



Tersedia Secara Online di  
<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/index>

**JURMATEKS**

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

## Meningkatkan Stabilitas Tanah dengan Penggunaan Bahan Aditif Tx – 300 Pada Jalan Raya Wates – Kediri

W. A. Nugroho<sup>1\*</sup>, S. Winarto<sup>2</sup>, A.I. Candra<sup>3</sup>, F. Romadhon<sup>4</sup>

<sup>1\*,2,3,4</sup>Fakultas Teknik. Universitas Kediri.

email : <sup>1\*</sup> [wahyuagungnu@gmail.com](mailto:wahyuagungnu@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Artikel masuk : 28 – 05 – 2021

Artikel revisi : 11 – 06 – 2021

Artikel diterima : 16 – 06 – 2021

#### Keywords:

Index Plastic, Proctor, Soil, TX – 300.

#### Style IEEE dalam mensitasi artikel ini:

[8]

E. I. Olalekan et al., "study examines role of indigenous knowledge system in land management," *Ecol. Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2012, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

### ABSTRACT

*In ensuring the quality of infrastructure, the role of land as support for buildings is very crucial. Road transportation infrastructure located in Sumberagung Village, Wates Subdistrict, Kediri Regency, has often experienced estimated damage due to unsuitable soil surface layer specifications. On this occasion, the authors conducted a research study on soil characteristics at the location. They carried out experiments to repair damage to the soil surface layer using a combination of additive TX - 300 media in the amount of 5%, 10%, and 15%. The method used was to test soil particles at the location and perform Index Plastic and Proctor tests to measure soil improvement efforts using TX-300 additives. The study results stated that the soil in the area had the criteria of GP (poorly graded gravel) and SP (poorly graded sand). On the USCS theory and the Montmorillonite category in the ASTM classification. The soil plastic index value was 19.37%. The dry volume weight ( $\gamma_d$ ) of the Proctor after being converted to the importance of the contents was 3.61 gr/cm<sup>3</sup>. The Plastic Index value increased to 34.44% after the additive TX-300 combinations. In the 10% combination, the test value ( $\gamma_d$ ) of Proctor increased to 4.59 gr/cm<sup>3</sup>.*

### ABSTRAK

Dalam menjamin kualitas infrastruktur, peranan tanah sebagai penopang konstruksi sangat krusial. Prasarana transportasi jalan yang terletak di Desa Sumberagung, Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri sering mengalami kerusakan yang diperkirakan karena spesifikasi lapisan permukaan tanah tidak sesuai. Pada kesempatan ini, penulis melakukan studi penelitian tentang karakteristik tanah di lokasi tersebut. Study penelitian bertujuan untuk mengetahui karakter tanah pada lokasi tujuan dan memperbaiki kerusakan lapisan permukaan tanah menggunakan kombinasi media bahan aditif TX - 300 sejumlah 5%, 10% dan 15%. Pengujian yang dilakukan meliputi uji partikel tanah yang didapatkan dari lokasi, uji Index Plastic serta Uji Proctor. Hasil Uji tersebut sebagai tolak ukur upaya perbaikan tanah menggunakan bahan aditif TX - 300. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa tanah dilokasi memiliki kriteria GP (kerikil bergradasi buruk) dan SP (Pasir bergradasi buruk). pada teori USCS (Pasir bergradasi buruk) pada teori USCS dan berkategori Montmorillonite pada klasifikasi ASTM. Nilai Index Plastic tanah adalah 19,37% dan berat volume kering

( $\gamma_d$ ) Proctor setelah dikonversikan dengan berat isi adalah 3,61 gr/cm<sup>3</sup>. Setelah dilakukan kombinasi bahan aditif TX - 300 Nilai Index Plastic meningkat hingga mencapai 34,44% dan pada kombinasi sejumlah 10%, nilai ( $\gamma_d$ ) Proctor meningkat menjadi 4,59 gr/cm<sup>3</sup>.

## 1. Pendahuluan

Diera modern seperti saat ini, banyak negara – negara yang melakukan pembangunan infrastruktur secara besar meliputi gedung, jembatan, jalan raya dan lainnya. Pembangunan infrastruktur diupayakan agar lebih bermanfaat, maka rancangan pembangunan infrastruktur wajib menggunakan perhitungan dan analisis yang akurat berdasarkan ketentuan berlaku. Perancangan dimulai dari perhitungan pondasi, pembesian, pembetonan dan struktur setiap bangunan. Untuk melakukan pembangunan infrastruktur tersebut tidak bisa terlepas dari peranan tanah yang terdapat dilokasi bangunan. Meninjau dari sumber terkait, bahwa Tanah memiliki fungsi sebagai media pijakan sebuah bangunan, [1]. Maka dari itu analisis dari kesiapan daya dukung tanah harus dilakukan dengan teliti pada setiap perencanaan pembangunan.

