

**Potensi Swelling pada Tanah Hasil Lapukan Batuan Breksi Vulkanik  
dan Tuff di Kawasan Jatinangor, Kabupaten Sumedang,  
Provinsi Jawa Barat**

Aryas Prabaswara Widya WIDITA<sup>1</sup>, Nur KHAIRULAH<sup>2</sup>, Raden Irvan SOPHIAN<sup>3</sup>,

Dicky MUSLIM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Geologi Teknik, Fakultas Teknik Geologi,

Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km 21, 45363, Jawa Barat

<sup>2</sup>Email : aryasprabaswara@gmail.com

Email : nurkhairulah@yahoo.co.id

Email : r.irvan.sophian@gmail.com

Email : dickgeo86@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan di daerah Kecamatan Jatinangor, Kabupaen Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan pemetaan geologi, daerah penelitian termasuk ke dalam satuan breksi jatuhan piroklastik, satuan breksi aliran piroklastik, dan satuan tuff. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi swelling tanah lapukan batuan vulkanik berdasarkan nilai indeks swelling tanah dari sampel tanah tak terganggu dan analisis jenis mineral lempungnya dari data XRD. Pengujian nilai indeks swelling tanah dilakukan dengan metode free swell index test dengan mengacu kepada Indian Standart 2720 Part40 (1977) pada masing-masing sampel tanah tak terganggu, sehingga didapatkanlah hasil nilai indeks swelling tanah pada masing-masing sampel yang akan merepresentasikan potensi swelling pada tiap titik pengambilan sampel tanah tak terganggu. Berdasarkan nilai indeks swelling, daerah penelitian memiliki nilai indeks swelling antara 3,45% - 22,88%. Nilai tersebut berdasarkan klasifikasi Indian Standart 2720 Part40 (1977) termasuk ke dalam tingkat potensi swelling rendah – menengah. Nilai ini didukung dengan analisis jenis mineral lempung pada beberapa sampel tanah di daerah penelitian dengan menggunakan metode XRD.

**Kata kunci:** Jatinangor, XRD, indeks swelling, vulkanik, clay mineral

## **PENDAHULUAN**

Kawasan Jatinangor telah berkembang pesat menjadi kawasan pendidikan, kawasan industri, kawasan bisnis, kawasan pemerintahan, dan kawasan perdagangan. Dalam hal ini terlihat sektor pembangunan infrastruktur yang paling meningkat pesat. Tanah sebagai material utama fondasi yang selalu berhubungan dengan pembangunan infrastruktur sangat diperhatikan dalam perencanaan konstruksi, maka harus dilakukan penyelidikan terhadap karakteristik fisik dan mekanik tanah dalam menahan beban infrastruktur di atasnya pada suatu area.

Permasalahan dalam pengembangan pembangunan pada tanah berbutir halus hasil lapukan produk vulkanik adalah keberadaan tanah lempung ekspansif (Brotodiharjo, 1990). Dimana daerah Jatinangor didominasi oleh tanah berbutir halus yang bersifat kohesif, yang memungkinkan mengandung mineral lempung dengan daya ekspansi besar yang dapat mempengaruhi stabilitas infrastruktur di atas tanah. Daya kembang tanah ekspansif sendiri tergantung pada jenis dan jumlah mineral, kemudahan bertukarnya ion-ionnya atau disebut kapasitas pertukaran kation serta kandungan elektrolit dan tatanan struktur lapisan mineral (Herina, 2005). Mineral

lempung yang menyusun lempung ekspansif umumnya antara lain adalah montmorilonit, illit, dan kaolinit. Dari ketiga jenis mineral tersebut, montmorilonit mempunyai daya kembang terbesar (Grim, 1968), sehingga kehadirannya diduga merupakan faktor utama yang menentukan sifat ekspansif pada jenis lempung tersebut. Dengan mengetahui kandungan mineralogi yang terkandung dalam tanah dapat digunakan untuk memperkirakan sifat ekspansif tanah.

## **Permasalahan**

Hal yang mendasari untuk meneliti potensi swelling tanah di Jatinangor sendiri dikarenakan ada beberapa infrastruktur yang mengalami failure sehingga membahayakan para pengguna infrastruktur tersebut. Setelah dilakukan observasi ternyata ada beberapa titik lokasi di Jatinangor yang mengalami kerusakan infrastruktur seperti pada jembatan UNPAD yang berada di gerbang belakang yang notabene masih baru karena belum berumur lebih dari 5 tahun namun sudah mengalami retak-retak. Selain itu, jembatan UNPAD yang berada di sebelah arboretum juga mengalami amblesan sehingga pihak kampus terpaksa menutup akses ke arah tersebut

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Identifikasi Tanah Lempung Ekspansif**

Dalam klasifikasi tanah secara umum, partikel tanah lempung memiliki diameter 2  $\mu\text{m}$  atau sekitar 0,002 mm (USDA, AASHTO, USCS). Pada beberapa kasus partikel berukuran antara 0,002 mm sampai 0,005 mm masih digolongkan sebagai partikel lempung (ASTM-D-653). Klasifikasi ini menggolongkan lempung hanya berdasarkan ukuran saja, namun belum tentu mengandung mineral-mineral lempung. Dari segi mineral, tanah dapat juga disebut sebagai tanah bukan lempung (non clay soil) meskipun terdiri dari partikel-partikel yang sangat kecil (tetapi umumnya tidak bersifat plastis).

Tanah lempung ekspansif, merupakan salah satu jenis tanah berbutir halus ukuran koloidal, yang terbentuk dari mineral-mineral ekspansif. Disamping mempunyai sifat-sifat umum, juga mempunyai sifat-sifat yang khas, yakni kandungan mineral ekspansif mempunyai kapasitas pertukaran ion yang tinggi, mengakibatkan lempung ekspansif mempunyai potensi kembang susut, apabila terjadi peningkatan atau penurunan kadar air. Apabila terjadi peningkatan kadar air, tanah ekspansif akan mengembang disertai dengan peningkatan tekanan air pori dan timbulnya tekanan pengembangan dan apabila kadar air

berkurang akan terjadi penyusutan. Penyusutan yang terjadi, apabila penurunan kadar air melebihi batas susutnya.

