

ANALISIS SIFAT FISIK TANAH LIMONIT DAN SAPROLIT DENGAN PENGUJIAN KONSISTENSI ATTERBERG

“Analysis Of Physical Properties On Limonite And Saprolite Soil With Atterberg Consistency Testing”

LA ODE DZAKIR¹, NURKHALIS MAHMUDAH DULLAH², HARIONO³

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka
 2. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari
 3. Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka
- Korespondensi e-mail: laodedzakir@usn.ac.id

ABSTRAK

Pelapukan yang terjadi pada batuan ultramafik (batuan pembawa nikel) menyebabkan terjadinya perbedaan zona laterisasi. Perbedaan zona tersebut menyebabkan adanya perbedaan sifat fisik material tanah pada masing-masing zona laterisasi, khususnya material zona limonit dan saprolit. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat perbedaan sifat fisik tanah limonit dan saprolit dengan pengujian konsistensi *Atterberg*. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*) dan Indeks Plastisitas (Plasticity Index) material tanah saprolit lebih besar dibandingkan dengan material tanah limonit. Hal ini menunjukkan bahwa material tanah saprolit cenderung lebih plastis dibandingkan dengan material tanah limonit.

Kata kunci: Batas Cair, Batas Plastis, Indeks Plastisitas, Limonit, Saprolit

ABSTRACT

Weathering that occurs in ultramafic rocks (nickel-bearing rocks) causes differences in the laterization zones. The difference in these zones causes differences in the physical properties of soil materials in each laterization zone, especially the limonite and saprolite zone materials. Therefore it is necessary to do research to see the differences in the physical properties of limonite and saprolite soils by testing the Atterberg consistency. Based on the above

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari,
Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:

Submited 14 November 2022
Received in from 14 November 2022
Accepted 01 December 2022

Licensed By:

Creative Commons Attribution 4.0 International License.

How to Cite:

Dzakir, L.O., Dullah, N.M., Hariono, H., 2022. Analisis Sifat Fisik Tanah Limonit Dan Saprolit Dengan Pengujian Konsistensi Atterberg. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (2): 104-109.

Dzakir, L.O., Dullah, N.M., Hariono, H., 2022. *Analysis Of Physical Properties On Limonite And Saprolite Soil With Atterberg Consistency Testing*. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (2): 104-109.

research results, it can be concluded that the liquid limit, plastic limit and Plasticity Index values saprolite soil material is larger than limonite soil material. This shows that the saprolite soil material tends to be more plastic than the limonite soil material.

Keywords: Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index, Limonite, Saprolite

PENDAHULUAN

Pelapukan yang terjadi pada batuan ultramafik mengakibatkan perbedaan zona pada tanah laterit (Dzakir dkk, 2022A; Musnajam, 2012; Pasolon, 2022; Shaddad, 2022). Adapun zona yang terbentuk pada tanah lateri adalah zona bedrock/saprock, saprolit, limonit dan topsoil (Dzakir dkk., 2022B; Santoso dkk., 2017; Kurniadi et al., 2017; Lintjewas dkk., 2019; Wakila dkk, 2019). Masing-masing zona yang terbentuk akibat proses pelapukan memiliki sifat fisik atau karakter tanah yang berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat konsistensi tanah (limonit dan saprolit) terhadap variasi kadar air tertentu dengan pengujian konsistensi *Atterberg* (Joshua dkk, 2017). Metode konsistensi *Atterberg* memisahkan tanah menjadi beberapa batas, antara lain: batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*) dan batas susut (*Shrinkage Limit*). Batas – batas ini kemudian dikenal dengan *Atterberg Limits* atau batas – batas atterberg (Das, 1988).

METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut

1. Tahap Pengambilan Sampel

Pengambilan dilakukan di lokasi penambangan bijih nikel yang terdapat desa Belalo, Kecamatan Lasolo, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. dengan menggunakan alat berupa *ring* sampel. Cara pengambilan sampel dengan *ring* sampel adalah dengan memasukan alat *ring* sampel kedalam tanah dengan bantuan palu.

