

Analisis Permeabilitas Tanah Di Kalijaga Lombok Timur

Analysis Soil Permeability In Kalijaga East Lombok

[Syarifatul Ulfah^{1*)}]

¹⁾ [Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu)]

*Corresponding Author: syarifa9296@gmail.com, Tel: +6287765775440, Fax: +6275 23535

Diterima pada 2 Pebruari 2018, Direvisi pertama pada 15 Maret 2018, Direvisi kedua pada 28 Maret 2018, Disetujui pada 22 April 2018, Diterbitkan daring pada 20 Mei 2018

Abstract: Soil is an important component of humans. One of the parameters to determine the type of soil, as well as the physical and mechanical properties of the soil is the permeability test parameter. So it is necessary to know what the permeability coefficient value is. The permeability coefficient value is used to determine the type and physical and mechanical properties of soil in the Kalijaga area, East Lombok. Permeability parameters are parameters to determine the soil's ability to pass water. The method used is by taking undisturbed soil samples. Then tested using the Constant Head Test type permeability test method. And the results obtained were that from samples 1, 2, 4 and 5 the k values were obtained respectively, namely 8.3×10^{-6} , 9.2×10^{-6} , 6.1×10^{-5} , and 9.1×10^{-5} cm/s with Δk values respectively of 8×10^{-6} , 9×10^{-6} , 6×10^{-5} , and 9×10^{-5} cm/s is interpreted as a type of dense silt soil, clay silt, and impure silt which are categorized as very low permeability. Meanwhile, for samples 3, 6 and 7, k values were obtained respectively of 5.2×10^{-4} , 7.4×10^{-4} , and 9.1×10^{-4} cm/s with Δk values respectively. also 5×10^{-4} , 7×10^{-4} , and 9×10^{-4} cm/s are interpreted as very fine sand, soft sand, and not dense silt which are categorized as low permeability. Soil with a low permeability value takes a long time to let water through. If this happens for a long time it will cause landslides, especially in sloping areas.

Keywords: Permeability, Whole Soil Samples, Constant Head Test, Landslide Mitigation

Abstrak: Tanah adalah komponen penting manusia. Salah satu parameter untuk mengetahui jenis tanah, serta sifat fisik dan mekanis tanah adalah dengan parameter uji permeabilitas. Sehingga perlu untuk mengetahui berapakah nilai koefisien permeabilitas. Nilai koefisien permeabilitas digunakan untuk mengetahui jenis dan sifat fisis juga mekanis tanah di daerah Kalijaga Lombok Timur. Parameter Permeabilitas adalah parameter untuk mengetahui kemampuan tanah untuk meloloskan air. Metode yang digunakan adalah dengan pengambilan sampel tanah utuh (undisturbed soil sampel). Kemudian di uji dengan metode uji permeabilitas jenis Constan Head Test. Dan diperoleh hasil bahwa dari sampel sampel 1,2,4 dan 5 diperoleh nilai k secara berturut – turut yakni sebesar $8,3 \times 10^{-6}$, $9,2 \times 10^{-6}$, $6,1 \times 10^{-5}$, dan $9,1 \times 10^{-5}$ cm/s dengan nilai Δk secara berturut – turut sebesar 8×10^{-6} , 9×10^{-6} , 6×10^{-5} , dan 9×10^{-5} cm/s diinterpretasikan sebagai jenis tanah lanau padat, lanau lempung, dan lanau tidak murni yang dikategori sebagai permeabilitas sangat rendah (very low permeability). Sedangkan untuk sampel 3, 6 dan 7 diperoleh nilai k secara berturut – turut sebesar $5,2 \times 10^{-4}$, $7,4 \times 10^{-4}$, dan $9,1 \times 10^{-4}$ cm/s dengan nilai Δk secara berturut – turut sebesar 5×10^{-4} , 7×10^{-4} , dan 9×10^{-4} cm/s diinterpretasikan sebagai jenis tanah pasir sangat halus, pasir lunak, dan lanau tidak padat yang dikategori sebagai permeabilitas rendah (low permeability). Tanah dengan nilai permeabilitas yang rendah membutuhkan waktu yang lama untuk

meloloskan air. Jika hal ini terjadi dalam waktu lama akan menyebabkan bencana longsor terutama di daerah berlereng.

Kata kunci: *Permeabilitas, Sampel Tanah Utuh, Constan Head Test, Mitigasi Longsor*

1. PENDAHULUAN

Kalijaga merupakan salah satu desa yang ada di Lombok Timur. Kontur wilayah yang berada pada ketinggian Tanah merupakan komponen terpenting yang ada di bumi. Pada ilmu kebumihan salah satu parameter penting yakni tentang permeabilitas. Permeabilitas adalah permeabilitas (biasanya bersimbol κ atau k) merupakan kemampuan suatu material (khususnya batuan) untuk melewatkan fluida. Besaran ini dapat diperoleh melalui perhitungan Hukum Darcy. Di dalam Hukum Darcy, permeabilitas merupakan bagian dari konstanta perbandingan yang berhubungan dengan laju aliran dan sifat fisis fluida (viskositas) dengan gradien tekanan yang diberikan pada medium berpori [1].