Daya kembang tanah lempung ekspansif antara lain tergantung pada jenis dan jumlah mineral, kemudahan bertukarnya ion-ionnya atau disebut kapasitas pertukaran kation serta kandungan elektrolit dan tatanan struktur lapisan mineral (Herina, 2005). Mineral lempung yang menyusun lempung ekspansif umumnya antara lain adalah montmorilonit, illit, dan kaolinit. Dari ketiga jenis mineral tersebut, montmorilonit mempunyai daya kembang terbesar (Grim, 1968), sehingga kehadirannya diduga merupakan faktor utama yang menentukan sifat ekspansif pada jenis lempung tersebut. Dengan mengetahui kandungan mineralogi yang terkandung dalam tanah/batuan dapat digunakan untuk memperkirakan sifat ekspansif lempung.

Tanah dengan karakteristik ekspansif adalah suatu jenis tanah yang memiliki derajat pengembangan volume yang tinggi sampai sangat tinggi, biasanya ditemukan ditemukan pada jenis tanah lempung yang sifat fisiknya sangat terpengaruh oleh air. Tanah jenis ini umumnya mempunyai fluktuasi kembang susut yang tinggi dan mengandung mineral yang mempunyai potensi mengembang

(swelling potential) yang tinggi, bila terkena air. Untuk tanah lempung ekspansif, kandungan mineral yang ada adalah mineral montmorillonite yang mempunyai luas permukaan paling besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak bila dibandingkan dengan mineral lainnya, sehingga tanah mempunyai kepekatatan terhadap pengaruh air dan sangat mudah mengembang.

### **Mekanisme Tanah Mengembang (Swelling)**

Proses pengembangan (swelling) dan penyusutan (shrinkage) tanah sebagian besar adalah akibat peristiwa kapiler atau perubahan kadar air pada tanah tersebut. Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume ketika kadar air berubah. Pengurangan kadar air yang diikuti oleh kenaikan tegangan efektif menyebabkan volume tanah menyusut dan sebaliknya penambahan kadar air menyebabkan pengembangan.

Kormonik dan David (1969) mengemukakan bahwa swelling dapat disebabkan oleh hal berikut:

#### **a. Mekanisme Fisika-Kimia Tanah**

Air masuk diantara partikel-partikel tanah, misalnya montmorillonite akan menyebabkan jarak antar unit dasar semakin besar sehingga hal ini

menyebabkan bertambah besarnya volume tanah. Air tertarik ke sekeliling partikel sehingga menyebabkan berkurangnya tegangan efektif dari tanah dan mengurangi tegangan pengikat antar unit partikel. Swelling disebabkan oleh mineral yang ada dalam lempung. Lempung yang banyak mengandung montmorillonite akan lebih besar tingkat swelling-nya daripada tanah yang mengandung kaolinite. Besarnya swelling ditentukan oleh kimia tanah atau banyaknya kation dalam tanah, terutama dengan valensi yang lebih tinggi yang berfungsi sebagai pengikat antarpartikel lempung dan mengurangi pembesaran jarak antarpartikel. Jadi, kembang susut tanah dapat dikurangi dengan cara menambah kation-kation ke dalam tanah. Kation tersebut merupakan ion-ion positif  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  yang dapat diperoleh dari senyawa karbonat.

#### **b. Kebalikan Peristiwa Kapiler**

Kebalikan peristiwa kapiler yaitu mengecilnya tegangan kapiler akibat penjumlahan yang menyebabkan berkurangnya tegangan efektif tanah, yang cenderung mengembangkan dan mengembalikan volume tanah kepada volume semula.

### **Geologi Daerah Penelitian**

Berdasarkan hasil pemetaan geologi yang dilakukan sebelumnya,

geologi daerah penelitian terdiri dari tiga satuan batuan (Sandio dkk, 2016), yaitu: Breksi jatuhan piroklastik, breksi aliran piroklastik, dan satuan tuff.

#### 1. Satuan breksi jatuhan piroklastik (Qbjp)

Satuan ini didominasi oleh breksi grain supported, memiliki warna segar coklat muda, bentuk komponen menyudut-menyudut tanggung, komponen berupa batuan beku andesit yang memiliki warna segar abu-abu, warna lapuk abu-abu tua, ukuran butir porfiritik, derajat kristalin hipokristalin, kemas inequigranular, bentuk kristal subhedral, indeks warna mialar mesocratic. Matirks berupa tuff berwarna segar putih krem, warna lapuk coklat muda, bentuk butir menyudut tanggung-menyudut, pemilahan sedang, kemas tertutup, ukuran butir tuff halus-tuff kasar.

#### 2. Satuan breksi aliran piroklastik (Qbap)

Satuan ini didominasi oleh breksi matirks supported, memiliki warna segar coklat muda, warna lapuk coklat tua, bentuk komponen menyudut-menyudut tanggung, kemas terbuka, komponen berupa batuan beku andesit yang memiliki warna segar abu-abu, warna lapuk abu-abu tua, ukuran butir porfiritik, derajat kristalin hipokristalin, kemas inequigranular, bentuk kristal subhedral, indeks warna mialar mesocratic. Matirks berupa tuff berwarna segar putih krem, warna lapuk coklat muda, bentuk butir menyudut

tanggung-menyudut, pemilahan sedang, kemas tertutup, ukuran butir tuff halus-tuff kasar.

#### 3. Satuan tuff (Qt)

Satuan ini didominasi oleh tuff dengan warna segar krem, warna lapuk coklat muda, ukuran butir halus, bentuk butir menyudut tanggung-menyudut, pemilahan sedang, kekerasan agak keras, kemas tertutup, terdapat mineral gelas. Terdapat mineral kuarsa, plagioklas, dan piroksen.