Jalan Raya Wates yang terletak pada Desa Sumberagung, Kec. Wates, Kab. Kediri merupakan sebuah jalan raya kabupaten. Dalam fungsinya adalah sebagai akses penghubung alternatif jalan nasional menuju Kabupaten Malang dan Kabupaten Blitar serta menjadi akses utama menuju lokasi wisata Gunung Kelud. Sebagian besar struktur tanah pada lokasi adalah Lempung. Tanah yang terdapat lempung didalamnya otomatis memiliki sifat Monmorillonite [2]. Monmorillonite smectite [3], merupakan mineral yang terbentuk dari dua lembaran silika dan satu lembaran aluminium (gibbsite) [4]. Sifat lempung monmorillonite ketika terkena air dimensinya akan mengembang sesuai kapasitas penyerapan, dan ketika kering dimensi lempung menyusut kembali seperti semula dengan wujud pemadatan yang tidak terarah, sehingga tanah akan berlendut saat tingkat dehidrasi air berubah. Tanah yang tidak stabil akan mengakibatkan kerusakan struktural di atasnya, sehingga perlu dilakukannya perbaikan lapisan tanah sebagai upaya penyempurnaan hasil pembangunan [5]. Dalam study berikut, perbaikan permukaan tanah dapat dilakukan dengan melakukan kombinasi benda uji tanah dengan bahan additive.

Bahan additive dalam hal ini merupakan bahan modifier polimer cair yang berfungsi untuk mengunci partikel air tanah dan mempercepat proses dehidrasi struktur tanah lempung [6][7]. Menurut referensi terkait bahan additive TX –300 dapat digunakan sebagai media dalam membangun base struktur dasar jalan dengan spesifikasi kokoh dan dapat tahan lama serta tahan terhadap perubahan cuaca [8] [9], sehingga dapat digunakan sebagai bahan dalam melakukan

perbaikan nilai stabilitas lapisan permukaan tanah pada Jalan Raya Wates – Kediri dengan menggunakan metode perhitungan klasifikasi tanah, batas konsistensi dan pemadatan tanah.

## 2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka sesuai dengan aplikasi penelitian berikut memuat beberapa referensi yang digunakan sebagai acuan percobaan. Adapun beberapa referensi dan pengertian dari setiap unit percobaan akan dibahas pada poin berikut.

### 2.1 Tanah

Tanah merupakan sebuah komponen suatu kerak bumi yang tersusun dari berbagai unsur agregat (Butiran) mineral – mineral padat. Tanah tidak terbentuk dari proses sementasi (terikat secara kimia) antara satu partikel dengan partikel lain dan terbentuk dari bahan organik yang telah mengalami pelapukan (partikel padat) dengan ruang kosong diantara partikel padat tanah di isi oleh zat cair dan gas, [10]. Secara umum tanah tersusun dari batuan, pasir, lempung dan lanau, [11].

### 2.2 Tanah Lempung

Tanah Lempung merupakan suatu partikel tanah yang hampir selalu terhidrasi atau dikelilingi lapisan – lapisan air yang terabsorpsi. Material ini berasal dari proses pelapukan kimiawi oleh batuan, [12]. Sifat – sifat dimiliki tanah lempung menurut Hardiyatmo (1992) [13] adalah memiliki ukuran butir halus kurang dari 0,002 mm [14], daya permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut tinggi dan Proses konsolidasi lambat, [15].

### 2.3 Mineral Monmorillonite

Mineral Monmorillonite dapat disebut dengan smectite yang berarti bahwa mineral yang terbentuk dari dua lembaran silika beserta satu lembaran aluminium (gibbsite)[16] [17]. Unsur kimia umum yang dimiliki adalah  $(OH)_4Si_8Al_4O_{20}nH_2O$  dengan arti  $nH_2O$  merupakan air yang berada pada antara lapisan – lapisan (n lapis), [18][19]. Mineral ini memiliki luas permukaan besar dan dapat dikategorikan bahwa penyerapan airnya lebih banyak dibandingkan beberapa mineral tanah lainnya, dengan demikian tanah ini peka terhadap perubahan volume yang dikarenakan pengaruh mineral air[20]. Karena sifat - sifat tersebut (Monmorillonite) sangat sering menimbulkan masalah pada bangunan, seperti dapat merusak struktur ringan terkhusus pada bangunan berupa konstruksi infrastruktur [21].

## 2.4 Stabilisasi Tanah

Apabila suatu tanah yang terdapat dilapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan atau bila mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas yang terlalu tinggi atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilkan. Stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan sebagai berikut:

1. Menambah kerapatan tanah.
2. Menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi.
3. Menambah material untuk menyebabkan perubahan kimiawi dan fisis dari material tanah.

## 2.5 TX – 300.

TX - 300 merupakan suatu bahan aditif yang pada saat ini sering digunakan oleh praktisi maupun masyarakat sebagai media bahan dalam upaya memperbaiki nilai kestabilan tanah, [22]. TX - 300 berbahan polimer dengan dasar campuran dari lateks, selusosa dan merupakan partikulat dari beberapa unsur penyusunannya adalah  $(CaH_{10}O_5)_n$  dan  $CH_3(CH_2)_6COOH$ , [23]. Setelah ditambahkan dengan tanah unsur kimia yang terkandung dalam aditif tersebut adalah  $C_8H_{10}N_4O_2$  dengan sebutan IUPAC 1,3,7-trimetil-1*H*-purina-2,6(3*H*,7*H*)-dion. Stabilisasi menggunakan kombinasi bahan aditif sangat mudah diaplikasikan. Secara tidak langsung penggunaan bahan berikut sudah jelas berdampak signifikan dalam pengaplikasiannya dalam stabilisasi tanah, [24]. TX - 300 jika bereaksi dengan air dan lempung akan mengikat partikel-partikel lempung yang mempunyai ion-ion negative pada permukaannya, [24][14].