Semakin tinggi nilai porositas batuan maka akan semakin tinggi juga nilai permeabilitas tanah tersebut. Permeabilitas merupakan kemampuan tanah untuk dapat dirembesi air. Rembesan air dalam tanah hampir selalu berjalan secara linier yaitu jalan yang ditempuh merupakan bentukan yang teratur (smooth curve). Sesuai Hukum Darcy, sebab utama rembesan terjadi karena kecenderungan air mengalir akibat gravitasi atau terdorong oleh suatu kondisi [2].

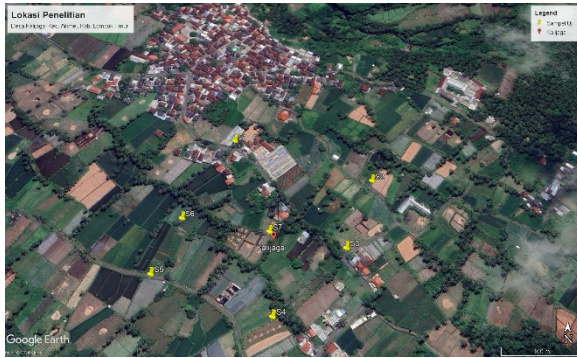
Permeabilitas erat hubungannya dengan pori-pori tanah. Pori-pori tanah saling berhubungan antara satu dengan lainnya, sehingga air dapat mengalir dari titik dengan tinggi energi ke titik dengan energi yang lebih rendah. Dengan demikian permeabilitas dapat didefinisikan sebagai sifat dari bahan berpori yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga pori. Untuk tanah, permeabilitas digambarkan sebagai

sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah. [1]

Sifat tanah dapat diartikan bahwa sifat aliran (mungkin laminar) dimana tahanan terhadap aliran bergantung pada jenis tanah, ukuran butiran, bentuk butiran, rapat massa, serta bentuk geometri dari rongga yang berpori. Secara teoritis, semua jenis tanah mempunyai rongga pori sehingga tanah benar-benar mempunyai sifat meloloskan air (permeable). Sebagai informasi bila tanah kedap air (impermeable), tanah tersebut mempunyai kemampuan meloloskan air yang sangat kecil. [3] Tanah adalah granulasi struktur yang membentuk pori-pori yang saling berhubungan. Kemampuan air untuk menembus tanah media dilambangkan sebagai koefisien permeabilitas (k). Untuk menentukan koefisien permeabilitas, yaitu metode dengan constant head [4]. Sehingga dilakukan analisis permeabilitas tanah di Desa Kalijaga Kecamatan Aikmel Kabupaten Lombok Timur sebab belum pernah dilakukan kajian sebelumnya terkait parameter uji tanah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Mei 2024 di Desa Kalijaga Kecamatan Aikmel Kabupaten Lombok Timur. Dilakukan dengan menggunakan pengambilan sampel sebanyak 7 sampel berbeda untuk merepresentasikan permeabilitas dari daerah penelitian (Lihat Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kemudian, pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan metode pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan ring (pipa paralon) (Lihat Gambar 2).



Gambar 2. Pengambilan Sampel Tanah Utuh

Adapun faktor - faktor yang mempengaruhi permeabilitas suatu batuan adalah sebagai berikut: (1). Ukuran butir; (2). Angka pori tanah atau batuan; (3). Sifat aliran pori atau kekentalan air; (4). Bentuk dan tata letak pori; (5). Derajat kejenuhan. Didalam parameter permeabilitas terdapat konstanta k yang dapat menunjukkan laju perembesan air pada lapisan tanah atau batuan. Menurut hukum Darcy, (1856) bahwa kecepatan suatu zat cair (v) melalui suatu medium berpori berbanding lurus dengan gradien hidrolik (i) :

$$v = k \cdot i$$

dan

$$i = \frac{\Delta h}{L} \quad (2)$$

Keterangan [4]:

L = panjang sampel tanah yang dipakai

$\Delta h = h_1 - h_2$ = perubahan ketinggian dari h_1 sampai h_2 dalam waktu t

k = laju aliran

i = gradien hidrolik

Setelah Dilakukan Pengambilan Sampel Tanah Utuh dilapangan (*Undisturbed Soil Sampel*). Selanjutnya, dilakukan pengujian sampel menggunakan Metode *Constan Head Test*.

Pada metode Constant Head, ketinggian permukaan air dibuat konstan. Uji Constant Head dalam menganalisis konstanta permeabilitas menggunakan perhitungan [1]:

$$k = \frac{Q \cdot L}{\Delta H \cdot A} \quad (1)$$

Keterangan :

k = koefisien permeabilitas

A = luas sample tanah

L = tinggi sampel tanah

Sehingga dari hasil pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Qamarul Huda Badaruddin (UNIQHBA) akan diperoleh nilai koefisien permeabilitas (k) yang nantinya dari nilai tersebut dikategorikan berdasarkan teori yang ada untuk jenis tanah yang diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengambilan sampel tanah utuh yang kemudian di uji menggunakan medote *Constan Head Test*. Diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Permeabilitas Sampel 1 – 7

