

STUDI KLASIFIKASI SIFAT TAHAN LEKANG BATUSERPIH FORMASI BALIKPAPAN DAN FORMASI PULAUBALANG DI SAMARINDA

STUDY CLASSIFICATION OF SLAKE DURABILITY SHALE BALIKPAPAN FORMATION AND PULAUBALANG FORMATION IN SAMARINDA

Joe Vandame Sitepu¹, Revia Oktaviani², Harjuni Hasan³, Tommy Trides⁴, Albertus Juvensius Pontus⁵

*Program Studi SI Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman¹
joevandame1010@gmail.com*

Abstrak

Batuserpih merupakan batuan sedimen yang sangat banyak di lapisan kulit bumi. Penelitian tentang batuserpih akhir – akhir ini semakin banyak dilakukan, karena banyaknya infrastruktur yang berada di atas batuserpih dengan komposisi yang rumit, bertekstur sangat halus dan sulit diamati. Batuserpih umumnya memiliki daya tahan rendah, namun beberapa batuserpih memiliki daya tahan yang tinggi. Oleh sebab itu sangat diperlukan pengujian terhadap daya tahan batuserpih, salah satu metode untuk menguji ketahanan batuan adalah uji sifat tahan lekung (I_{d2}). Pada pengujian sifat tahan lekung (I_{d2}) batuserpih Formasi Balikpapan didapatkan 19,36% sampai 53,48%. Berdasarkan nilai tersebut maka batuserpih formasi Balikpapan memiliki ketahanan sangat rendah hingga rendah. Sedangkan nilai I_{d2} pada formasi Pulaubalang 29,15% sampai 62,48%, sehingga klasifikasi ketahanannya rendah hingga menengah.

Kata Kunci : batuserpih, sifat tahan lekung

Abstract

Shale is a very abundant sedimentary rock in the layers of the earth's skin. Although it is abundant in the earth's crust. Research on batuserpih lately is increasingly carried out, because of the large amount of infrastructure above the batuserpih with a complicated composition, very fine textured and difficult to observe. Shale generally has low durability, but some shales have high durability. Therefore, it is very necessary to test the durability of shale, one method to test rock resistance is the slake durability (I_{d2}) test. In the Balikpapan Formation shale slake durability (I_{d2}) test, 19.36% to 53.48% were obtained. Based on this value, the Balikpapan shale formation has very low to low resistance. While the I_{d2} shale value in the Pulaubalang formation is 29.15% to 62.48%, so the resistance classification is low to medium.

Keywords: shale, slake durability

PENDAHULUAN

Batuserpih (Shale) disebut juga batuan lanau atau argilit. Batu serpih didefinisikan sebagai jenis batuan sedimen yang tersusun dari mineral utama berukuran halus atau lempung yaitu berupa illite, smektit dan kaolinit, serta mineral dengan butiran berat seperti oksida besi, kuarsa, karbonat, dan mineral sulfida, feldspar dan bahan organik lainnya. Komposisi mineral-mineral tersebut tergantung pada lingkungan tempat terjadinya proses sedimentasi atau pengendapan. (Suhendra, 2018)

Indeks tahan lekung adalah nilai ketahanan batu terhadap proses pelemahan dan disintegrasi oleh sebab pengeringan, penjenjutan dan abrasi. Abrasi merupakan proses pengikisan butiran secara mekanik akibat tumbukan antar butir di dalam silinder yang berputar. (SNI 3406, 2011)

Oktaviani Revia, Dkk (2018) melakukan kajian ketahanan batuan *clay shale* formasi Jatiluhur di Sentul. Hasil penelitian diperoleh *Clay shale* di lokasi BD.1 adalah yang paling kuat dibandingkan BD.2, dan BD.3. Sedangkan *clay shale* di lokasi BD.3 berada dalam klasifikasi *low durability* dan *medium slaking*.