## 2.6 Air

Peranan dari suatu zat air dalam penelitian berikut ini sangat vital, Air terwujud dari persamaan unsur kimia  $H_2O$  yang tersusun dari 2 atom, yaitu unsur hidrogen dan atom Oksigen, [25]. Dalam penelitian berikut, air didapat dari saluran air bersih Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kediri dan digunakan sebagai pelarut benda uji dalam percobaan.

## 2.7 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian stabilitas struktur tanah adalah melakukan pengambilan dan pengolahan data yang didapat dari pengujian :

### 1. Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah merupakan sebuah metode untuk menentukan perbedaan dari setiap aktivitas mineral tanah yang didapatkan dari pengujian Gradasi Ayakan.

**Tabel 1.** Jenis Mineral Lempung Menurut Nilai Aktivasnya (*ASTM*).

Jenis Mineral Lempung	Nilai Aktivas
Kalonoit	0,4 - 0,5
Lilite	0,5 - 1,0
Montmorillonite	1,0 - 7,0

Sumber : Bowles 1991.

## 2. *Index Plastic*.

Uji batas konsistensi (*Index Plastic*) adalah suatu kegiatan penelitian yang digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi dari suatu benda terhadap pengaruh dehidrasi air dan klasifikasi tanah. Dalam pengaplikasiannya adalah sebagai berikut:

### a. Uji Batas Cair (*Liquid Limit Test*).

Dipergunakan untuk mengetahui berapa besar kadar air suatu komposisi penyusun struktur tanah pada benda uji saat keadaan batas cair.

### b. Uji Batas Plastisitas (*Plastic Limit Test*).

Dipergunakan untuk mengetahui karakter jumlah air tanah dalam keadaan plastis.

## 3. *Soil Compaction*

Pengujian (*Soil Compaction*) dilakukan untuk mengetahui parameter nilai kepadatan maksimum struktur benda uji tanah setelah dilakukan tumbukan [26]. Dalam pelaksanaannya dilakukan 2 kegiatan dengan sebagai berikut :

### a. Penentuan Berat Isi Tanah (*Specific Gravity*).

Uji berat isi tanah dilakukan untuk mengetahui parameter nilai berat jenis butir tanah. Nilai berat jenis butir tanah digunakan sebagai landasan komparasi perhitungan mekanika tanah dalam uji pemadatan tanah.

### b. Pemadatan Tanah (*Proctor*).

Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor*) dilakukan untuk mengetahui kepadatan tanah secara langsung setelah dilakukan tumbukan pada benda uji [26].

## 3. Metode Penelitian

Data umum material bahan adalah struktur tanah yang di ambil pada lokasi Jalan Raya Wates – Kediri tepatnya pada area Desa Sumberagung, Kec. Wates, Kab. Kediri 64174 pada interval kedalaman  $\pm 50 - 100$  cm. Adapun bahan *Aditif* sebagai media stabilisasi tanah adalah bahan *Aditif TX - 300* yang didapat dari pembelian melalui *E – Commerce*. Teknis pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian klasifikasi tanah asli dengan pengujian Gradasi Butiran, melakukan kombinasi bahan antara stuktur tanah asli dan bahan *Aditif TX – 300* dengan variasi sejumlah 0% (Tanah Asli), 5%, 10%, dan 15% didasarkan pada berat kering benda uji,

mengetahui berat isi (*Specific Gravity*) dalam setiap variasi benda uji, melakukan pengujian *index plastic* dan melakukan pengujian *Proctor*. Adapun langkah – langkah dari pengujian dibahas dalam sub bab berikut.

### 3.1 Pengujian Gradasi Butiran.

Untuk mengetahui dimensi partikel penyusun suatu struktur tanah dari uji Gradasi Butiran, secara berkelanjutan langkah – langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Ambil sampel tanah secara acak dalam kondisi kering sebanyak 1000 gr.
2. Lakukan Gradasi Ayakan menggunakan gradasi berukuran 256 mm s/d 0,0625 mm.
3. Hitung berat tertahan pada setiap ayakan dengan timbangan berketelitian hingga 1 gr.

Pada struktur tanah dengan dimensi lolos ayakan ukuran 0,0625 mm, adalah menggunakan media *Hydrometer* 151 H.

### 3.2 Pengujian Batas – Batas Konsistensi (*Index plastic*)

Pengujian batas-batas konsistensi yang dilakukan meliputi uji *Liquid Limit* dan *Plastic Limit* dengan uraian sebagai berikut:

1. Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit*).

