

Teknologi getah-asfalt tingkat pengurusan tayar terpakai

Setiap hari, beribu-ribu kenderaan menggunakan tayar bergerak di jalan dan lebuh raya. Menurut Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ), hingga 2019, terdapat 31.2 juta kenderaan bermotor berdaftar di negara ini.

Dianggarkan lebih 2.8 juta atau kira-kira 57.39 tan tayar terpakai dihasilkan setiap tahun tetapi lebih 60 peratus daripadanya tidak digunakan dan ditempatkan di simpanan. Ke manakah tayar terpakai yang sudah tidak digunakan lagi? Dibuang, dibakar atau dikitar semula?

Pengurusan tayar terpakai kurang sempurna boleh menimbulkan pelbagai masalah kepada kesihatan seperti risiko kebakaran, tempat perlindungan kepada haiwan perosak umpamanya tikus dan nyamuk. Ia juga berpotensi meningkatkan risiko kerosakan kepada persekitaran.

Oleh itu, mencampurkan tayar terpakai dengan asfalt untuk tujuan pembinaan jalan adalah usaha berterusan untuk mengurangkan jumlah sisa buangan.

Dalam pembinaan jalan, tayar terpakai digunakan dalam bentuk getah cebis. Getah cebis dihasilkan dengan mengecilikkan saiz tayar terpakai tadi atau getah lain menjadi butiran seragam. Bahan penguat yang wujud seperti keluli dan serat akan dikeluarkan bersama dengan pencemar lengai lain seperti habuk,

kaca atau batu.

Penggunaan getah cebis dalam campuran asfalt dihasilkan daripada dua kaedah berbeza. Pertama, melarutkan tayar cebis ke dalam asfalt sebagai bahan pengikat. Kedua, menggantikan sebahagian agregat halus dengan getah cebis yang tidak bertindak balas sepenuhnya dengan asfalt.

Kaedah ini masing-masing disebut 'proses basah' dan 'proses kering'. Bahan pengikat diubahsuai daripada proses basah dikenali sebagai getah-asfalt, manakala campuran asfalt dihasilkan proses kering disebut 'jalan campuran getah'.

Menurut sejarah, penggunaan getah-asfalt dapat ditelusuri sejak 1840-an ketika getah asli diperkenalkan sebagai campuran asfalt untuk meningkatkan prestasi kejuruteraannya. Sejak 1960-an, jurutera mula menggunakan tayar-cebis dalam campuran asfalt.

Di United Kingdom (UK), bahan polimer pertama digunakan pada pertengahan 1800-an ialah getah asli. Tidak sampai akhir 1980-an, penggunaan getah-asfalt semakin popular hingga menjelang 2000, ia digunakan di lebih 40 negara.

Sebagai negara pengeluar getah terbesar di dunia, Malaysia bergerak menuju ke arah teknologi dalam menghasilkan bahan pengikat mempunyai daya

ketahanan dan kestabilan lebih baik. Universiti Clemson di Amerika Syarikat (AS) melakukan kajian menunjukkan antara 500 hingga 2,000 tayar terpakai dapat digunakan untuk pembinaan jalan sejauh 1.609 kilometer, bergantung aplikasi dipilih.

Ini bermaksud pembinaan lebuh raya empat lorong yang berjarak lebih kurang 1.609 kilometer, antara 2,000 hingga 8,000 tayar terpakai dapat dikitar semula.

Pengalaman praktikal melebihi 50 tahun di AS menunjukkan asfalt-getah mempunyai peningkatan prestasi kitar berbanding campuran asfalt biasa. Ini termasuklah peningkatan kelikatan, kekukuhan dan keanjalan, penurunan kerentanan suhu serta mengurangkan kesan penuaan.

Di negara ini, keberkesanan penggunaan asfalt-getah dikaji bersama oleh Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR) dan Institut Penyelidikan Getah Malaysia (RRIM) melalui projek awal. Penggunaan Getah Cebis sebagai Bahan Tambah kepada Asfalt.

Penyelidikan mengenai getah sebagai bahan tambah dalam turapan sebenarnya dimulakan seawal 1930-an ketika RRIM melakukan penyelidikan getah sebagai komponen dalam pembinaan jalan. Hasilnya, lebuh raya dari Kuala Lumpur ke Klang, dibina menggunakan getah sebagai antara komponen bahan campurannya.

Pada 2003, percubaan jalan raya berskala penuh berjaya dibina di Laluan 2, Seksyen 340-345 di Kuantan. Kajian mendapati kehadiran getah cebis dalam campuran asfalt menunjukkan peningkatan ketara terhadap rintangan retakan dalam lapisan agak tipis dengan pengedaran agregat agak halus.

