

Sifat fiziko-kimia tanah aluvium tua sepanjang Lebuhraya Johor Baharu-Pasir Gudang, Johor

ZAMILA ABDUL RAHMAN & TAN BOON KONG

Jabatan Geologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan

Kajian ini dilakukan untuk menentukan sifat fiziko-kimia dan mineralogi lempung tanah Aluvium Tua di sepanjang lebuhraya Johor Baharu-Pasir Gudang, Johor. Burton (1964) telah membuat kajian di kawasan Johor dan Singapura yang khusus menyentuh kewujudan Aluvium Tua. Beliau mendapati bahawa kebanyakan dari Aluvium Tua membentuk bukit-bukit rendah, membulat dan bercerun sangat landai. Ketinggian bukit-bukit biasanya jarang melebihi 70m dari paras laut. Ia telah menyentuh secara terperinci mengenai ciri-ciri Aluvium Tua. Burton (1973) juga telah menerbitkan hasil kajian geologinya meliputi kawasan Kulai hingga Johor Baharu, syit peta 130, Johor Baharu dimana beliau telah membahagikan enapan permukaan kepada Aluvium Tua dan Muda dan juga menyatakan usia sedimen ini adalah Pleistosen Awal berdasarkan perubahan aras laut semasa Pleistosen.

Sampel adalah sebanyak 20 sampel dengan 10 lokaliti penyampelan, 10 sampel untuk tanah 10 sampel Aluvium Tua bersaiz butiran halus (OAH) dan 10 sampel Aluvium Tua bersaiz butiran kasar (OAK). Ujian makmal dijalankan adalah untuk mencari sifat-sifat fizik seperti peratusan kandungan air, ketumpatan relatif, analisis taburan saiz butiran, had-had Atterberg dan pemadatan. Sifat-sifat kimia pula ditentukan dengan ujian kimia air liang iaitu menentukan pH, konduktiviti, kepekatan kation monovalen Na^+ dan K^+ , kepekatan kation dwivalen Mg^{2+} dan Ca^{2+} , kepekatan anion Cl^- dan SO_4^{2-} . Seterus dari sifat-sifat kimia ini maka sifat penyerakan tanah dapat ditentukan. Pengenalan mineralogi lempung di tentukan dengan kaedah pembelauan sinar-X. Mineral-mineral dikenal pasti dengan corak belauan sinar-X.

Hasil dari ujikaji yang dilakukan telah diringkaskan pada jadual 1 untuk rujukan penggunaan simbol sifat-sifat yang dikaji serta unitnya. Peratusan kandungan air OAK(3%–15%) adalah lebih rendah berbanding OAH (8%–24%). Ini menunjukkan tanah Aluvium Tua OAH mempunyai keupayaan menyimpan air berbanding OAK. Ini ada kemungkinan kehadiran fraksi lempung yang tinggi di dalam OAH. Nilai Gs pula menunjukkan OAH (2.54–2.66) mempunyai julat nilai yang lebih tinggi dari OAK (2.52–2.63). Ini kemungkinan kehadiran fraksi lempung dalam OAH dimana Gs mineral lempung adalah tinggi dan juga kehadiran mineral berasosiasi dengan lempung iaitu oksida besi. Pengelasan saiz butiran menunjukkan sampel OAK mempunyai fraksi G yang paling dominan iaitu sekitar 22%–76% dan sampel OAH mempunyai fraksi S yang paling dominan iaitu sekitar 19%–81%. Hasil dari kajian ini, pengelasan dapat dibuat dimana fraksi kasar tanah OAK adalah kelikir berpasir, GP-GW manakala fraksi kasar OAH adalah pasir berlodak, SM. Dari ujikaji had-had Atterberg, fraksi halus sampel OAH boleh dikelaskan CL-ML dengan nilai-nilai LL, 30%–60%, menunjukkan penjerapan air yang rendah dan nilai-nilai terletak di antara garis U dan garis A. Perbandingan(rajah 1.4) di antara parameter pemadatan tanah Aluvium Tua menunjukkan OAK mempunyai nilai Ddmax yang lebih tinggi, 1.62 g/cm^3 –1.69 g/cm^3 dan nilai Wopt yang lebih rendah 13.54%–15.70% dari OAH, Ddmax sekitar 1.45 g/cm^3 –1.55 g/cm^3 dan Wopt 14.95%–20.10%.