Pengujian ini adalah melakukan uji *Cassagrande* terhadap tanah yang berbutir halus dengan ukuran (ayakan) No. 40. yang dikombinasikan dengan bahan *Aditif TX – 300* dan air dengan total berat 200 gr setiap benda uji.

2. Pengujian Batas Plastis (*Plastic Limit*).

Adapun pelaksanaan pengujian Batas Plastis adalah menguji tingkat plastisitas benda uji tanah dengan ukuran (ayakan) No. 40. yang dikombinasikan dengan bahan *Aditif TX – 300* dan air dengan total berat 20 gr setiap benda uji diatas pelat kaca.

### 3.3 *Proctor*

Pengujian *Proctor* yang dilakukan meliputi uji *Specific Gravity* dan *Soil Compaction* dengan uraian langkah sebagai berikut:

1. Pengujian Berat Isi (*Specific Gravity*).

Langkah – langkah pengujian berat isi tanah adalah menggunakan gelas ukur sejumlah variasi pengujian dengan mengisi Air pada posisi setengah penuh dan mengukur dimensi maupun beratnya. Kegiatan selanjutnya adalah memasukkan setiap benda uji kedalam gelas ukur hingga mencapai ukuran yang ditentukan dan melakukan pengukuran beratnya.

2. Pemadatan Tanah (*Soil Compaction*)

Pada pengujian pemadatan tana dilakukan dengan cara melakukan 25 tumbukan setiap benda uji tanah didalam sebuah  *mold* pada setiap *layer*. Adapun pemisahan interval *layer* adalah

sejumlah 3 lapis. Teknis pengambilan data pengujian ini adalah menghitung berat benda uji dalam keadaan padat maksimal dengan volume yang sama pada setiap benda uji.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pengujian klasifikasi tanah, batas konsistensi dan pemadatan tanah yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kediri, Kediri mengenai karakteristik tanah dari Jalan Raya Wates – Kediri tepatnya pada area Desa Sumberagung, Kec. Wates, Kab. Kediri 64174 dapat disajikan dalam bab berikut.

##### 4.1. Uji Klasifikasi Gradasi Butiran

Dalam uji klasifikasi gradasi butiran tanah asli yang dilakukan untuk mengetahui dimensi partikel penyusun struktur benda uji tanah dapat disajikan dalam **Tabel 2.** berikut.

**Tabel 2.** Analisis Gradasi Butir Struktur Tanah Asli.

No. Saringan	Diameter Ayakan (mm)	Tanah Tertahan (gr)	Massa Tanah Lolos (gr)	Persentase Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
Jumlah Massa Tanah Awal			1000 (gr)	Persentase	100%
4	4,750	0,4	999,6	0	100 %
10	2,000	2	997,6	0,04	99,96
20	0,850	53	944,6	0,2	99,76
30	0,600	165	779,6	5,3	94,46
40	0,425	311	468,6	16,5	77,96
50	0,300	96	372,6	31,1	46,86
100	0,150	116,6	256,0	9,6	37,26
< 200 ( <i>Micro</i> )	0,075	256	0,0	11,66	25,60
Jumlah		1000		100%	0

Sumber : Hasil Analisis Uji Gradasi Butir di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kediri.

Dari **Tabel 2.** diatas menunjukkan persentase tanah lolos ayakan lebih kecil dari 200 (*Micro*) senilai 25,60 % dalam strukturnya Kerikil/Gravel 76,2 s/d 4,75 (mm) adalah 0,04 %, Pasir/Sand 4,75 s/d 0,075 (mm) adalah 62,74 % dan Lanau/Lempung < 0,075 (mm) adalah 11,66 %. Dalam analisis grafis nilai ( $C_u$ ) = 5 dan ( $C_c$ ) = 0,82 termasuk kedalam klasifikasi *GP* (kerikil bergradasi buruk) dan *SP* (Pasir bergradasi buruk).

##### 4.2. Uji *Index Plastic*

Untuk mengetahui tingkat konsistensi dari suatu benda terhadap pengaruh dehidrasi air dan klasifikasi tanah perlu dilakukan uji *Index Plastic*. Dalam pengujian (*Index Plastic*) didapatkan nilai yang telah dirangkum pada **Tabel 3.** berikut.

Pengaruh Kombinasi Bahan Aditif Tx - 300 Terhadap Kekuatan Stabilitas Tanah Jalan Raya Wates - Kediri.

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>.

© 2021 JURMATEKS. Jurnal Manajemen & Teknik Sipil. All rights reserved.