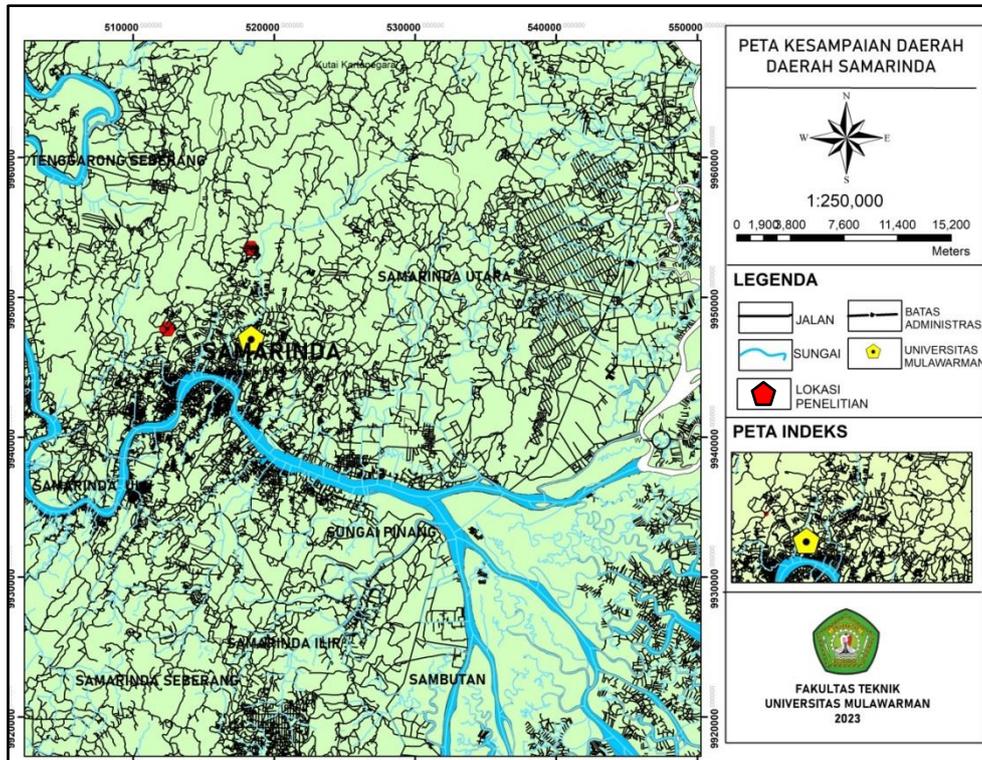
Penelitian ini mengklasifikasikan sifat tahan lekung batuserpih formasi Balikpapan dan formasi Pulaubalang di Samarinda. Hasil penelitian yang didapatkan sifat tahan lekung (I_{d2}) batuserpih Formasi Balikpapan didapatkan 19,36% sampai 53,48%. Berdasarkan nilai tersebut maka batuserpih formasi Balikpapan memiliki ketahanan sangat rendah hingga rendah. Sedangkan nilai I_{d2} pada formasi Pulaubalang 29,15% sampai 62,48%, sehingga klasifikasi ketahanannya rendah hingga menengah.

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel disajikan dalam bentuk peta kesampain daerah (gambar 1) Sampel penelitian diambil dari dua formasi yang berbeda, lokasi pertama diambil dari formasi Balikpapan, disekitaran pemukiman

warga di Sempaja Utara, dengan titik koordinat $0^{\circ} 25' 14''\text{S}/117^{\circ} 9' 53''\text{E}$ dan berada pada ketinggian 74 MDPL. Secara administratif lokasi berada pada Kec. Samarinda Utara, Kota Samarinda, yang dapat ditempuh kurang lebih 20 menit dari Universitas Mulawarman.

