujuan utama pembinaan untuk membekalkan pengairan air kepada kira-kira 405 hektar kawasan tanaman padi di Bohar dan 202 hektar di kawasan tanaman padi Padang Goang. Selain menyediakan sistem pengairan air untuk tanaman, empangan ini juga berfungsi mengepam 5 sentimeter (sm) padu kapasiti penyimpanan permatang kepada Jabatan Kerja Raya Langkawi bagi membekalkan air untuk kegunaan domestik dan industri.



#### Empangan Bukit Merah

Empangan yang diubah suai daripada takungan semula jadi pada muara Sungai Kurau dan Sungai Merah di Perak. Dibina pada 1906. Takungan meliputi kawasan seluas 480 kaki persegi dengan kapasiti simpanan mencecah 92.8 sentimeter padu. Selain empangan utama, Empangan Bukit Merah turut dilengkapi dua empangan sokongan, laluan air berpagar, laluan air sokongan berpagar serta tali air takungan.

#### Empangan Gopeng

Dibina pada 1961 sebagai empangan tadahan lumpur di Sungai Gopeng, kira-

kira 600 meter dari pekan Gopeng, Perak. Berupaya menerima takungan sehingga 38,000 meter padu. Asalnya dibina bagi memerangkap lebihan dari bekas lombong bijih timah berdekatan bagi mengelakkan takungan lumpur di Sungai Gopeng yang boleh menyebabkan berlalu banjir.

#### Empangan Repas Tua

Satu daripada tiga empangan dibina Jabatan Parit dan Saliran pada 1925 sebagai jaringan takungan integrasi bagi kawasan Bentong. Dibina kira-kira 14km dari bandar Bentong di sepanjang jalan Bentong-Raub. Mengandungi satu kolam takungan serta saluran air yang melalui beberapa pengubahsuaian berikutan peningkatan mendadak paras akibat aktiviti perlombongan.

#### Empangan Repas Baru

Dibina pada 1963 kira-kira 610 meter ke hilir Empangan Repas Tua dengan kapasiti mencecah 28 kilometer persegi bagi tujuan takungan lumpur. Meliputi takungan semula jadi seluas 192 meter panjang dan 13.4 meter tinggi, selain laluan air.

#### Empangan Batu

Siap dibina pada 1987 di Kuala Lumpur sebagai langkah pengawalan banjir selain sumber bekalan air. Terletak di hilir pertemuan sungai Batu dan Sungai Tua kira-kira 16 km sebelah hulu pusat bandar Kuala Lumpur. Menjadi sumber air utama Puncak Niaga bagi bekalan domestik dan industri bagi sebahagian besar Kuala Lumpur.

#### Empangan Pontian

Siap dibina pada 1985 sebagai sebahagian daripada Projek Pembangunan Pertanian Endau-Rompin di negeri Pahang kira-kira 120km dari Kuantan, Pahang. Terletak di muara Sungai Pontian, kira-kira 21 km dari muka sungai meliputi kawasan seluas 170km persegi. Ia dibina bagi menyediakan bekalan bagi skim saliran Pontian selain sekatan kepada kemasukan air masin.



#### Empangan Bukit Kwong

Terletak di Kelantan berhampiran sempadan Malaysia-Thailand, kira-kira 8km ke barat daya bandar Rantau Panjang. Mula dibina September 1976 dan siap sepenuhnya pada Julai 1979. Kawasan tadahan seluas kira-kira 11 kilometer persegi dari Sungai Tandak Liang menghala ke Sungai Golok.

#### Empangan Anak Endau

Dibina pada 1895 di Sungai Anak Endau, kira-kira 500 meter ke hulu pertemuan Sungai Kepasir, sebagai sebahagian daripada Projek Pembangunan Pertanian Endau-Rompin di Pahang. Keluasan takungan sehingga 36 km persegi dengan kapasiti simpanan kasar

maksimum 38 meter padu meliputi kawasan seluas 790 hektar. Memiliki kapasiti simpanan aktif 34 meter padu air bagi memenuhi permintaan keperluan pengairan dan bekalan domestik, sementara lebihan akan digunakan untuk membekalkan kitaran Sungai Anak Endau bagi pengairan kira-kira 4,200 hektar tanah padi.

#### Empangan Labong

Terletak di barat laut Johor, berhampiran lembah Sungai Labong dengan keluasan 5.5 km di hulu pertembungan Sungai Labong dan Sungai Endau. Mampu menampung kapasiti 11.59 meter padu air, sekali gus membekalkan air kepada kawasan seluas enam km persegi. Dibina pada 1949, membekalkan air kepada Skim Pengairan Endau peringkat yang meliputi 1,184 hektar dan ketika ini, hanya 745 hektar diusahakan. Kapasiti bekalan air pada masa ini kira-kira 0.5 Mgd dan akan ditingkatkan mengikut keperluan masa depan. Mempunyai benteng utama sepanjang 259m, bumbung panjang dan saluran alur limpah.

#### Empangan Sembrong

Siap dibina 1984 dan sebahagian daripada Projek Pembangunan Pertanian Integrasi Johor Barat. Terletak di Jalan Air Hitam Kluang, kira-kira 10km dari Bandar Air Hitam. Dibina untuk tebatan banjir, bagaimanapun Syarikat Air Johor menyimpan sehingga RL8.5m untuk bekalan air. Ketika ini, sebanyak dua juta liter air sehari dari empangan ini digunakan untuk memenuhi keperluan domestik. Air

empangan ini diperoleh daripada Sungai Sembrong.

Kawasan tadahannya berkeluasan kira-kira 130 km persegi. Daripada jumlah simpanannya, kira-kira 18 meter padu air untuk memenuhi keperluan setempat manakala 34 meter padu lagi berperanan sebagai tebatan banjir.



#### Empangan Bekok

Terletak di bahagian barat Johor, kira-kira 6km dari Jalan Yong Peng-Segamat. Pembinaannya bermula pada 1987 dan siap November 1990. Komponen projek pembangunan integrasi Johor Barat. Fungsi utamanya bersama Empangan Sembrong untuk mengurangkan risiko banjir dari Sungai Batu Pahat dalam pelan jangka masa 25 tahun.

#### Empangan Air Kuning

Empangan ini kini diselia di bawah Taman Pertanian Malaysia, Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani sebagai kawasan rekreasi yang dibuka untuk kunjungan awam. Dibina 1930 di Sungai Air Kuning Shah Alam, Selangor. Empangan ini terabai berikutan lokasinya yang terpencil.