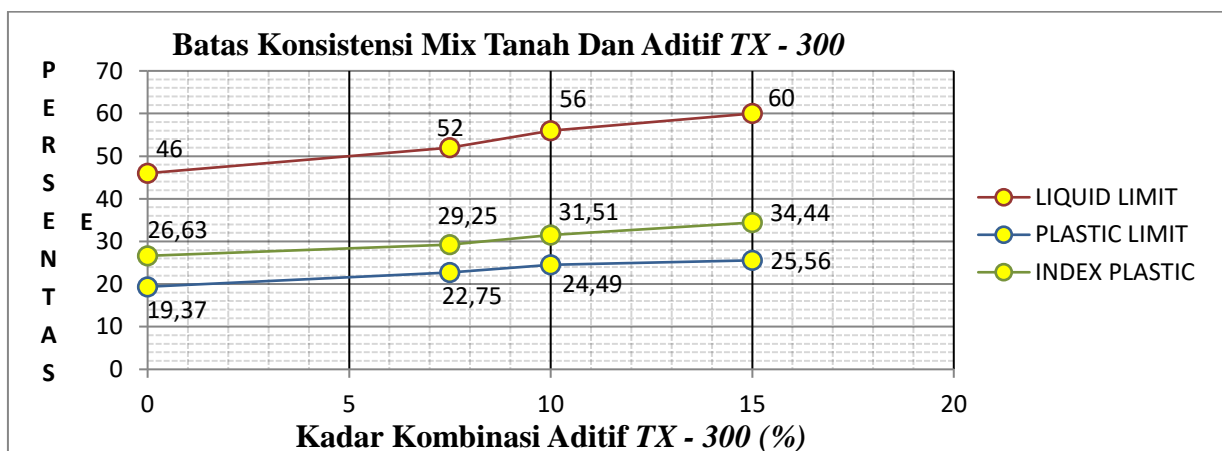


**Tabel 3.** Batas Konsistensi Mix Tanah dan Aditif TX – 300.

Kadar Aditif TX – 300 (%)	Batas Cair (%)	Batas Plastis (%)	Index Plastis (%)
0	46	19,37	26,63
5	52	22,75	29,25
10	56	24,49	31,51
15	60	25,56	34,44

Sumber : Hasil Analisis Uji Plastic Limit di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri.

Pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa *Index Plastic* benda uji tanah asli adalah senilai 26,63%, kombinasi benda uji tanah dengan bahan *Aditif TX – 300* sejumlah 5% menunjukkan *Index Plastic* senilai 29,25%, pada kombinasi 10% adalah senilai 31,5% dan pada kombinasi 15% adalah senilai 34,44%.



Sumber : Hasil Analisis Uji Batas Konsistensi Keseluruhan Benda Uji Mix Tanah dan Aditif TX - 300 di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri.

**Gambar 1.** Grafik Batas Konsistensi Mix Tanah dan Aditif TX – 300.

*Indeks Plastic* benda uji pada kombinasi bahan *Aditif* sejumlah 15% menunjukkan titik terbaik dalam konteks penyerapan air. Pada penambahan 0% *Aditif TX - 300* (Tanah Asli) memiliki persentase sejumlah 26,63% (**Tabel 3.**) dan persentase fraksi gradasi tanah kurang dari 0,002 mm sebesar 25,6% (**Tabel 2.**), maka sampel tanah asli memiliki nilai aktivitas *ASTM*  $26,63 : 25,6 = 1,04$  sehingga dapat dikategorikan jenis lempung *Montmorillonite* (**Tabel 1.**).

#### 4.2. Pengujian Proctor.

Dalam pengujian *Proctor* terdapat 2 pengujian yang telah dilaksanakan untuk mengetahui volume benda uji saat padat maksimal yaitu pengujian Berat isi dan pemadatan Tanah. Adapun hasil dari pengujian tersebut akan dijelaskan dalam bab berikut.

##### 1. Pengujian Berat Isi (*Specific Gravity*).

Hasil uji (*Specific Gravity*) yang telah dikombinasikan bahan *Aditif TX – 300* dapat disajikan dalam **Tabel 4.** Berikut.



**Tabel 4.** Berat Isi Mix Tanah Dan *Renolith*.

Bahan Aditif TX – 300 (%)	Berat Isi (gr/cm <sup>3</sup> )
0	2,66
5	2,59
10	2,51
15	2,44

Sumber : Hasil Analisis Berat Isi di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri.

Dalam uji berat isi tanah terhadap kombinasi bahan Aditif TX – 300 **Tabel 4.** didapatkan hasil Berat Isi benda uji Tanah Asli adalah senilai 2,66 gr/cm<sup>3</sup>, sedangkan pada benda uji tanah yang di kombinasikan dengan 5% bahan Aditif TX – 300 adalah 2,59 gr/cm<sup>3</sup>, Benda uji tanah dengan 10% bahan Aditif TX – 300 adalah 2,51 gr/cm<sup>3</sup> dan Benda uji tanah dengan 15 % bahan Aditif TX – 300 adalah senilai 2,44 gr/cm<sup>3</sup>.

## 2. Pengujian Pemadatan Tanah (*Soil Compaction*).

Hasil pengujian pemadatan dari benda uji tanah yang dilakukan kombinasi bahan Aditif bervariasi 0% (Tanah Asli), 5%, 10% dan 15% dapat disajikan pada **Tabel 5.** Berikut.

