

## Pengaruh amang terhadap sifat geoteknik tanah baki metasedimen dan basalt

Z.A. RAHMAN, S.N.S. ZULKAFLI\* & W. Z. W. YAACOB

Program Geologi, Pusat pengajian Sains Sekitaran & Sumber Alam,  
Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor  
\*Alamat emel: zarah1970@ukm.my

Amang adalah sisa lombong daripada proses pemisahan fraksi yang bernilai daripada pemprosesan bijih timah. Pencemaran amang terhadap sekitaran menyebabkan hakisan tanah dan fenomena saliran lombong berasid. Kehadiran amang bukan sahaja mencemarkan kualiti air malah turut mempengaruhi sifat-sifat tanah.

Kajian ini bertujuan untuk menentukan kesan pencemaran amang ke atas sifat-sifat geoteknik tanah baki metasedimen di Sungai Lembing dan basalt di Kuantan. Perubahan kekuatan tanah diperhatikan terhadap peratus penambahan amang. Sampel tercemar disediakan dengan mencampurkan amang pada kadar 5%, 10% dan 20% terhadap berat kering tanah. Perbandingan juga dilakukan bagi melihat kesan amang terhadap sifat-sifat geoteknik tanah baki basalt di sekitar Kuantan. Penentuan asas sifat tanah yang dikaji meliputi analisis saiz butiran dan tekstur tanah, ujian spesifik graviti, pembelauan sinar-x (XRD), pH tanah dan kandungan air tanah segar. Manakala analisis geoteknik yang diperhatikan adalah had-had Atterberg, ujian pemadatan, konduktiviti hidraulik dan kekuatan tiga paksi (Ujian Tiga Paksi Tak Tersalir Tak Terkukuh, UU).

Berdasarkan analisis saiz butiran pula telah menunjukkan sampel tanah metasedimen mempunyai nisbah 42.60% lempung, 32.19% lodak dan 25.21% pasir manakala sampel tanah basalt terdiri daripada 21.66% lempung, 41.45% lodak dan 36.89% pasir. Hasil analisis XRD menunjukkan sampel tanah baki metasedimen mengandungi mineral kuarza, kaolinit dan muskovit manakala sampel basalt mengandungi mineral hematit, gibsit dan geotit. Nilai spesifik graviti bagi sampel metasedimen adalah 2.67 manakala sampel basalt adalah 2.73. Nilai pH bagi sampel metasedimen adalah 3.88 manakala sampel basalt adalah 3.49. Kandungan air bagi tanah baki metasedimen adalah 22.2% manakala basalt adalah 33.8%.

Hasil analisis menunjukkan nilai-nilai had-had Atterberg bagi had cecair,  $W_L$  dan had plastik,  $W_p$  telah menyusut dengan akibat daripada kesan penambahan amang. Julat nilai  $W_L$  adalah 50% hingga 55.5% bagi tanah metasedimen dan 48.2% hingga 64.1% bagi tanah basalt. Sementara nilai  $W_p$  bagi tanah metasedimen adalah 19.08% hingga 29.57% dan julat 24.17% hingga 34.01% bagi tanah basalt. Pertambahan amang walaubagaimanapun telah menyusutkan nilai-nilai ketumpatan kering,  $\rho_{dry, max}$  dan meningkatkan kandungan air optimum tanah,  $W_{opt}$ . Julat nilai bagi  $\rho_{dry, max}$  bagi tanah metasedimen adalah 1.65 gcm<sup>-3</sup> dan 1.55 gsm<sup>-3</sup> manakala peningkatan  $W_{opt}$  adalah 14.9% ke 18.3%. Sementara itu, julat  $\rho_{dry, max}$  adalah antara 1.69 gcm<sup>-3</sup> dan 1.52gcm<sup>-3</sup> tanah basalt dan julat  $W_{opt}$  adalah antara julat 15% - 25.36%. Kadar hidraulik konduktiviti meningkat dengan pola penambahan amang pada julat nilai antara 14.49 cmjam<sup>-1</sup> dan 23.81 cmjam<sup>-1</sup> bagi tanah metasedimen dan antara 6.85 cmjam<sup>-1</sup> dan 26.32cmjam<sup>-1</sup> bagi tanah basalt. Ujian tiga paksi menunjukkan nilai kekuatan ricih tanah,  $C_u$  menurun dengan pertambahan peratusan amang dalam tanah. Tanah metasedimen menunjukkan nilai  $C_u$  antara julat 646 kPa hingga 312 kPa manakala julat antara 225kPa hingga 49kPa bagi tanah basalt. Kajian ini menunjukkan bahawa sifat-sifat geoteknik telah mengalami perubahan kesan daripada pencemaran amang dalam tanah asalan metasedimen dan basalt.