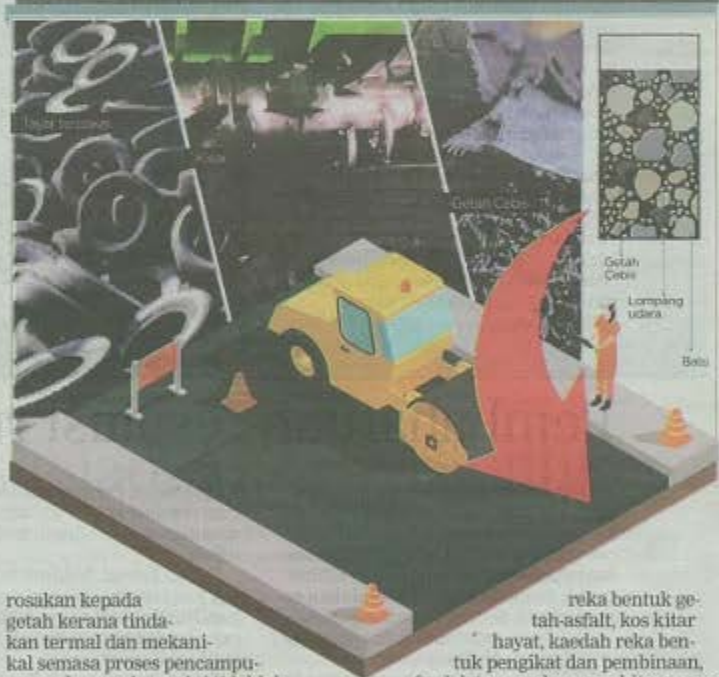
Bagaimanapun, peningkatan serupa tidak dapat dipastikan dalam lapisan lebih tebal dengan pengedaran agregat lebih kasar. Ini kerana turapan mengandungi getah cebis hanya sedikit lebih baik prestasinya berbanding campuran asfalt biasa setelah 52 bulan jalan berkenaan dibuka kepada trafik.

Sekumpulan penyelidik Pusat Penyelidikan Pengangkutan, Universiti Malaysia (UM) melakukan kajian getah cebis dan memerhatikan penggunaan getah-asfalt yang dapat meningkatkan daya tahan terhadap pengeluman (proses permukaan jalan terkulum di laluan tayar dan turapan kelihatan berombak/beralun).

Ia juga mendapati menghasilkan turapan lebih berdaya tahan dengan mengurangkan kerosakan pada permukaan turapan. Jadi, turapan lebih selamat dan lancar.

Di sebalik kelebihan itu, terdapat beberapa kelemahan dalam penggunaan getah-asfalt. Antara masalah utama, kestabilan penyimpanan kerana getah cebis cenderung terpisah daripada asfalt disebabkan tempoh storan lama.

Akibat penyimpanan getah-asfalt pada suhu tinggi dan lama, kesan penuaan jangka pendek boleh menurunkan prestasi bahan campuran secara mendadak. Terdapat kemungkinan ke-



rosakan kepada getah kerana tindakan termal dan mekanikal semasa proses pencampuran walaupun kesan ini tidaklah terlalu kritikal (sekitar 4-5 peratus sahaja).

Tambahan pula, suhu pencampuran dan pematatan lebih tinggi diperlukan semasa kerja penurapan jalan getah-asfalt. Dalam kata lainnya, ia menggunakan lebih banyak tenaga dan menghasilkan lebih banyak asap.

Di peringkat antarabangsa pula, terdapat proses penambahbaikan berterusan dilakukan terhadap penggunaan cebis getah dalam pembinaan jalan. Komitmen ini dapat dilihat jelas melalui Persidangan Getah Asfalt yang diadakan setiap tiga tahun.

Persidangan ini menyediakan platform unik kepada pakar getah-asfalt dari seluruh dunia untuk membentangkan hasil penyelidikan termasuk aspek

reka bentuk getah-asfalt, kos kitar hayat, kaedah reka bentuk pengikat dan pembinaan, faedah tenaga dan persekitaran, penyelenggaraan dan pengurangan bunyi. Ini menandakan permulaan era baharu pembinaan jalan raya di seluruh dunia kerana getah-asfalt semakin banyak dikaji dan diguna pakai.

Oleh itu, wajar sekali hal pelaksanaan pembinaan jalan dan lebuh raya di negara ini dengan getah-asfalt yang tentunya akan memberikan manfaat dari segi teknikal, ekonomi dan alam sekitar dikaji dan diberi perhatian serius ke arah kelestarian masa hadapan.

Penulis adalah Profesor Madya di Jabatan Kejuruteraan Awam, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan Timbalan Naib Canselor (Akademik Dan Antarabangsa), Universiti Malaysia Pahang (UMP).



Prof. Dr. Mohd Rosli Hainin



Prof. Madya Dr. Nur Izzati Md Yusoff