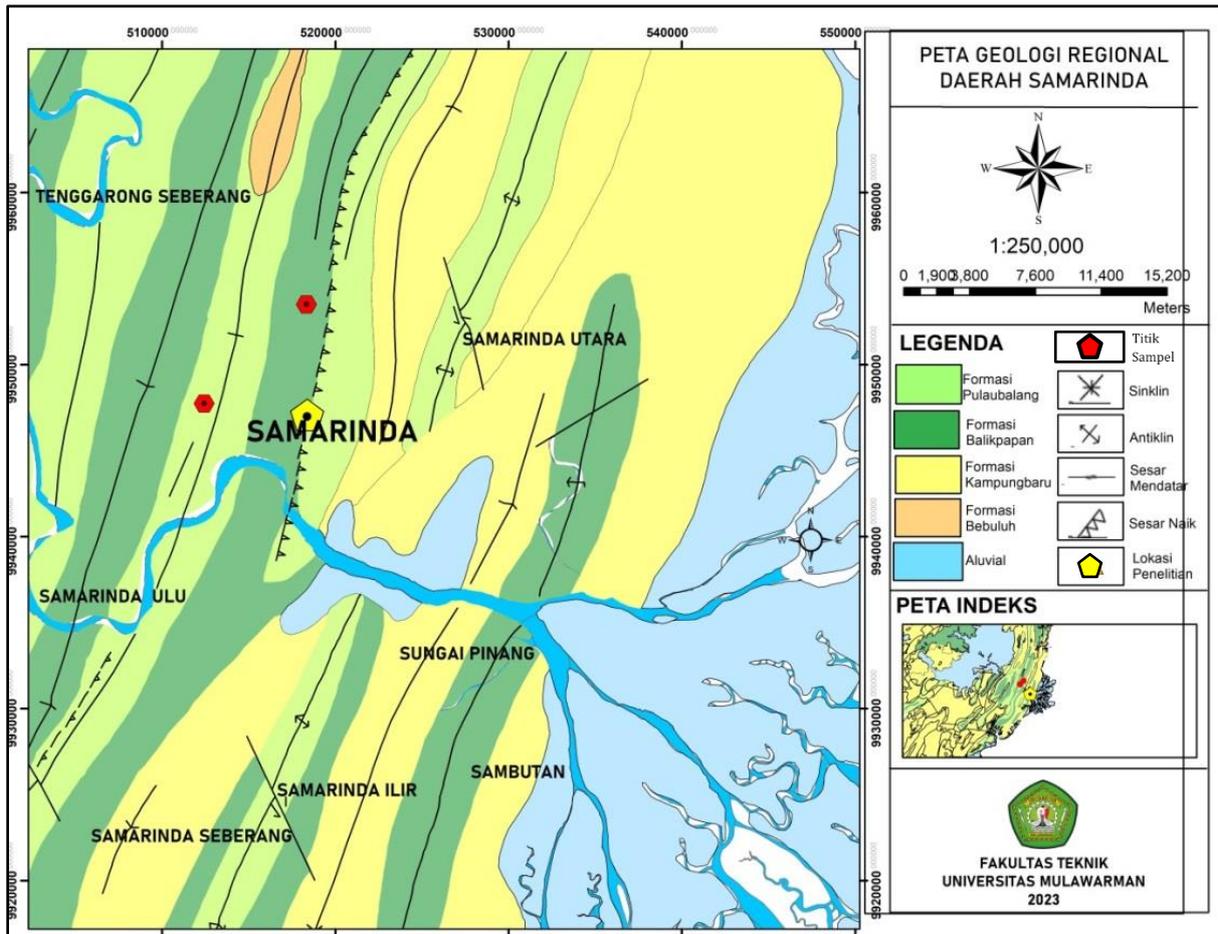
Lokasi kedua berada di formasi Pulaubalang dipinggiran jalan Bukit Pinang, dengan kordinat $0^{\circ}28'22.0''\text{S}/117^{\circ}06'42.0''\text{E}$ dan berada pada ketinggian 62 MDPL. Secara administratif lokasi berada pada Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, yang dapat ditempuh kurang lebih 20 menit dari Universitas Mulawarman.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Samarinda

Geologi Regional

Berdasarkan pengambilan data kordinat di lapangan menggunakan GPS Garmin 64S. Data kordinat yang didapatkan dari GPS di *plotting* pada peta geologi lembar Samarinda, sehingga pengambilan sampel berada pada formasi Balikpapan, dan formasi Pulaubalang, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Geologi Samarinda

METODOLOGI

Metodologi yang digunakan adalah indeks tahan legang. Pengujian dilakukan di di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman, dan alat yang digunakan *slake durability*. Sampel yang digunakan berupa fragmen dengan berat ± 400 gr.

Uji Indeks Tahan Lekang

Menurut SNI 3406 (2011) cara uji ini sebagai acuan dan pegangan dalam pengujian sifat tahan legang batu, adapun tujuannya adalah untuk mengetahui daya tahan batu terhadap proses pelapukan. Pengujian dilakukan dengan cara penimbangan, pengeringan, penjerniahn, dan abrasi secara bergantian dan, berulang. Hasil pengujian dinyatakan dalam *slake durability index* yang mencerminkan kualitas batuan tersebut memiliki kekuatan yang tinggi atau tidak.