## METODOLOGI

Metode penelitian ini terdiri atas pengambilan sampel tanah terganggu di beberapa titik, uji laboratorium sifat fisik tanah, dan yang terakhir analisis studio untuk membuat peta zonasi nilai indeks swelling tanah di daerah penelitian.

Untuk mendapatkan nilai indeks swelling dilakukan pengujian laboratorium dengan metode free swell index test. Suatu metode pengujian sifat fisik tanah dengan mengamati tingkat ekspansi tanah yang berada di dalam suatu koloid yaitu air sulingan (destilasi) dan minyak tanah (kerosen) dalam kurun waktu 24 jam atau lebih. Konsep yang digunakan pada pengujian ini adalah di mana tanah yang direndam dalam air destilasi akan mengalami pengembangan (swelling),

sedangkan tanah yang direndam pada kerosen tidak akan mengalami pengembangan dikarenakan sifat koloidnya non-polar (Anonymous, 1977). Semua tahapan pengujian menggunakan standar Indian Standart 2720 Part40 (1977). Nilai indeks swelling tanah dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Free Swell Index} = \frac{V_d - V_k}{V_k} \times 100\%$$

Keterangan:

$V_d$  = Vol air pada gelas ukur (mL)

$V_k$  = Vol kerosen pada gelas ukur (mL)

Selanjutnya dengan didapatkan nilai indeks swelling pada beberapa titik pengambilan sampel tanah, dibuatlah zonasi nilai indeks swelling tanah yang akan merepresentasikan potensi swelling tanah di daerah penelitian. Selain itu juga data dari nilai indeks swelling pada beberapa titik pengambilan sampel akan dicocokkan dengan hasil XRD untuk mengetahui jenis mineral lempung yang terkandung di dalam tanah.

Analisis XRD bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral lempung yang dominan pada sampel tanah. Analisis yang digunakan dari hasil ini adalah dengan melihat aspek nilai d-spacing pada puncak mayor, posisi sudut  $2\theta$ , serta keberadaan puncak minor. Pola-pola tersebut selanjutnya dicocokkan dengan tabel daftar hasil XRD dan informasi

tambahan lain dalam Chen (1977) serta dianalisis berdasarkan asal endapan geologi keterbentukannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan deskripsi tanah di lapangan pada saat pemetaan geologi teknik dan hasil uji laboratorium terkait dengan sifat fisik tanah, daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan tanah menurut acuan sistem klasifikasi tanah USCS, yaitu:

1. Tanah lempung plastisitas tinggi (CH)
2. Tanah lanau plastisitas tinggi (MH)
3. Tanah lanau plastisitas rendah (ML)

Hasil free swell index test pada beberapa titik pengambilan sampel tanah tak terganggu mempunyai nilai indeks swelling antara 3,45% - 22,88%. Jadi berdasarkan klasifikasi Indian Standart.2720 Part40 (1977) yang mengacu pada sebaran nilai indeks swelling di daerah penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian termasuk ke dalam potensi swelling rendah - menengah.

Selanjutnya dilakukan analisis XRD pada beberapa sampel yang sebelumnya telah diuji free swell index yaitu pada sampel NYW1 – NYW6, untuk mengetahui jenis mineral lempungnya yang mewakili satuan litologi breksi aliran piroklastik dan satuan tuff. Menurut Chen (1977), interpretasi mineral lempung pada dasarnya perlu memperhatikan d-spacing

nilai puncak pada rentang posisi  $0^{\circ}2\theta$  hingga  $20^{\circ}2\theta$ , namun pada banyak kasus mineral nilai peak dengan nilai d-spacing lebih rendah dapat ditemui pada posisi di atas  $20^{\circ}2\theta$  sebagai pelengkap analisis pola.

Berdasarkan pola difraksi sinar-X pada kelima kurva pada masing-masing sampel, dapat diketahui nilai d-spacing tiap nilai puncak intensitas dalam rentang  $0^{\circ}2\theta$  hingga  $20^{\circ}2\theta$  yaitu sebagai berikut:

1. Sampel NYW1 memiliki pola d-spacing yaitu  $7,321\text{\AA}$  ( $12,079^{\circ}2\theta$ ) dan  $4,467\text{\AA}$  ( $19,857^{\circ}2\theta$ ).
2. Sampel NYW2 memiliki pola d-spacing yaitu  $7,226\text{\AA}$  ( $12,237^{\circ}2\theta$ );  $4,878\text{\AA}$  ( $18,168^{\circ}2\theta$ ); dan  $4,473\text{\AA}$  ( $19,828^{\circ}2\theta$ ).
3. Sampel NYW3 memiliki pola d-spacing yaitu  $7,308\text{\AA}$  ( $12,101^{\circ}2\theta$ ) dan  $4,457\text{\AA}$  ( $19,092^{\circ}2\theta$ ).
4. Sampel NYW4 memiliki pola d-spacing yaitu  $20,659\text{\AA}$  ( $4,273^{\circ}2\theta$ );  $7,304\text{\AA}$  ( $12,107^{\circ}2\theta$ ) dan  $4,456\text{\AA}$  ( $19,905^{\circ}2\theta$ ).
5. Sampel NYW5 memiliki pola d-spacing yaitu  $7,331\text{\AA}$  ( $12,062^{\circ}2\theta$ ) dan  $4,460\text{\AA}$  ( $19,889^{\circ}2\theta$ ).
6. Sampel NYW6 memiliki pola d-spacing yaitu  $7,275\text{\AA}$  ( $12,155^{\circ}2\theta$ );  $4,849\text{\AA}$  ( $18,281^{\circ}2\theta$ ) dan  $4,477\text{\AA}$  ( $19,813^{\circ}2\theta$ ).