**Tabel 5.** Hasil Uji Pemadatan Tanah (*Soil Compaction*).

Aditif TX – 300 (%)	Berat Tanah (Ws) (gr/cm <sup>3</sup> )	Kadar Air (Wc) (%)	Berat Volume (Ysat) (gr/cm <sup>3</sup> )	Berat Volume Kering (Yd) (gr/cm <sup>3</sup> )
0	1810	10	10,57	9,61
5	1965	10,08	11,49	10,44
10	2175	10,02	12,71	11,55
15	2006	10,02	12,07	10,97

Sumber : Uji Pemadatan Tanah Asli di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri.

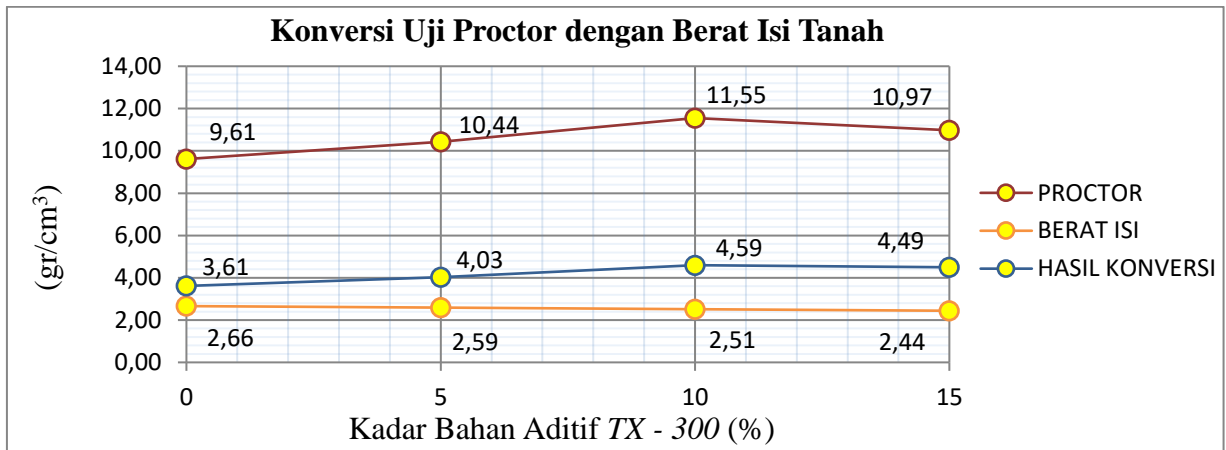
Dalam parameter kadar air (Wc) yang hampir sama, kombinasi air sejumlah (Mendekati) 10% dari berat total benda uji dengan tingkat pemadatan dan volume wadah yang sama, Benda uji tanah asli memiliki nilai berat volume kering (Yd) adalah sebesar 9,61 gr/cm<sup>3</sup>. Pada kombinasi Aditif TX - 300 sebanyak 5% dari berat volume kering (Yd) 10,44 gr/cm<sup>3</sup>, adalah 11,55 gr/cm<sup>3</sup> dan penambahan sebanyak 15% dari berat benda uji menghasilkan berat volume kering (Yd) sebesar 10,97 gr/cm<sup>3</sup>. Dari pengujian yang dilakukan, maka didapatkan nilai konversi Uji Proctor dengan uji Berat Isi yang dapat disajikan pada **Tabel 6.** berikut.

**Tabel 6.** Hasil Konversi Uji Proctor Dengan Berat Isi.

Aditif TX – 300 (%)	Berat Isi (Bj) (gr/cm <sup>3</sup> )	Proctor (Yd) (gr/cm <sup>3</sup> )	Hasil (C : Bj) (gr/cm <sup>3</sup> )
0	2,66	9,61	3,61
5	2,59	10,44	4,03
10	2,51	11,55	4,59
15	2,44	10,97	4,49

Sumber : Hasil Uji Proctor di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri.

Hasil konversi uji pemadatan tanah (*Proctor*) dengan berat isi menunjukkan bahwa pada penambahan *Aditif TX – 300* sebanyak 0% (Struktur Tanah Asli) menunjukkan nilai 3,61 gr/cm<sup>3</sup>. Pada kombinasi *Aditif TX - 300* sebanyak 5% menunjukkan nilai 4,03 gr/cm<sup>3</sup>, pada kombinasi *Aditif TX – 300* sebanyak 10% menunjukkan nilai 4,59 gr/cm<sup>3</sup> dan pada kombinasi *Aditif TX – 300* sejumlah 15% menunjukkan nilai sebesar 4,49 gr/cm<sup>3</sup>. Dari hasil tabel perhitungan uji pemadatan tanah dapat disajikan gambar grafik sebagai berikut.



Sumber : Hasil Konversi Uji Proctor Dengan Berat Isi Keseluruhan Benda Uji.

