

Pakar sains NTU cipta simen daripada bahan sisa industri

PAKAR sains daripada Universiti Teknologi Nanyang (NTU) telah mencipta satu cara untuk mengubah air kencing dan sisa keluaran industri menjadi simen yang boleh diperbaharui semula.

Simen bio, atau *biocement*, berupaya digunakan dalam projek pembinaan seperti mengurangkan hakisan di tepi pantai atau untuk membina takungan air jernih di padang pasir.

Demikian didedahkan NTU dalam satu kenyataan baru-baru ini.

NTU berkata simen bio itu juga boleh digunakan untuk menampal atau menutup rekahan dan memperbaiki monumen seperti ukiran batu dan patung.

Dengan menghasilkan simen bio itu menerusi bahan sisa, ia membuka laluan untuk menerokai projek binaan yang lebih mampan dan berkesan dari segi kos kerana najis kecil dan bahan sisa adalah bahan percuma dan suhu tinggi yang diperlukan untuk membuat simen tidak diperlukan dalam menghasilkan simen bio itu, kata pasukan kajian sains NTU itu.

Professor Chu Jian, pengerusi Sekolah Kejuruteraan Sivil dan Sekitaran yang memimpin pasukan kajian NTU itu, berkata kajian mereka membuat simen bio bahan yang lebih mampan dengan menggunakan dua jenis sisa sebagai bahan mentahnya.

"Dalam jangka masa panjang, ia bukan sahaja membuatnya lebih murah untuk menghasilkan namun juga mengurangkan kos yang perlu ditanggung untuk membuang sisa," kata beliau.

Projek berkenaan menandakan kejayaan usaha kajian dan pembangunan yang telah berlangsung sepanjang empat tahun.

Dimulakan pada 2017, projek itu dilak-

sanakan selepas para penyelidik mendapati bahawa kos pengantaran bagi bahan sisa karbida – bahan pengeluaran daripada menghasilkan gas asetilena – dari Singapura ke Malaysia amat tinggi.

Gas tersebut merupakan bahan yang sering digunakan bagi kimpalan.

"Daripada menghantar keluar bahan sisa karbida dan menanggung tambang pengangkutan yang tinggi, kami boleh menggunakan semula sisa karbida itu sambil mengurangkan keluaran buangan," kata Dr Yang Yang, salah seorang pakar dan mantan pelajar PhD NTU.

Proses penghasilan simen bio ciptaan pasukan NTU itu memanfaatkan reaksi yang berlaku apabila bahan sisa karbida keluaran perindustrian itu dicampur dengan asid, air kencing dan bakteria.

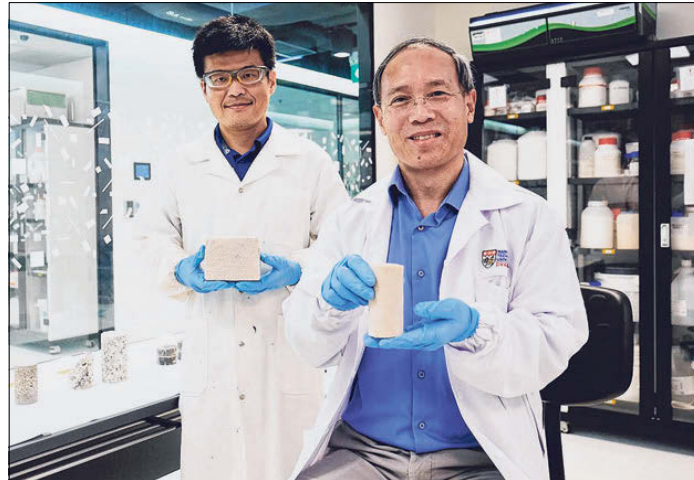
Apabila mendakannya ditambah kepada tanah, ia mengikatkan zarah atau biji-biji tanah dan mengisi ruang di antara mereka, sekali gus menghasilkan segumpal tanah yang kompak.

Ini menjadikannya simen bio lebih kuat, teguh dan lebih kurang dioresapi.