Mengacu pada Chen (1977), berdasarkan pola d-spacing dan sudut  $2\theta$  pada keseluruhan sampel tersebut

teridentifikasi sebagai pola difraksi pada celah kisi mineral kaolinit. Namun pada sampel NYW4 terdapat sedikit perbedaan pola d-spacing dan sudut  $2\theta$  pada peak awal, yang kemungkinan disebabkan adanya material pengotor di dalam tubuh mineral lempung tersebut. Namun setelah itu pembacaan peak berikutnya telah mengikuti pola difraksi dari mineral kaolinit. Menurut Nelson (2004), kaolinit sangat baik terbentuk dari material asal yang kaya aluminosilikat yang dihasilkan oleh pelapukan air pada temperatur sedang seperti pada batuan vulkanik atau pada daerah dengan aktifitas hidrothermal. Hal ini dapat dijelaskan karena lokasi pengambilan sampel tanah terdapat pada satuan breksi aliran piroklastik dan satuan tuff.

## KESIMPULAN

Secara geologi daerah penelitian disusun oleh material vulkanik yaitu breksi aliran piroklastik, breksi jatuhan piroklastik dan tuff. Material batuan tersebut mengalami pelapukan hingga akhirnya membentuk tanah dengan butiran halus. Dengan kandungan butiran halus yang tinggi menyebabkan tanah memiliki sifat kohesif dan sifat plastisitas. Sehingga secara geoteknik daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan sebaran jenis tanah permukaan berupa tanah lempung plastisitas tinggi (MH), tanah lanau

plastisitas tinggi (MH), dan tanah lanau plastisitas rendah (ML).

Plastisitas tanah disebabkan karena adanya interaksi ion-ion air dengan permukaan mineral lempung, sehingga dengan adanya sifat plastisitas yang tinggi di daerah penelitian maka mengindikasikan ketersediaan mineral lempung dengan jumlah yang besar. Batuan hasil gunungapi yang kaya akan kandungan mineral silika (kuarsa, feldspar, mika) ketika mengalami pelapukan kimia dari proses hidrolisis akan menghasilkan mineral lempung. Hal ini yang menyebabkan tanah hasil lapukannya banyak mengandung mineral lempung dengan jenis yang berbeda-beda tergantung kandungan kimia batumannya serta proses-proses yang terjadi selama pembentukan mineral lempung tersebut.

Berdasarkan hasil uji free swell index, daerah penelitian memiliki sebaran nilai indeks swelling antara 3,45% - 22,88%, yang diklasifikasikan ke dalam kategori potensi mengembang rendah - menengah. Sedangkan berdasarkan pengujian XRD untuk penentuan jenis mineral lempung yang terdapat di daerah penelitian, didapatkan hasil pada keenam sampel yang tersebar di tiap zonasi nilai indeks swelling tanah yang menunjukkan bahwa keenam sampel didominasi oleh jenis mineral lempung kaolinit. Hal inilah yang menyebabkan tingkat ekspansi

daerah penelitian berdasarkan sebaran nilai indeks swelling relatif rendah.

## **SARAN**

1. Perlu dilakukan pengambilan sampel UDS dengan jarak pengambilan yang lebih rapat, sehingga deliniasi peta persebaran tanah di daerah penelitian menjadi lebih detail. Selain itu pengambilan sampel tanah untuk pengujian nilai indeks swelling juga perlu diperbanyak agar kerapatan data yang diperoleh semakin baik sehingga pembuatan zonasi potensi swelling di daerah penelitian semakin akurat.
2. Perlu dilakukan pengujian lain untuk menguatkan hasil identifikasi jenis mineral lempung dikarenakan data XRD saja masih kurang untuk menentukan jenis mineral lempung, sebaiknya dibantu dengan pengujian lainnya seperti SEM (Scanning Electron Microscop) ataupun DTA (Differential Thermal Analysis).
3. Daerah penelitian yang memiliki potensi swelling relatif rendah, sehingga sangat baik untuk dikembangkan menjadi daerah pendidikan dan bisnis seperti sekarang. Hal ini dikarenakan tingkat ekspansi tanah yang menjadi dasar fondasi bangunan tidak terlalu mengganggu stabilitas infrastruktur di atasnya.