2. Tahap Preparasi Sampel

Preparasi sampel diawali dengan mengeluarkan sampel tanah dari *ring* sampel. Selanjutnya tanah limonit dan saprolit yang diperoleh, dikeringkan dengan bantuan sinar matahari. Setelah kering sampel dihaluskan dengan alat bantu berupa alat tumbuk dan cawan. Selanjutnya sampel diayak/disaring hingga diperoleh material tanah yang cukup halus.

3. Tahap Pengujian

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian batas cair (*liquid limit*) dan pengujian batas plastis (*plastic limit*).

a. Pengujian batas cair (*liquid limit*)

Pengujian batas cair (*liquid limit*) adalah tahap pengujian yang dilakukan untuk mengetahui batas cair dari material tanah dengan menggunakan kurva/grafik batas cair tanah (Hardiyatmo, 2010). Berikut adalah tahapan pengujian batas air tanah:

1. Letakan 100 gram sampel tanah diatas pelat kaca.
2. Aduk sampel tanah dengan menggunakan spatula sembari ditetesi air sedikit demi sedikit hingga campuran tanah dan air homogen.
3. Setelah campuran homogen, ambil beberapa gram lalu dimasukan pada cawan alat batas cair dan permukaannya diratakan. Untuk keteban ± 1 cm.
4. Sampel yang telah dimasukan kedalam cawan alat batas cair dibagi dua (simetris) menggunakan alat pembuat alur (*grooving tool*).
5. Putarlah alat cawan naik dan turun dengan kecepatan 2 putaran/detik. Pemutaran pada alat ini dilakukan sampai dasar alur bersinggungan sepanjang 1,25 cm, kemudian catat jumlah pukulannya.

b. Pengujian batas plastis (*plastic limit*).

Pengujian batas plastis adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui batas plastis dari material tanah limonit dan saprolit yang diuji. Berikut adalah tahapan pengujian batas plastis:

1. Letakan 100 gram sampel tanah diatas pelat kaca.
2. Sampel tanah dicampur dengan air secukupnya dan diaduk hingga campuran homogen.
3. Campuran tanah homogen tersebut di bentuk menjadi bola berukuran kecil dan di timbang dengan timbangan digital dengan berat antara 8 – 10 gram.
4. Selanjutnya sampel digiling – gilingkan pada permukaan plat kaca yang rata hingga sampel mengalami retak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tanah Limonit

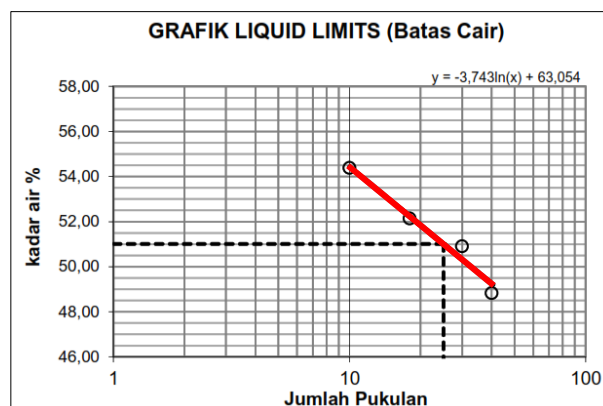
Setelah dilakukan pengujian untuk batas cair (*liquid limit*) dan batas plastis (*plastic limit*) material tanah limonit dengan pengujian konsistensi *atterberg* diperoleh hasil sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis Tanah Limonit.

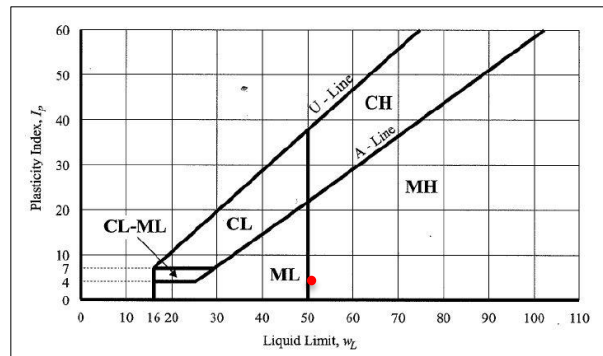
| No | Pengujian Jumlah Pukulan | Batas Cair | | | | Batas Plastis | |
|----|------------------------------------|------------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| | | 10 | 18 | 30 | 40 | E | F |
| 1 | Nomor cawan | A | B | C | D | E | F |
| 2 | Berat Cawan (gram) | 14,44 | 9,15 | 13,96 | 14,27 | 12,14 | 8,75 |
| 3 | Berat Cawan + Sampel Basah (gram) | 30,74 | 23,85 | 27,56 | 31,44 | 14,25 | 10,35 |
| 4 | Berat Cawan + Sampel Kering (gram) | 25,00 | 18,82 | 22,97 | 25,80 | 13,68 | 9,84 |
| 5 | Berat Air (gram) | 5,74 | 5,04 | 4,59 | 5,63 | 0,56 | 0,51 |
| 6 | Berat Contoh Kering (gram) | 10,56 | 9,66 | 9,01 | 11,53 | 1,20 | 1,09 |
| 7 | Kadar Air (%) | 54,37 | 52,13 | 50,90 | 48,83 | 46,79 | 47,20 |