S ke-	k (cm/s)	Δk (cm/s)	Jenis Tanah	Ket.
1	$8,3 \times 10^{-6}$	8×10^{-6}	Lanau padat Lanau lempung Lanau tidak murni	Very Low Permeability
2	$9,2 \times 10^{-6}$	9×10^{-6}	Lanau padat Lanau lempung Lanau tidak murni	Very Low Permeability
3	$5,2 \times 10^{-4}$	5×10^{-4}	Pasir sangat halus Pasir lunak Lanau tidak padat	Low Permeability
4	$6,1 \times 10^{-5}$	6×10^{-5}	Lanau padat Lanau lempung Lanau tidak murni	Very Low Permeability
5	$7,4 \times 10^{-4}$	7×10^{-4}	Pasir sangat halus Pasir lunak Lanau tidak padat	Low Permeability
6	$9,1 \times 10^{-5}$	9×10^{-5}	Lanau padat Lanau lempung Lanau tidak murni	Very Low Permeability
7	$9,1 \times 10^{-4}$	9×10^{-4}	Pasir sangat halus Pasir lunak Lanau tidak padat	Low Permeability

Dari Tabel 1 diatas menunjukkan distribusi jenis tanah yang berbeda – beda dimasing – masing sampel.

Pada sampel 1,2,4 dan 5 diperoleh nilai k sebesar secara berturut – turut yakni sebesar $8,3 \times 10^{-6}$, $9,2 \times 10^{-6}$, $6,1 \times 10^{-5}$, dan $9,1 \times 10^{-5}$ cm/s dengan nilai Δk secara berturut – turut sebesar 8×10^{-6} , 9×10^{-6} , 6×10^{-5} , dan 9×10^{-5} cm/s diinterpretasikan sebagai jenis

tanah lanau padat, lanau lempung, dan lanau tidak murni yang dikategori sebagai permeabilitas sangat rendah (*very low permeability*). Sedangkan untuk sampel 3, 6 dan 7 diperoleh nilai k sebesar secara berturut – turut yakni sebesar $5,2 \times 10^{-4}$, $7,4 \times 10^{-4}$, dan $9,1 \times 10^{-4}$ cm/s dengan nilai Δk secara berturut – turut sebesar 5×10^{-4} , 7×10^{-4} , dan 9×10^{-4} cm/s diinterpretasikan sebagai jenis tanah pasir sangat halus, pasir lunak, dan lanau tidak padat yang dikategori sebagai permeabilitas rendah (*low permeability*).

Berdasarkan kategori parameter nilai koefisien permeabilitas diatas pada daerah penelitian membutuhkan kajian yang lebih mendalam terutama untuk daerah rawan akan bencana longsor. Sebab, jika terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi maka tanah dengan permeabilitas yang rendah ini maka dapat mengakibatkan adanya bidang gelincir dan pemicu untuk terjadinya lonsor. Tanah dengan nilai permeabilitas yang rendah maka, membutuhkan waktu yang lama untuk meloloskan air. Jika hal ini terjadi dalam waktu lama maka secara tiba – tiba bahkan tak terduga akan menyebabkan bencana longsor terutama di daerah berlereng.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sampel 1 – 7 dapat disimpulkan bahwa pada daerah penelitian ini untuk sampel 1,2,4 diinterpretasikan sebagai jenis tanah lanau padat, lanau lempung, dan lanau tidak murni yang dikategori sebagai permeabilitas sangat rendah (*very low permeability*). Sedangkan untuk sampel 3, 6 dan 7 diinterpretasikan sebagai jenis tanah pasir sangat halus, pasir lunak, dan lanau tidak padat yang dikategori sebagai permeabilitas rendah (*low permeability*). Penentuan nilai koefisien permeabilitas itu sendiri

merupakan hal mendasar untuk salah satu langkah mitigasi bencana akan tetapi juga perlu untuk dilakukan kajian – kajian lebih lanjut guna sebagai salah satu langkah mitigasi bencana yang akan ditimbulkan guna meminimalisir kerugian – kerugian yang bisa ditimbulkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Desa Kalijaga yang sudah membantu berjalan nya penelitian ini. Selain itu disebutkan pula sumber pendanaan penelitian dari uang peneliti sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Nasution and T. Andayono, "Pengaruh Permeabilitas Tanah terhadap Laju Infiltrasi di Daerah Pengembangan Permukiman Kota Padang," *Cived*, vol. 10, no. 1, pp. 68–77, 2023, doi: 10.24036/cived.v10i1.364112.
- [2] A. F. Minangkabau, J. M. J. Supit, and Y. E. B. Kamagi, "Kajian Permeabilitas, Bobot Isi dan Porositas pada Tanah yang Diolah dan Diberi Pupuk Kompos di Desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa," *Soil Environ.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [3] H. C. Hardiyatmo, *Tanah Longsor dan Erosi*. 2006.
- [4] Jarwanto, Annisa, and T. Sihombing, "Analisis Permeabilitas Tanah Sebagai Upaya Penanganan Genangan Air di Kecamatan Banjarbaru Utara, Kalimantan Selatan," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 3815–3818, 2024.