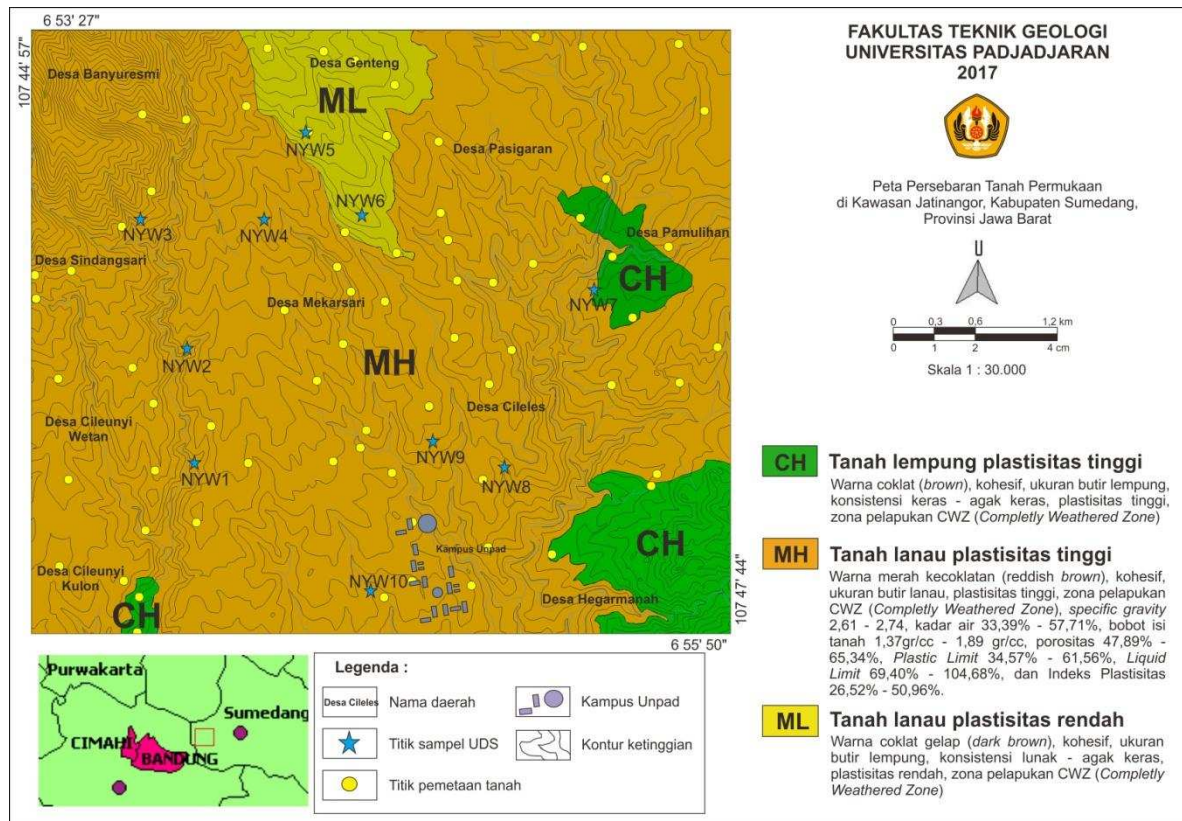


## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1977. Determination of Differential Free Swell Index. India. Departement of Civil Engineering, Cusrow Wadia Institute of Technology, Pune.
- Brotodihardjo, A.P.P. 1990. Masalah Geoteknik di Sekitar Rencana Terowongan/ Saluran irigasi Karedok Kanan, DAS Cimanuk. Pertemuan Ilmiah Tahunan IAGI XIX, 11-13 Desember 1990, hal. 132-142.
- Bowles, JE. 1989. Sifat-Sifat Fisik dan Geoteknis Tanah. Edisi ke-4. Terj. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Chen, Pei-Yuan. 1977. Table of Key Lines in X-Ray Powder Diffraction Patterns of Minerals in Clays and Associated Rock. Bloomington, Indiana USA: Department of Natural Resources, Geological Survey.
- Das, Braja M. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid ke-1. Terj. Jakarta. Penerbit Erlangga
- Dearman, William Robert dan Peter George Fookes. 1991. Engineering Geological Mapping for Civil Engineering Practice in United Kingdom. J1 Journal of Engineering Geology. 1991 Vol 7 pp. 223-256.
- Grim, R.E. 1968. Clay Mineralogy. New York. McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. Mekanika Tanah II. Edisi ke-3. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Herina. 2005. Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Fondasi Ekspansif Untuk Bangunan Sederhana. Kolokium & Open House 2005, Puslitbang Permukiman, Badan Litbang Dept. Pekerjaan Umum.
- Muslim, D., Haerani, E., Sophian, I., Zakaria, Z., Khoirullah, N., Putra, Y.P. & Shibayama, M. 2012. Engineering Geologic Mapping Around The Newly Built Higer Education Complex in Jatinangor, West Java, Indonesia. The 2nd International Conference and the 1st Joint Conference ICG 2015 hlm. 169-173.
- Nelson, Stephen A. 2014. Weathering and Clay Minerals. <http://www.tulane.edu/~sanelson/eens211/weathering&clayminerals.htm> [diakses 20 Oktober 2017 08:31 WIB.].
- Sandio, V., Eka, Frini, G.G., Hardi, H. dan Neman. 2016. Geologi Daerah Jatinangor dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Jatinangor. Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran.
- Wesley. L. D. 1977. Mekanika Tanah. Jakarta: Badan Penerbit Dinas Umum.
- Zakaria, Zufialdi. 2014. Aspek geoteknik di kawasan pendidikan-jatinangor, sumedang, jawa barat. Seminar Nasional Fakultas Teknik Geologi, Bandung.