Tabel 2. Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah Limonit

| No | Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>) | Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>) | Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>) | Keterangan |
|----|---------------------------------------|---|---|--|
| 1 | 51,01 | 47,00 | 4,01 | Sampel dalam keadaan kering dan disaring |



Gambar 1. Grafik *Liquid Limits* Tanah Limonit



Gambar 2. *Plasticity Chart* Tanah Limonit

Berdasarkan hasil pengujian diatas yang ditunjukkan pada tabel 2 diketahui bahwa batas cair (*liquid limit*) material tanah limonit adalah 51,01 dengan batas plastis (*plastic limit*) 47,00 dan Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) adalah sebesar 4,01. Sedangkan berdasarkan *Plasticity Chart* diketahui bahwa material tanah Limonit terdiri dari lanau non organik, memiliki kompresibilitas tinggi dan terdiri dari lempung organik.

2. Tanah Saprolit

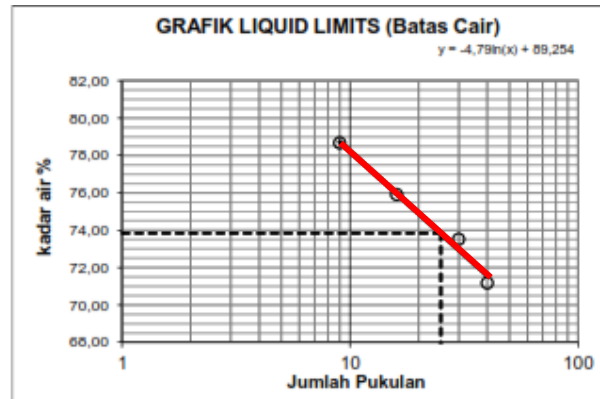
Setelah dilakukan pengujian untuk batas cair (*liquid limit*) dan batas plastis (*plastic limit*) material tanah saprolit dengan pengujian konsistensi atterberg diperoleh hasil sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis Tanah Saprolit.

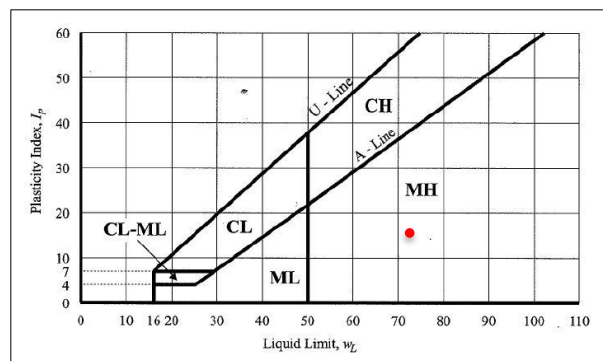
| No | Pengujian Jumlah Pukulan | Batas Cair | | | | Batas Plastis | |
|----|------------------------------------|------------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| | | 9 | 16 | 30 | 40 | E | F |
| 1 | Nomor cawan | A | B | C | D | E | F |
| 2 | Berat cawan (gram) | 8,70 | 18,39 | 9,65 | 12,32 | 13,96 | 14,45 |
| 3 | Berat cawan + contoh basah (gram) | 23,08 | 29,04 | 22,29 | 28,01 | 16,10 | 16,12 |
| 4 | Berat cawan + contoh kering (gram) | 16,75 | 24,44 | 16,93 | 21,48 | 15,31 | 15,50 |
| 5 | Berat air (gram) | 6,33 | 4,59 | 5,35 | 6,52 | 0,79 | 0,62 |
| 6 | Berat contoh kering (gram) | 8,05 | 6,05 | 7,28 | 9,17 | 1,36 | 1,05 |
| 7 | Kadar air (%) | 78,67 | 75,90 | 73,50 | 71,17 | 58,00 | 59,47 |