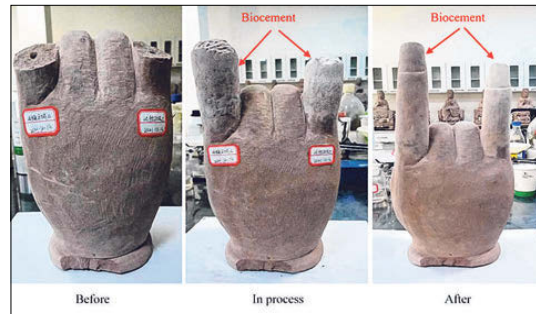
Tanah yang dicampur dengan simen bio bakal menahan pemampatan sehingga 1.7 megapascal (Mpa), iaitu lebih tinggi daripada tanah sama yang dicampur dengan jumlah simen biasa yang sama.

Tidak seperti proses penghasilan simen yang biasa, penghasilan simen bio mengeluarkan pelepasan karbon yang lebih rendah, kata Professor Chu, yang juga pengarah Pusat bagi Huraian Urban di NTU.

Menurut Professor Chu, proses penghasilan simen biasa melibatkan pembakaran bahan mentah pada suhu sangat tinggi yang mencecah lebih 1,000 darjah Celsius dan



CIPTA SIMEN MAMPAK: (Dari kiri) Dr Wu Shifan, rakan penyelidik kanan di Pusat bagi Huraian Urban, dan Professor Chu Jian, pengarah Pusat bagi Huraian Urban, yang telah memimpin pasukan kajian NTU dalam menghasilkan simen bio menggunakan air kencing dan bahan sisa industri. – Foto-foto NTU



BAHAN PELBAGAI GUNA: Sampel kajian yang mana tangan patung Buddha yang berasal daripada ukiran batu di sebuah Tapak Warisan Dunia Unesco di China telah diperbaiki menerusi simen bio yang tidak mempunyai warna tersendiri, sekali gus membolehkan ukiran batu itu kekal warna asalnya.

boleh mengeluarkan pelepasan karbon dioksida yang berlebihan.

Jika dibandingkan dengan simen bio, ia boleh dihasilkan pada suhu ruang biasa, membuatnya suatu proses yang memerlukan penggunaan kuasa yang kurang dan lebih mesra dari segi pelepasan karbonnya, tambah Professor Chu.

Proses tersebut tidak memerlukan pelombong batu kapur – iaitu sumber terhad yang merupakan bahan utama dalam penghasilan simen.

"Dengan mengeluarkan kalsium daripada bahan sisa karbida, kami membuat penghasilannya lebih mampan kerana kami tidak perlu menggunakan bahan mentah seperti

batu kapur yang perlu digali dari gunung," kata Dr Yang.

Ciri mendakannya berbentuk tanpa warna juga membolehkan warna asli tanah, pasir atau batu dikekalkan apabila tanah itu berubah menjadi simen.

Ini bermakna, monumen purba dan artifak dapat dipulihara tanpa mengubah warna mereka.

Sebagai contoh, Dr Yang telah menggunakan simen bio itu untuk memperbaiki semula sebuah monumen patung Buddha purba di China, seperti jari-jari yang telah pecah dengan menutup semula jurang di rekahan yang terdapat di jari tersebut.

Dengan kerjasama beberapa agensi nasional seperti Lembaga Taman Negara, pasukan kajian NTU itu kini sedang membuat percubaan di Taman East Coast dengan menggunakan simen bio itu untuk mengurangkan hakisan di pantai itu.

Pasukan NTU itu juga sedang mencari peluang untuk menggunakan simen bio itu dalam kerja-kerja binaan berskala lebih besar seperti memperbaiki rekahan atau menutup jurang di terowong bawah tanah untuk mengelakkan daripada berlakunya kebocoran.

Simen bio itu juga sedang ditibangkan untuk diguna sebagai sebuah kaedah penanaman batu karang kerana laras batu karang gemar menumbuh pada bahan kalsium karbonat, iaitu sebuah komponen utama simen bio.