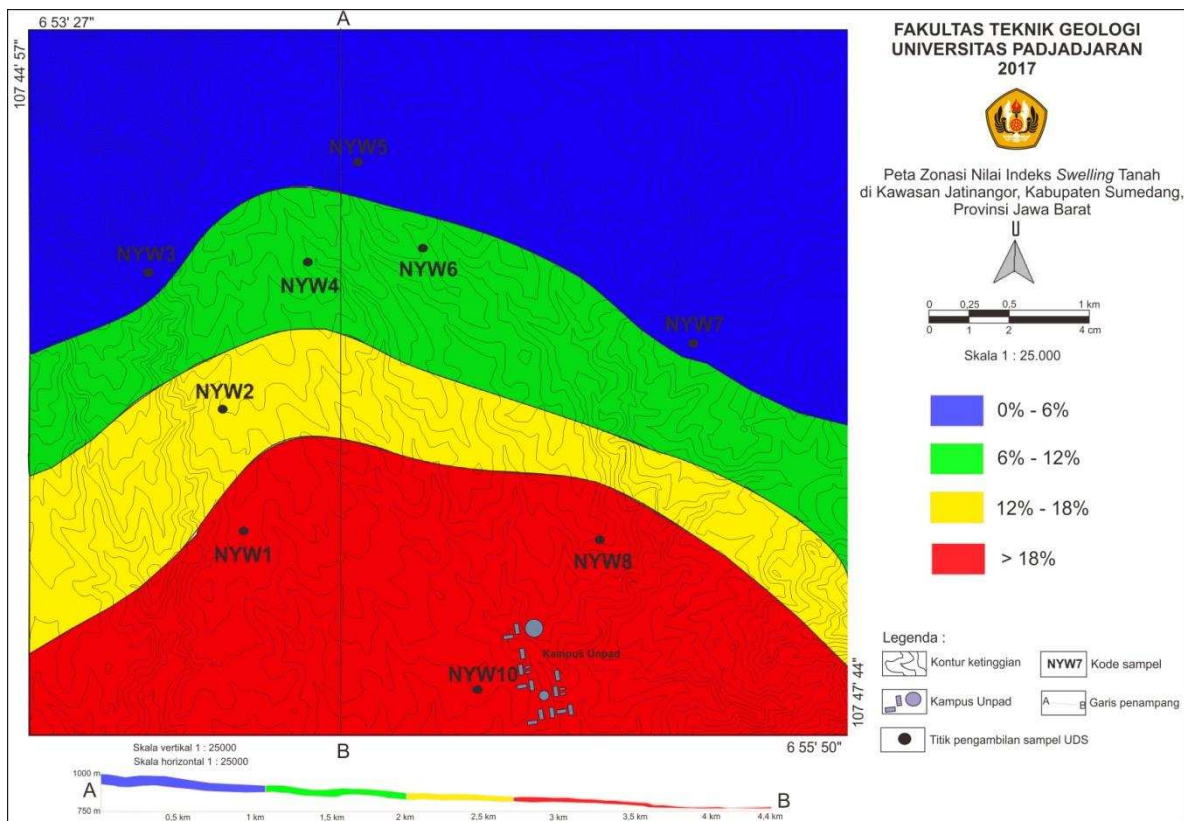




**Gambar 3** Peta Persebaran Tanah Permukaan di Kawasan Jatinangor dan Sekitarnya

**Tabel 1** Nilai Indeks Swelling Bebas Tanah dan Derajat Pengembangannya

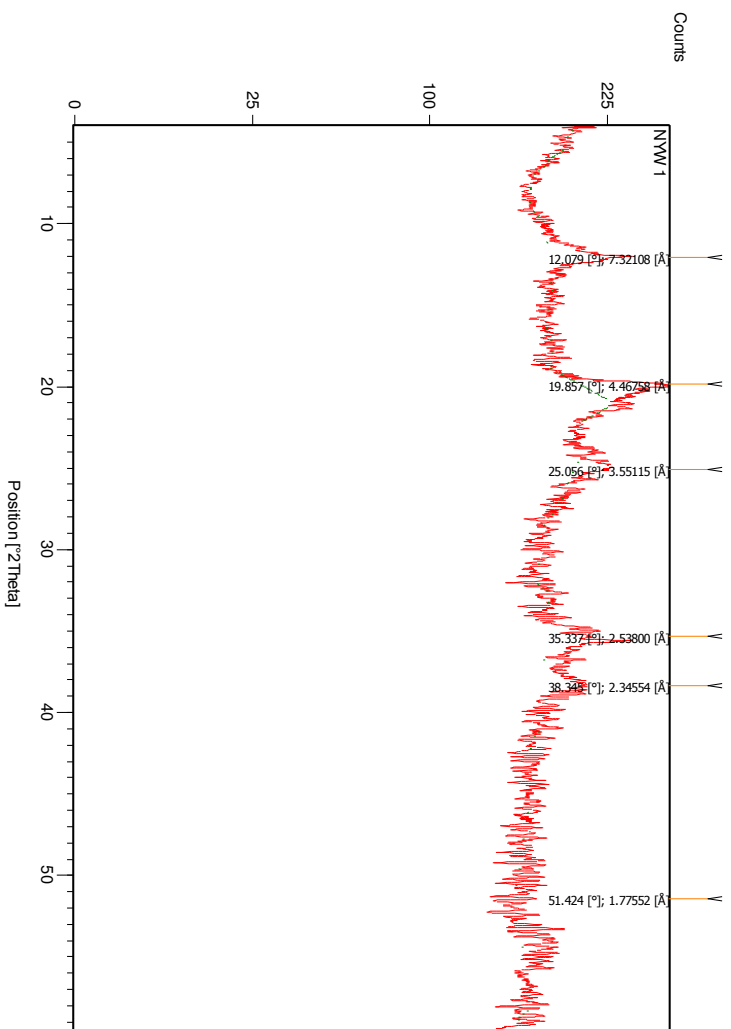
Kode Sampel	Differential free swell (%)	Degree of expansiveness
NYW1	18,33	Low
NYW2	17,14	Low
NYW3	4,35	Low
NYW4	11,20	Low
NYW5	3,45	Low
NYW6	7,50	Low
NYW7	4,35	Low
NYW8	22,88	Moderate
NYW10	21,74	Moderate



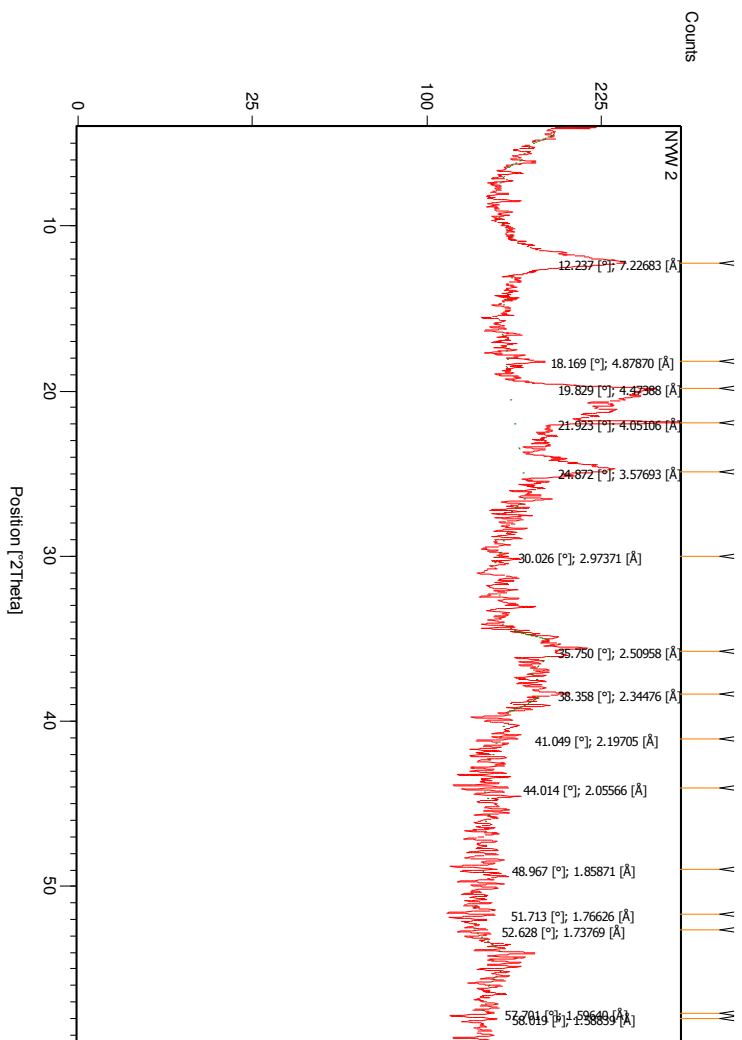
**Gambar 4** Peta Zonasi Nilai Indeks Swelling Tanah di Kawasan Jatinangor dan Sekitarnya