Menurut SNI 3406 (2011) Persamaan rumus perhitungan untuk menghitung *slake durability index* siklus kedua (I_{d2}) sebagai berikut :

$$I_{d2} = \frac{(W_f - C)}{(B - C)} \times 100 \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

- I_{d2} = *Slake durability index* (%)
- B = Berat silinder uji + butiran setelah dikeringkan sebelum siklus pertama (gr)
- C = Berat silinder (gr)
- W_f = Berat silinder uji + butiran setelah dikeringkan pada siklus kedua (gr)

Menurut Franklin dan Chandra (1972) dalam Misbahudin dan Imam (2018) membuat standar klasifikasi ketahanan batuan seperti ditampilkan dalam Tabel 1. Klasifikasi Ketahanan Batuan.

Tabel 1. Klasifikasi ketahanan Franklin dan Chandra (1972)

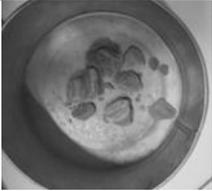
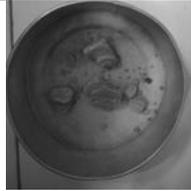
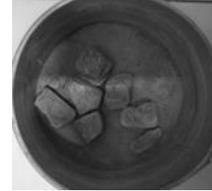
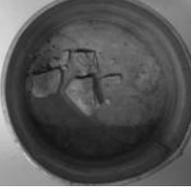
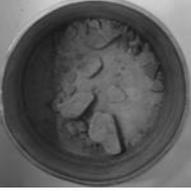
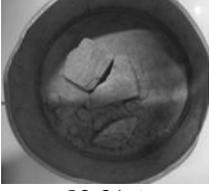
I_{d2} (%)	Klasifikasi Durabilitas
0 – 25	Sangat rendah
25 – 50	Rendah
50 – 75	Menengah
75 – 90	Tinggi
90 – 95	Sangat Tinggi
95 – 100	Ekstim tinggi

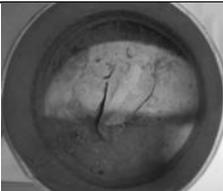
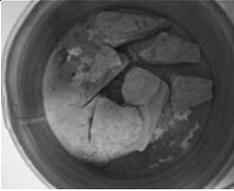
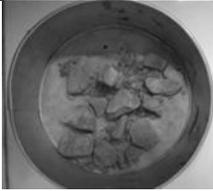
Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dimana data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar hasil pengujian dari sampel awal hingga siklus ke tiga, kemudian penentuan klasifikasi ketahanan batuserpilh berdasarkan klasifikasi Franklin dan Chandra (1972).

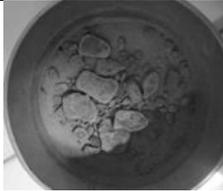
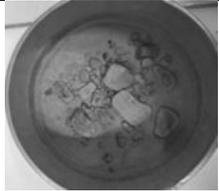
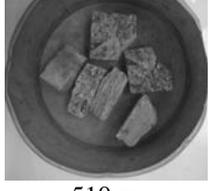
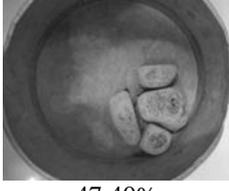
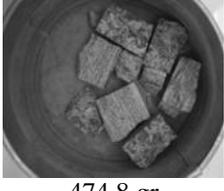
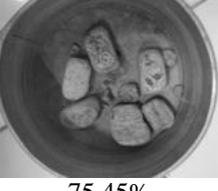
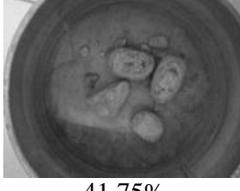
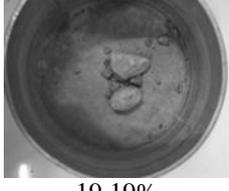
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian indeks tahan legang batuserpilh Formasi Balikpapan nilai I_{d2} (tabel 2) 19,36% sampai 53,48%. Berdasarkan nilai tersebut maka batuserpilh formasi Balikpapan memiliki ketahan sangat rendah hingga rendah. Sedangkan nilai I_{d2} pada formasi Pulaubalang 29,15% sampai 62,48%, sehingga klasifikasi ketahanannya rendah hingga menengah.

