

Ketidaksesuaian kaedah perlindungan cerun – Kajian kes cerun potongan batuan metasedimen terluluhawa tinggi di Malaysia

TAJUL ANUAR JAMALUDDIN

Program Geologi, Pusat pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Fakulti Sains & Teknologi,
Institut Kajian Bencana Asia Tenggara (SEADPRI),
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor
Alamat Emel: taj@ukm.my

Kebanyakan cerun potongan pada batuan terluluhawa di Malaysia dilindungi dan distabilkan dengan kaedah pepaku tanah (*soil nails*) dan konkrit semburan (*shotcrete* atau *gunite*) serta jaring keluli (*steel mesh*). Kaedah perlindungan cerun sebegini sering digemari oleh pemilik dan jurutera cerun kerana agak mudah dan cepat dibina, walaupun tidak semestinya murah. Namun demikian, pengalaman menunjukkan bahawa struktur perlindungan cerun ini banyak yang gagal, hanya selepas beberapa tahun dipasang. Kegagalan struktur ini antara lainnya berpunca daripada ketidaksesuaian rekabentuknya kerana kurangnya kefahaman tentang kelakuan geomekanik jasad batuan, proses-proses geologi yang berkaitan dan faktor-faktor geologi yang mempengaruhi kestabilan cerun metasedimen yang terluluhawa tinggi.

Di Semenanjung Malaysia, formasi batuan metasedimen lazimnya terdiri daripada batuan syis, filit, sabak dan metakuarzit; berusia sangat tua (Palaeozoik Atas) dan tersebar meluas terutama di Pantai Timur Semenanjung Malaysia serta wujud sebagai pending bumbung di atas jasad batolith Granit Banjaran Utama. Batuan-batuan ini lazimnya berfoliasi, terkekar, terlipat, tersesar dan tericah hebat. Jasad batuan yang sememangnya telah terluluhawa tinggi, jika terdedah ke permukaan akan terurai dan terluluhawa dengan lebih cepat lagi. Penguraian dan penyepaian batuan juga diburukkan lagi oleh faktor pelepasan tegasan (*stress relieve*) apabila bebaban tanah penutup dialihkan seusai kerja-kerja pengorekan dan pemotongan cerun. Kedudukan geomorfologi cerun juga mempengaruhi proses penyepaian jasad batuan ini, terutamanya jika tertakluk kepada pergerakan rayapan. Bahan pembentuk cerun masih boleh terus terluluhawa di belakang lapisan semburan konkrit, hanya dengan kehadiran air yang berpunca daripada resapan dari bahagian atas cerun bukit. Lapisan konkrit itu sendiri, walaupun tegar, bukan jaminan suatu struktur yang tahan lama kerana ia juga terdedah kepada tindakan luluhawa. Dengan rekabentuk sokongan pepaku tanah yang tidak memadai, ditambah

pula dengan kelemahan pada sistem saluran cerun, keseluruhan struktur perlindungan cerun boleh gagal secara mengejut kerana peningkatan tekanan air liang dan tegasan ricih cerun.

Kesimpulannya, struktur semburan konkrit dan pepaku tanah tidak boleh dianggap sebagai suatu struktur perlindungan cerun yang muktamad terutama untuk cerun potongan dalam batuan metasedimen terluluhawa tinggi. Cerun potongan pada jasad batuan metasedimen terluluhawa memerlukan struktur perlindungan cerun yang mempunyai ciri-ciri khas. Diantaranya ialah boleh memerangkap bahan-bahan yang tersepai dari muka cerun akibat penguraian jasad yang berterusan. Bersifat sedikit fleksibel dan tidak terlalu tegar (*rigid*), mampu menanggung beban yang besar dan boleh menyalirkan air secara bebas daripada jasad cerun serta membenarkan tumbuh-tumbuhan hidup secara semulajadi di atas muka cerun. Struktur yang dimaksudkan ini ialah gabungan struktur jaringan keluli (*wire netting*) dan jaringan kabel (*cable netting*) yang diikat ke jasad cerun dengan pepaku tanah atau bolt batuan.

1.