Tabel 4. Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah Saprolit

| No | Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>) | Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>) | Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>) | Keterangan |
|----|---------------------------------------|---|---|--|
| 1 | 73,84 | 58,73 | 15,10 | Sampel dalam keadaan kering dan disaring |



Gambar 3. Grafik *Liquid Limits* Tanah Saprolit



Gambar 4. *Plasticity Chart* Tanah Saprolit

Berdasarkan hasil pengujian diatas yang ditunjukkan pada tabel 2 diketahui bahwa batas cair (*liquid limit*) material tanah saprolit adalah 73,84 dengan batas plastis (*plastic limit*) 58,73 dan Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) adalah sebesar 15,10. Sedangkan berdasarkan *Plasticity Chart* diketahui bahwa material tanah saprolit terdiri dari lanau non organik, memiliki kompresibilitas tinggi dan terdiri dari lempung organik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*) dan Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) material tanah saprolit lebih besar dibandingkan dengan material tanah limonit. Hal ini menunjukkan bahwa material tanah saprolit cenderung lebih plastis dibandingkan dengan material tanah limonit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh tim dan rekan – rekan dosen yang telah membantu kegiatan penelitian ini mulai dari awal hingga penelitian ini selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja M. 1988. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid1. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Dzakir, L.O., Amir, M.K., Priyanata, L.O, Kadar, M.I., 2022. Analisis Perbandingan Kadar MgO dan SiO₂ pada Nikel Kadar Rendah di Kabupaten Kolaka dan Kabupaten Kolaka Utara. *Jurnal Geomine*, 10 (1): 43-50.
- Dzakir, L.O., Ode, A.T.L., Hariono, H., Dullah, N.M., Amir, M.K., Hidayat, A., Masgode, M.B., Purnama, H., 2022. Studi Perbandingan Nilai Kohesi dan Sudut Gesek Dalam Material Tanah Limonit dan Saprolit Pada Penambangan Bijih Nikel Desa Belalo, Kecamatan Lasolo, Konawe Utara. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 70-76.
- Hardiyatmo, H.C., 2010. Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Joshua, N., Fatnanta, F., Nugroho, S.A., 2017. *Characteristic Soils "Soap" At Site Project Of Pekanbaru Mayor's Office*. *Jom FTEKNIK*, 4(1): 1-12. <https://media.neliti.com/media/publications/186895-ID-none.pdf>
- Kurniadi, A., Rosana, F, M., Yuningsih, T, E., dan Pambudi, L. 2017. Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah. *Padjajaran Geoscience Journal*, 1(2).
- Lintjewas, L., Setiawan, I., dan Kausar, A. Al., 2019. Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Palangga, Provinsi Sulawesi Tenggara. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 29(1), 91 – 104.
- Musnajam., 2012. Optimalisasi Pemanfaatan Bijih Nikel Kadar Rendah Dengan Metode Blending Di PT. Antam Tbk. UBPN Sultra. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 4(2): 213222.
- Pasolon, A.R., Ilyas, A., Widodo, S., 2022. Analisis Karakteristik Mineralogi dan Geokimia Berdasarkan Zona Profil Endapan Nikel Laterit (Studi Kasus: Blok X PT Ang and Fang Brother, Site Lalampu, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 10 (1): 01-12.
- Santoso, B., Wijatmoko, B., Supriyana, E., 2017. Kajian Nikel Laterit Dengan Metode Electrical Resistivity Tomography Di Daerah Batu Putih, Kolaka Utara, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 7(1): 24-30.
- Shaddad, A.R., Dzakir, L.O., 2022. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Distribusi Ukuran Butir Pada Sampel Tanah Limonit dan Saprolit di Lokasi Penambangan Bijih Nikel Kecamatan Lasolo. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi (INSTEK)*, 5 (1): 12-15.
- Wakila, M.H., Heriansyah, A.F., Firdaus., Nurhawaisyah, S.R., 2019. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab.Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 7(1): 30-35.