Sampel	Kondisi Awal	I_{d1}	I_{d2}	I_{d3}
BP1	 477,1 gr	 60,98%	 26,84%	 19,22%
BP2	 511,5 gr	 79,78%	 21,27%	 13%
BP3	 463,7 gr	 59,32%	 27,73%	 17,44%
BP4	 515,9 gr	 82,31%	 41,28%	 34,03%

Sampel	Kondisi Awal	I _{d1} (%)	I _{d2} (%)	I _{d3} (%)
BP5	 461,2 gr	 63,16%	 19,36%	 12,98%
BP6	 530,7 gr	 65,81%	 49,72%	 41,02%

Gambar 3 Hasil Uji Indeks Tahan Lekang Siklus 1 Hingga Siklus ke 3 Formasi Balikpapan.

Sampel	Kondisi Awal	I _{d1} (%)	I _{d2} (%)	I _{d3} (%)
PB1	 426 gr	 74,37%	 42,54%	 26,91%
PB2	 491,6 gr	 91,97%	 74,68%	 58,48%
PB3	 523,2 gr	 71,13%	 42,38%	 17,84%
PB4	 510 gr	 93,85%	 73,20%	 47,40%
PB5	 474,8 gr	 75,45%	 41,75%	 19,19%

Sampel	Kondisi Awal	I_{d1} (%)	I_{d2} (%)	I_{d3} (%)
PB6	 472,4 gr	 89,27%	 58,20%	 31,17%

Gambar 4. Hasil Uji Indeks Tahan Lekang Siklus 1 Hingga Siklus ke 3 Formasi Pulaubalang.

Berdasarkan tabel 4.2 dapat disimpulkan, daya tahan batuserpih formasi Pulaubalang memiliki daya tahan lebih kuat terhadap pelapukan dari formasi Balikpapan. Sampel BP4 dan BP6 memiliki nilai memiliki nilai indeks tahan lekang yang lebih tinggi dari sampel lainya pada 1 titik yang sama, hal ini disebabkan kandungan pasir pada sampel BP4 dan BP6 lebih banayak dari lempung. Begitu juga pada sampel PB2 dan PB4 lebih besar dari sampel lain di titik yang sama.

Tabel 2 Hasil Uji Slake Durability (I_{d2})

Formasi	Sampel	I_{d1} (%)	I_{d2} (%)	I_{d3} (%)	Klasifikasi
Balikpapan	BP1	60,98	26,84	13,52	Rendah
	BP2	79,78	21,27	46,29	Sangat Rendah
	BP3	59,32	27,73	6,03	Rendah
	BP4	82,31	41,28	35,86	Rendah
	BP5	63,16	19,36	6,90	Sangat Rendah
	BP6	65,81	49,72	7,70	Rendah
Pulaubalang	PB1	36,76	29,15	19,22	Rendah
	PB2	39,27	62,48	13,00	Menengah
	PB3	42,78	30,58	17,44	Rendah
	PB4	47,39	61,66	34,03	Menengah
	PB5	25,06	29,46	12,98	Rendah
	PB6	65,44	34,73	41,02	Rendah

KESIMPULAN

Indeks tahan lekang batuserpih Formasi Balikpapan 19,36% sampai 53,48% sehingga di klasifikasikan ketahan sangat rendah hingga rendah. Sedangkan nilai I_{d2} pada formasi Pulaubalang 29,15% sampai 62,48%, dengan klasifikasi ketahanannya rendah hingga menengah. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan ketahan batuserpih formasi Pulaubalang lebih tinggi dari formasi Balikpapan, hal ini berkaitan umur formasi batuan, diamana semakin tua umur formasi batumannya maka semakin tinggi daya tahan batumannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung, orang tua, dosen pembimbing, dosen penguji, dan semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Misbahudin, Sadisun, Imam Achmad. 2018. Analisis Ketahanan (Durability) Batulumpung Formasi Subang Di Daerah Ujungjaya dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang. Jawa Barat. ISSN: 2580 0752.
- Oktaviani Revia., Rahardjo Paulus P., Sadisun. 2018. The Clay Shale Durability Behavior of Jatiluhur Formation Based on Dynamic and Static Slaking Indices. ISSN: 2229 5518.
- Suhendra, Feby N. 2018. Analisis Penggunaan Batu Serpih Sebagai Media Penyimpanan Panas Pada Kolektor Surya. Sambas. Universitas Muhammadiyah Metro. ISSN : 2301 6663.
- Standart Nasional Indonesia (SNI) 3406: 2011. Cara uji Sifat Tahan Lekang Batu.