

# Ambil kira ekosistem sebelum bina

B.H. m/s 12 31.01.07



**Minda  
Lestari**

Bersama

**Prof Dr Zaini Ujang**

E-mel: zaini@utm.my

**E**MPANGAN ialah struktur yang dibina bagi menyekat aliran sesebuah sungai dan menakung sejumlah air untuk pelbagai kegunaan seperti bekalan air, menjana kuasa hidro, menebat banjir, pengairan dan rekreasi. Ada empangan dibina untuk tujuan khusus seperti Empangan Bakun di Sarawak (menjana kuasa hidro) dan Empangan Bekok di Johor (menebat banjir).

Berdasar laporan Kajian Sumber Air Negara 2000-2050 (Unit Perancangan Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri), sejumlah 62 projek merangkumi 47 empangan baru di kenal pasti untuk dibina bagi tujuan bekalan air dalam tempoh 50 tahun memabitkan kos pembinaan hampir RM52 bilion (asas kos pada 2000).

Daripada jumlah itu, 12 empangan dirancang untuk dibina di Pahang, 11 di Johor, lima di Perak, empat di Terengganu, tiga di Negeri Sembilan, dua di Kedah dan setiap satu di Perlis, Pulau Pinang, Selangor dan Kelantan.

Pembinaan empangan baru itu dirangka

untuk memastikan permintaan bekalan air untuk kegunaan domestik dan industri dapat disediakan secukupnya yang meningkat dari 9,543 MLD pada 2000 kepada 15,285 MLD (2010) dan 20,338 MLD (2020). Pada 2050 permintaan bekalan air dijangka meningkat kepada 31,628 MLD. Permintaan air untuk tujuan pengairan pula dijangka berkurangan daripada 20,139 MLD (2000) kepada 17,857 MLD (2020).

Corak peningkatan dari segi permintaan bekalan air itu selari dengan peningkatan jumlah penduduk, kepesatan pembangunan industri dan kenaikan dari segi penggunaan air domestik per kapita dari semasa 280 kepada 320 liter perkapita sehari.

Persoalannya, kenapa setiap kali kerajaan mengumumkan pembinaan projek empangan baru, maka kedengaran bantahan dan kritikan khususnya di kalangan penduduk yang terpaksa dipindahkan dan pertubuhan pencinta alam? Apa implikasi empangan selain daripada kegunaannya membekalkan kuasa hidroelektrik dan bekalan air?

Implikasi empangan kepada alam sekitar boleh dibahagikan kepada tiga kategori, iaitu kesan kepada kawasan hulu tadahan, kesan takungan air dan kesan kawasan di hilir empangan. Pada prinsipnya, semakin besar saiz sesebuah empangan maka semakin besar pula kawasan tadahan dan takungan diperlukan.

Pembinaan empangan akan menenge-

lamkan kawasan luas bergantung kepada kapasiti takungan yang diperlukan. Untuk tujuan itu, ada kalanya penduduk terpaksa dipindahkan, kerosakan kepada infrastruktur dan kepupusan pelbagai spesis flora dan fauna.

Bagi pencinta alam, setiap lokasi itu mempunyai keunikan tersendiri, khususnya hutan tropika. Spesis flora dan fauna misalnya memang boleh dipindahkan ke kawasan lain, tetapi kewujudannya tidak sekali-kali sama dengan lokasi asalnya. Bahkan mungkin pupus sama sekali.

Hal ini sedemikian kerana ekosistem yang wujud di sesuatu lokasi telah mengalami pelbagai proses tabii sehingga menjadikannya dinamik dan seimbang. Teori Darwin menjelaskan bahawa kepelbagaian spesies yang wujud di sesuatu lokasi itu adalah paling seimbang menerusi suatu hubungan simbiosis setelah mengalami persaingan untuk hidup (survival of the fittest). Jika berlaku anjakan atau perubahan maka keseimbangan ekosistem akan turut berubah dan mengambil masa puluhan tahun untuk sampai ke tahap keseimbangan baru.

Keseimbangan ekosistem ini penting khususnya ekosistem hutan tropika untuk memastikan pelbagai manfaat diperoleh seperti peningkatan kandungan karbon dioksida yang diserap, kandungan oksigen yang dibebaskan dan pemuliharaan kepelbagaian spesies. Malah ekosistem seim-

# Empangan

bang mampu menyerap air hujan dan mengalirkan sungai.

Dari perspektif lokal, keseimbangan ekosistem ini diperlukan untuk menjadi penampungan bagi memastikan kawasan sekitar yang mengalami perubahan struktural ekosistemnya dapat dipulihkan segera. Dari perspektif global pula ekosistem tropika diperlukan untuk membantu mengurangkan kesan peningkatan suhu bumi.

Selain itu, keberkesanan empangan juga banyak bergantung kepada kaedah penyelenggaraannya. Ini termasuk memastikan kawasan tadahan dikawal selia dengan rapi supaya corak guna tanahnya tidak banyak berubah.

Dalam konteks banjir di Johor baru-baru ini misalnya, kawasan tadahan sudah dimajukan khususnya dengan pelbagai aktiviti pertanian. Aktiviti sedemikian meningkatkan hakisan tanah, pencemaran air dan kandungan nutrien. Kemuncaknya kualiti air dan kapasiti takungan akan menurun apabila kandungan nutrien membentuk satu ekosistem baru didominasi rumpai air peringkat tinggi.

Fenomena yang dinamakan eutrofikasi ini sudah menjadi lumrah di empangan dan tasik di Malaysia. Kajian yang dilakukan UTM pada 2005 terhadap 90 empangan dan tasik menunjukkan bahawa lebih 60 peratus takungan air mengalami proses eutrofikasi disebabkan peningkatan berganda kandungan nutrien menerusi aktiviti guna tanah terutama pertanian di hulu tadahan.

Pada tahap tertinggi, eutrofikasi akan menyebabkan empangan atau tasik dipenuhi tumbuhan, mendapan tumbuhan mati, hakisan tanah sehingga mewujudkan 'pulau'. Ini menyebabkan kapasiti takungan air berkurangan selain pengurangan oksigen terlarut.

Persoalannya, apakah gunanya banyak empangan dibina dan terus dibina jika kapasiti takungan dan kualiti air semakin berkurangan disebabkan eutrofikasi?

Dalam hal ini saya menyarankan Kerajaan melakukan audit empangan di Malaysia untuk menentukan keberkesanannya menakung air sebelum lebih banyak empangan baru dibina. Faktor seperti penukaran corak guna tanah di kawasan tadahan, limpahan sebatian nutrien, hakisan tanah, proses eutrofikasi dan pencemaran perlu dinilai dan dikawal dengan lebih berkesan.

Audit empangan ini dicadangkan kerana banyak empangan dibina di serata dunia yang tidak semuanya memberi kesan kumulatif positif. Empangan Aswan, misalnya dibina untuk tujuan pengairan dan bekalan air telah memudahkan tersebarinya penyakit schistosomiasis dan menjejaskan industri perikanan di timur Mediterranean. Empangan Kariba pula dibina untuk pengairan pertanian menyebabkan pembiakan penyakit berjangkit menerusi kaedah fly-borne yang sering kali memusnahkan hasil pertanian.

Dengan pelbagai kesan negatif terhadap ekosistem itu maka barangkali itulah sebabnya istilah 'empangan' tidak dimasukkan dalam Oxford Concise Dictionary of Ecology (M. Allaby, Oxford Press).