Dari ekstrak air liang hanya sampel OAH sahaja yang dikaji kerana untuk menghasilkan ekstrak air liang sampel memerlukan bahagian fraksi lodak dan lempung yang tinggi. Nilai pH adalah berasid sehingga mencapai nilai 4.31. Hasil kajian Shamsudin (1986) yang mengatakan pH enapan aluvium memang berasid dengan $\text{pH} < 5.5$. Konduktiviti diukur menunjukkan sampel memberikan nilai sehingga 1.0 mS/cm . Secara keseluruhannya kepekatan kation monovalen K^+ dan Na^+ pada sampel-sampel adalah rendah iaitu di bawah 40 bpj. Kepekatan kation dwivalen Mg^{2+} pula ditunjukkan oleh sampel memberikan nilai iaitu sekitar 0 bpj–4.2 bpj dan bagi kation dwivalen Ca^{2+} memberikan julat nilai sekitar 0.2 bpj–6.1 bpj. Kepekatan anion Cl^- di dapati berdasarkan keseluruhan sampel adalah rendah iaitu sekitar 10 bpj–40 bpj dan kepekatan SO_4^{2-} yang tinggi iaitu sehingga 100 bpj dan 2 sampel dari 10 sampel diuji menunjukkan kepekatan yang sangat tinggi iaitu sehingga 500 bpj memberikan kemungkinan pencemaran di lapangan telah berlaku dari sisa kilang kimia berdasarkan lokaliti penyampelan adalah di kawasan perindustrian. Berdasarkan dengan kepekatan kation-

Jadual 1. Ringkasan sifat-sifat fiziko-kimia tanah Aluvium Tua sepanjang lebuhraya Johor Baharu-Pasir Gudang, Johor.

SIFAT FIZIKO-KIMIA		Julat	Nilai
		OAH	OAK
Sifat-Sifat Fizik	Kandungan air, W_o (%)	7.73–24.36	2.7–15.45
	Ketumpatan relatif, G_s	2.54–2.66	2.52–2.63
	Had- had Atterberg		
	Had cecair, LL (%)	30–84	
	Had keplastikan, PL (%)	18–38	
	Indeks keplastikan, PI (%)	7–46	
	Analisis Taburan Saiz Butiran		
	Fraksi kelikir, G (%)	0–13	22–76
	Fraksi pasir, S (%)	19–81	22–75
	Fraksi lodak, M (%)	14–64	1–56
	Fraksi lempung, C (%)	4–36	1–36
	Pemadatan		
	Ketumpatan kering maksimum, D_{dmax} (g/cm^3)	1.45–1.55	1.62–1.69
	Kandungan air optimum, W_{opt} (%)	14.95–20.10	13.54–15.70
		Julat	Nilai
		OAH	
Sifat-Sifat Kimia	pH	4.31–6.45	
	Konduktiviti (mS/cm)	0.035–1.04	
	Kation Na^+ (bpj)	6.3–39.3	
	Kation K^+ (bpj)	2–38.4	
	Kation Mg^{2+} (bpj)	0–4.12	
	Kation Ca^{2+} (bpj)	0.28–6.20	
	Anion Cl^- (bpj)	9–38.5	
	Anion SO_4^{2-} (bpj)	2.25–515.63	
	SAR	1.04–5.29	
	Kation Mono/Dwivalen	3.09–40	

kation, parameter dapat diterbitkan untuk menerangkan sifat penyerakan tanah iaitu nisbah jerapan natrium (SAR) dan nisbah kation monovalen terhadap dwivalen. Kebanyakan nilai SAR > 2 yang secara umumnya ber julat dari 1.0–6.0. Hasil dari plot graf penyerakan (rajah 2.5) Sherard et al (1979), keseluruhan sampel berada di zon C iaitu zon perantaraan. Ada juga beberapa sampel yang jatuh di zon A, zon tanah terserak. Nisbah kation monovalen terhadap dwivalen memberikan julat sekitar 3–40. Nilai-nilai ini menunjukkan bahawa kation monovalen adalah lebih dominan dari kation dwivalen, maka menurut Mitchell (1976) yang dipetik dari Tan (1995) nilai-nilai ini menunjukkan keupayaan penyerakan tanah yang tinggi.

Secara umumnya mineralogi lempung bagi tanah Aluvium Tua adalah mineral kaolinit yang didapati secara dominan diikuti oleh ilit iaitu secara sederhana hingga jarang dan juga mineral geotit yang didapati jarang.

Sifat penyerakan tanah biasanya bergantung kepada kepekatan ion-ion di dalam tanah bertindakbalas dengan mineral lempung yang telah dinyatakan sebelum ini akan lebih cenderung jika kehadiran mineral smektit wujud di dalam sampel yang dikaji. Kehadiran mineral kaolinit akan mengurangkan kecenderungan ini kerana mineral ini mempunyai struktur kekisi tetap dan keupayaan menyerap air atau ion adalah rendah. Pemisahan antara lapisan tidak berlaku seperti mineral smektit di mana penyerapan air atau ion berlaku di permukaan luar dan bucu-bucu zarah.

Akhir sekali penulis ingin mencadangkan agar kajian seterusnya dapat dilakukan di kawasan perindustrian Pasir Gudang mengenai punca dan kesan pencemaran akan mempengaruhi sifat kimia air liang dan kecenderungan tanah tersebut untuk terserak.
