

BIOECODS: Sistem saliran lestari USM



Kolam rekreasi yang permai ini hanya diairi oleh air larian hujan yang diberikan rawatan menerusi sistem BIOECODS USM

Oleh Mohd Bakri Adam

Pembangunan kawasan industri dan perbandaran yang pesat adalah antara perancangan yang dilaksanakan di Malaysia bagi merealisasikan aspirasi mencapai status negara maju menjelang 2020. Walaupun pembangunan tersebut membantu meningkatkan sosioekonomi dan taraf hidup rakyat, namun dalam masa yang sama ia juga memberikan kesan negatif terhadap alam sekitar.

Usaha melindungi alam sekitar perlu dilakukan untuk memastikan kelestarian kehidupan generasi hari ini dan masa depan. Antara sumber alam sekitar yang perlu diberikan perhatian ialah air hujan. Ia hendaklah dilihat sebagai aset dan sumber yang bernilai bukannya dianggap sebagai gangguan yang perlu dibuang secepat mungkin. Malangnya, pendekatan pengurusan air hujan tradisional di Malaysia banyak memberikan kesan negatif kerana ia merosakkan sistem ekologi semulajadi termasuklah pembinaan parit dan longkang, pembesaran dan pelurusan sungai serta penggunaan saluran konkrit untuk sungai.

Justeru itu, Universiti Sains Malaysia menerusi Pusat Penyelidikan Kejuruteraan Sungai

dan Saliran Bandar (REDAC) dengan usahasama Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) telah menyahut cabaran kerajaan dengan mencipta kaedah pengurusan air hujan yang lebih lestari bagi mengatasi masalah yang sedia ada. Kaedah tersebut ialah Sistem Saliran Bio-Ekologi (BIOECODS) dan ia sejajar dengan matlamat JPS iaitu pengecilan kitaran air hujan dalam sistem ekologi. Projek pilot pertama teknologi tersebut telah dibina di Kampus Kejuruteraan USM pada Disember 2002.

BIOECODS adalah sistem saliran mesra alam yang mempunyai enam komponen yang perlu dilalui iaitu *swale*, *dry pond*, *wet pond*, *detention pond*, *wetland* dan kolam rekreasi. Kesemua komponen tersebut akan berfungsi secara berperingkat bermula dengan *swale* dan diakhiri dengan kolam rekreasi.

Pada peringkat pertama, dua komponen iaitu *swale* dan *dry pond* akan berfungsi dalam kawasan pembangunan Kampus Kejuruteraan. *Swale* berperanan untuk menyalirkan air larian hujan dari kawasan pembangunan seperti pusat pengajian dan asrama ke sistem kolam ekologi. Penggunaan komponen ini dapat memperlambatkan aliran air larian hujan dalam kawasan pembangunan. Rumput yang melitupi saluran *swale* dan dibina dengan kecerunan yang kecil juga berfungsi untuk pra-rawatan air larian hujan. Rumput akan menapis kekotoran dan membekalkan oksigen kepada air. Penggunaan saluran sub-permukaan menyempurnakan lagi proses pra-rawatan tersebut dengan cara penyusupan berlaku melalui lapisan pasir dan meresap masuk ke dalam modular saluran pada sub-permukaan *swale*.

Dry pond yang direkabentuk

sebagai takungan permukaan (*surface ponding*) sementara pula berfungsi untuk menampung dan menahan air larian hujan daripada memasuki secara terus ke saluran *swale*. Air tahanan dalam *dry pond* hanya akan dilepaskan ke saluran bawah tanah ekologi *swale* apabila terdapatnya lebih kapasiti dalam ekologi *swale* tersebut. Air takungan dalam *dry pond* akan mengering dalam masa 24 jam selepas berakhirnya sesebuah peristiwa hujan. Kesan daripada penggunaan kemudahan *swale* dan *dry pond* dapat mengurangkan air yang mengalir keluar dari kawasan pembangunan.