**Gambar 2.** Grafik Hasil Konversi Uji Pemadatan Dengan Berat Isi.

Pada kombinasi bahan *Aditif TX – 300* sejumlah 15% mengalami penurunan nilai berat volume kering jika dibandingkan kombinasi sejumlah 10%, berat volume kering ( $\gamma_d$ ) sebesar 4,59 gr/cm<sup>3</sup> turun menjadi 4,49 gr/cm<sup>3</sup>. Dengan demikian mutlak bahwa tingkat kombinasi bahan *Aditif TX – 300* sejumlah 10% terhadap pemadatan struktur tanah yang berada di Jl. Raya Wates – Kediri merupakan titik optimum.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kediri mengenai stabilitas tanah dari lokasi Raya Wates – Kediri yang dikombinasikan bahan *Aditif TX – 300* dapat disimpulkan dengan sebagai berikut :

1. Struktur tanah yang terdapat pada Jalan Raya Wates – Kediri memiliki gradasi ayakan (*USCS*) **GP** (kerikil bergradasi buruk) dan **SP** (Pasir bergradasi buruk) serta kategori aktivitas (*ASTM*) adalah *Montmorillonite*.
2. Hasil uji konsistensi *Index Plastic* tanah setelah dilakukan kombinasi bahan *aditif TX – 300* sejumlah 0% (Tanah Asli) adalah senilai 19,37%, Pada kombinasi sejumlah 5% adalah senilai 22,75%, kombinasi sejumlah 10% adalah senilai 24,9 dan pada kombinasi sejumlah

15% adalah senilai 34,44%. Dengan demikian bahan *aditif TX – 300* dapat mengatasi perilaku tanah yang tidak konsisten menggunakan.

3. Nilai berat volume kering ( $\gamma_d$ ) uji pemadatan setelah dikonversikan dengan nilai berat isi pada benda uji tanah asli adalah  $3,61 \text{ gr/cm}^3$ , setelah dilakukan kombinasi bahan *aditif TX – 300* sejumlah 5% meningkat menjadi  $4,03 \text{ gr/cm}^3$ , pada kombinasi sejumlah 10% lebih meningkat menjadi  $4,59 \text{ gr/cm}^3$  dan pada kombinasi 15% terjadi peningkatan jika dibanding keadaan asli yaitu senilai  $4,49 \text{ gr/cm}^3$  namun kepadatan menurun dari nilai kombinasi sebelumnya. Dengan demikian kombinasi bahan *Aditif TX – 300* sejumlah 10% terhadap uji pemadatan struktur tanah yang berada di Jl. Raya Wates – Kediri mutlak sebagai titik kombinasi optimum.

## 5.2. Saran

Kombinasi bahan *Aditif TX - 300* pada jumlah 15% ditahapan perhitungan batas konsistensi *Index Plastic* menunjukkan titik terbaik dalam konteks penyerapan air guna stabilitas, namun penyusun tidak melanjutkan perhitungan pada kombinasi bahan *Aditif TX - 300* dengan persentase lebih banyak. Hal tersebut dikarenakan terjadi asumsi bahwa akan mempengaruhi sifat keaslian tanah terhadap zat homogen (CA) yang terkandung, dengan demikian membuat struktur benda uji akan rentan hancur. Asumsi tersebut tidak dapat dibuktikan secara ilmiah mendetail karena terdapat keterbatasan waktu kegiatan penelitian. Dengan demikian diharapkan terdapat Akademisi maupun praktisi dapat melanjutkan penelitian berikut terkait reaksi kimia dan kuat geser tanah.

**Daftar Pustaka**

- [1] A. I. Candra, “Studi Kasus Stabilitas Struktur Tanah Lempung Pada Jalan Totok Kerot Kediri Menggunakan Limbah Kertas,” *UKaRsT*, vol. 2, no. 2, p. 11, 2018, doi: 10.30737/ukarst.v2i2.255.
- [2] H. Santoso, Y. Cahyo, and A. Ridwan, “Penelitian Stabilitas Struktur Tanah Lempung Bersifat Monmorillonite Menggunakan Limbah Ampas Kopi,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 1, p. 108, 2020, doi: 10.30737/jurmateks.v3i1.896.
- [3] S. Son, T. Maeda, S. Ueda, F. Kanamaru, and M. Koizumi, “Synthesis of Cu(II)-TCNQ complex on the interlamella surfaces of montmorillonite,” *J. Inorg. Nucl. Chem.*, vol. 42, no. 3, pp. 367–370, 1980, doi: 10.1016/0022-1902(80)80008-X.
- [4] H. Widhiarto, A. H. Andriawan, and A. Matulesy, “Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Menggunakan Campuran Abu-Sekam Dan Kapur,” *J. Pengabd. LPPM UNTAG surabaya*, vol. 01, no. 02, pp. 135–140, 2015.
- [5] H. Hermawan, A. I. Candra, and Y. C. S. Poernomo, “Pengaruh Kombinasi Renolith Terhadap Stabilitas Tanah Pada Jalan Demuk Pucanglaban Tulungagung,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, p. 317, 2020, doi: 10.30737/jurmateks.v3i2.1151.
- [6] F. N. W, E. A. S, Y. Zaika, A. Munawir, and A. Rachmansyah, “Perbaikan Tanah Ekspansif Dengan Penambahan Serbuk Gypsum dan Abu Sekam Padi untuk Mengurangi Kerusakan Struktur Perkerasan,” *Rekayasa Sipil*, vol. 9, no. 3, pp. 251–256, 2016.
- [7] T. Sukwika, “Peran Pembangunan Infrastruktur terhadap Ketimpangan Ekonomi Antarwilayah di Indonesia,” *J. Wil. dan Lingkung.*, vol. 6, no. 2, p. 115, 2018, doi: 10.14710/jwl.6.2.115-130.
- [8] A. P. Bintang, “Studi Pengaruh Penambahan Bahan Additive TX-300 Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran,” *J. Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 3, no. 3, pp. 381–390, 2016.
- [9] K. FAEZEHOSSADAT and B. JEFF, “Expansive Soil: Causes and Treatments,” *Khademi Faezehossadat Jeff Budiman*, vol. 6, no. 3, p. 1, 2016, doi: 10.26634/jce.6.3.8083.
- [10] Das Braja M, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Erlangga, 1988.
- [11] Himamul, B. Setiawan, and N. Djarwanti, “Penambahan Limbah Plastik Pada Tanah Ekspansif,” *Matriks Tek. Sipil*, vol. 5, no. 4, 2017.
- [12] J. A. Coblinski, É. Giasson, J. A. M. Demattê, A. C. Dotto, J. J. F. Costa, and R. Vašát, “Prediction of soil texture classes through different wavelength regions of reflectance