**Tabel 2** Jenis Mineral Lempung pada Tiap Sampel Berdasarkan Analisis XRD

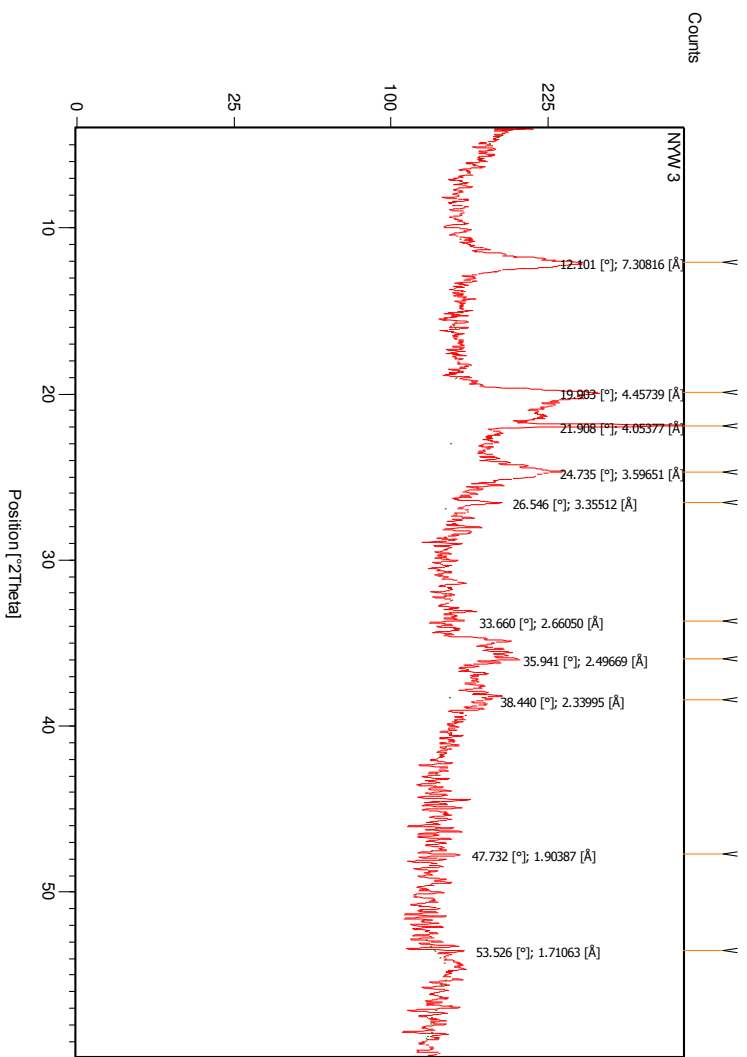
Kode Sampel	Satuan Geologi (Sandio dkk, 2016)	Potensi Swelling	Jenis Mineral Lempung
NYW1	Tuff	Low	Kaolinit
NYW2	Tuff	Low	Kaolinit
NYW3	Breksi Aliran Piroklastik	Low	Kaolinit
NYW4	Tuff	Low	Kaolinit
NYW5	Breksi Aliran Piroklastik	Low	Kaolinit
NYW6	Tuff	Low	Kaolinit



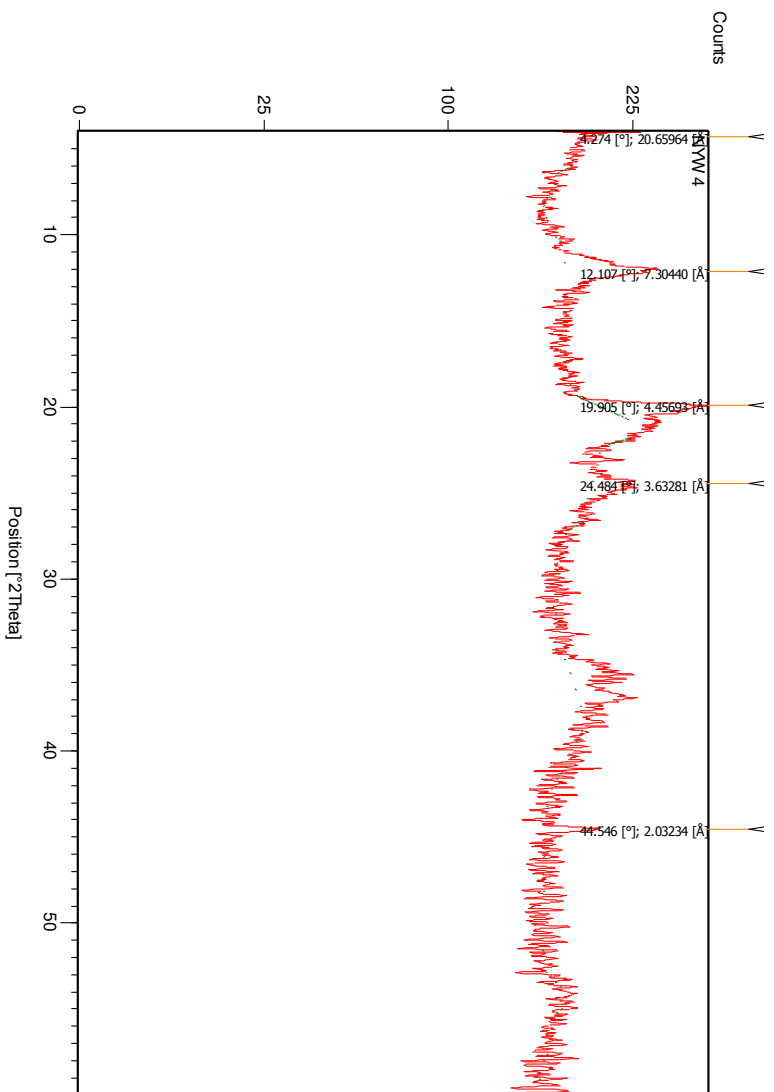
Gambar 5 Pola Difraksi Sinar-X pada Sampel NYW1