Seterusnya, air larian hujan dari kawasan pembangunan akan disalurkan ke dalam sistem kolam bio-ekologi. Ia bermula dengan *wetpond* yang menampung sementara air larian hujan

dari kawasan pembangunan yang diterima menerusi *swale*. *Wetpond* berperanan mengecilkan hidrograf kawasan pusat pengajian dan juga mengawal kuantiti air sebelum air larian hujan disalurkan selanjutnya ke *detention pond* iaitu tempat terakhir untuk kawalan dari aspek kuantiti air larian hujan.

Proses BIOECODS ini kemudiannya diikuti pula dengan *wetland* yang berperanan dalam melakukan rawatan akhir kualiti air larian hujan secara ekologi dan biologiikal selepas penyucian secara penyusupan pada peringkat *swale*. Konsep *wetland* buatan ini adalah dirancang dengan penanaman pelbagai tumbuhan mikrofit dengan kedalaman yang berlainan.

Setelah air dirawat dalam *wetland*, ia disalurkan pula ke kolam terakhir iaitu kolam rekreasi. Ia adalah kolam terakhir sebelum air larian hujan itu disalurkan ke Sungai Kerian. Kolam ini dikenali sebagai *Crystal Clear Pristine Water Lake* disebabkan kejernihannya air larian hujan yang telah menjalani keseluruhan proses rawatan fizikal dan biologiikal melalui BIOECODS.

Menurut Pegawai Penyelidik REDAC, Khairul Rahmah Ayub penggunaan sistem BIOECODS di Kampus Kejuruteraan USM bukan sahaja telah berjaya dalam pengurusan dan pengawalan kuantiti dan kualiti air larian hujan dengan cara yang lestari tetapi dalam masa yang sama turut mengindahkan lagi persekitaran kampus.

"Penggunaan *swale* di sepanjang jalan di kampus yang dilitupi rumput menghijau menyejukkan mata sesiapa yang memandangi. Konsep ini membantu ke arah kelestarian alam sekitar yang menjadi antara teras Universiti. Berdasarkan pemerhatian kami juga, *swale* tersebut sentiasa dalam keadaan bersih dan antara sebabnya adalah *swale* yang menghijau itu sendiri membantukan niat pelajar untuk mem-

buang sampah.

Keadaan ini amat berbeza dengan penggunaan longkang konkrit yang kebiasaannya seringkali mempunyai masalah seperti bau busuk, tersumbat dengan sampah sarap dan dipenuhi air kotor. Selain itu, *swale* ini juga boleh menjadi antara pembekal oksigen dan sekaligus menyejukkan persekitaran kampus dan seterusnya mewujudkan kesejahteraan," katanya.

Kolam takungannya pula nyata menggigit kekaguman pelajar dan sesiapa saja yang mengunjungi Kampus Kejuruteraan USM. Kolam takungan tersebut boleh dimanfaatkan oleh warga kampus untuk pelbagai tujuan termasuklah rekreasi, merehatkan fikiran dan mengulangkaji secara santai. Kolam rekreasi yang saujana mata memandangi itu amat mempesonakan dengan landskap yang menarik dan unik, air jernih yang mengalir tenang dan menambahkan lagi keindahannya apabila disusun batu hiasan dengan begitu kreatif. Siapa menyangka ia cuma air larian hujan jika dilihat pada keindahannya bagaikan air terjun di hutan lipur. Damai sekali!

Menurut Khairul juga, BIOECODS adalah teknologi tunggal yang dicipta di Malaysia dan telah mencapai matlamat penciptaannya.

"Setiap komponen dalam sistem tersebut telah berfungsi dengan jayanya dan sempurna sebagaimana yang disasarkan. Antaranya; konsep penyucian secara berterusan telah membantu kualiti air larian BIOECODS berada pada tahap memuaskan dan boleh dijadikan bekalan air bersih jika dibuat satu lagi rawatan," katanya.

REDAC juga telah melebarkan jaringan BIOECODS dengan membina empayarnya di Klinik Kesihatan Tanjung Rambutan Ipoh, Klinik Kesihatan Taiping dan Universiti Malaysia Kelantan serta lokasi lain yang masih dalam perancangan.



Mencipta kelainan...Sistem perparitan yang dikenali sebagai *swale* ini menepati konsep mesra alam