- spectroscopy at various soil depths,” *Catena*, vol. 189, 2020, doi: 10.1016/j.catena.2020.104485.
- [13] A. Kumar and P. Lingfa, “Sodium bentonite and kaolin clays: Comparative study on their FT-IR, XRF, and XRD,” *Mater. Today Proc.*, vol. 22, no. xxxx, pp. 737–742, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2019.10.037.
- [14] O. O. Ojuri, A. A. Adavi, and O. E. Oluwatuyi, “Geotechnical and environmental evaluation of lime–cement stabilized soil–mine tailing mixtures for highway construction,” *Transp. Geotech.*, vol. 10, pp. 1–12, 2017, doi: 10.1016/j.trgeo.2016.10.001.
- [15] S. Ogebeche, “Overview of Engineering Problems of Soil Compaction and Their Effects on Growth and Yields of Crops Overview of Engineering Problems of Soil Compaction and Their Effects on Growth and Yields of Crops,” *Eur. J. Adv. Enineering Technol.*, vol. 5, no. 9, pp. 701–709, 2018.
- [16] A. I. Candra, Y. Cahyo, and Z. B. Mahardana, “The Effect of Addition of Limestone Powder and Fly – Ash on Land Classification,” *Spirit Soc. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 50–57, 2019, doi: 10.29138/scj.v3i1.1013.
- [17] E. Gardjito, A. I. Candra, and Y. Cahyo, “Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalampembuatan Paving Block,” *UKaRsT*, vol. 2, no. 1, p. 36, 2018, doi: 10.30737/ukarst.v2i1.374.
- [18] E. I. Olalekan *et al.*, “study examines role of indigenous knowledge system in land management,” *Ecol. Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2012, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [19] Y. Zhang, Q. Zhen, Y. Cui, P. Zhang, and X. Zhang, “Use of montmorillonite-enriched siltstone for improving water condition and plant growth in sandy soil,” *Ecol. Eng.*, vol. 145, no. 26, p. 105740, 2020, doi: 10.1016/j.ecoleng.2020.105740.
- [20] M. S. Wahyu Setyaningsih, “Pemetaan daerah rawan bencana gerakan tanah di wilayah grabag kabupaten magelang propinsi jawa tengah,” *Geogr. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, 2010.
- [21] A. I. Candra, E. Gardjito, Y. Cahyo, and G. A. Prasetyo, “Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori,” *UKaRsT*, vol. 3, no. 1, p. 82, 2019, doi: 10.30737/ukarst.v3i1.365.
- [22] A. Prabowo and M. Fauziah, “Pengaruh Stabilisasi Tanah Menggunakan Kapur Dan Matos Terhadap Kuat Geser Dan Konsolidasi Tanah Gambut,” 2018.
- [23] M. R. Abdurrozak *et al.*, “Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu

Pengaruh Kombinasi Bahan Aditif Tx – 300 Terhadap Kekuatan Stabilitas Tanah Jalan Raya Wates – Kediri.

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>.

© 2021 JURMATEKS. Jurnal Manajemen & Teknik Sipil. All rights reserved.



- Sekam,” *Teknisia*, vol. 22, no. 2, pp. 416–424, 2017.
- [24] G. Maulana and I. N. Hamdan, “Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Campuran Renolith dan Kapur,” *Reka Racana J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 2, no. 4, pp. 11–21, 2016.
- [25] F. yan Meng, R. peng Chen, and X. Kang, “Effects of tunneling-induced soil disturbance on the post-construction settlement in structured soft soils,” *Tunn. Undergr. Sp. Technol.*, vol. 80, no. September 2017, pp. 53–63, 2018, doi: 10.1016/j.tust.2018.06.007.
- [26] M. L. Chen, G. J. Wu, B. R. Gan, W. H. Jiang, and J. W. Zhou, “Physical and compaction properties of granular materials with artificial grading behind the particle size distributions,” *Adv. Mater. Sci. Eng.*, 2018, doi: 10.1155/2018/8093571.