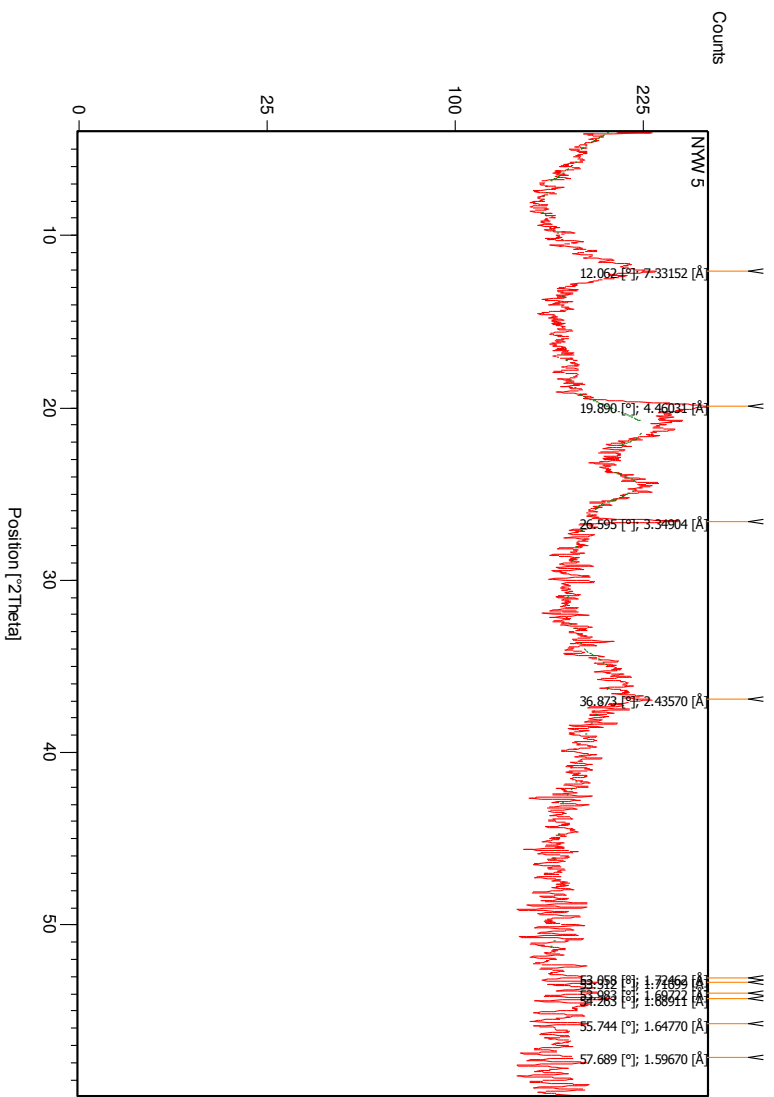
Gambar 6 Pola Difraksi Sinar-X pada Sampel NYW2



Gambar 7 Pola Difraksi Sinar-X pada Sampel NYW3



Gambar 8 Pola Difraksi Sinar-X pada Sampel NYW4



**Gambar 9** Pola Difraksi Sinar-X pada Sampel NYW5

Tabel 3 Pola Dasar Difraksi Mineral Lempung pada Analisis XRD (Chen,1977)

Jenis Mineral	Air-dried (kondisi ideal)								Pemanasan 550°C	Glikolasi	Pengasaman
	d <sub>1</sub> (Å)	2θ	d <sub>2</sub> (Å)	2θ	d <sub>3</sub> (Å)	2θ	d <sub>4</sub> (Å)	2θ			
Smektit	14,7	6,0	5,01	17,7	4,15	19,72	3,2	29,57	Peak tertinggi menurun 10Å	16,9Å-20Å (peak bergeser)	Tidak berubah
Illit	10	8,75	5,0	17,7	4,48	19,8	3,35	26,6	Tidak berubah	Tidak berubah	Tidak berubah
Kaolinit	7,15	12,35	4,36	20,37	3,58	20,4	3,24	26,6	Peak tidak ditemukan	Peak tidak ditemukan	Peak tidak ditemukan
Klorit	14,3	6,2	7,1	12,46	4,74	18,8	3,55	25,16	Intensitas naik	Tidak berubah	Peak tidak ditemukan
Vermikulit	14,2	19,4	4,57	24,8	3,58	35,05	2,56	37,1	Puncak 14Å tidak terlihat	Tidak berubah	Puncak 14Å tidak terlihat
Halloysit	10	19,9	4,46	35,05	2,56	39	-	-	Tidak berubah	Tidak berubah	Tidak berubah
Pirofilit	9,16-10	20,08	4,42	23,5	3,35	26,6	30,05	29,28	Tidak berubah	Tidak berubah	Peak tidak ditemukan