

Kode /Nama Rumpun Ilmu: 421/ Teknik Sipil
Bidang Fokus: Kebencanaan

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
PENELITIAN UNGGULAN PRODI (PUP)**



**KARAKTERISASI TANAH MUDROCK (SILTSTONE)
UNGARAN - BAWEN**

Tim Pengusul:

Ir. Anita Widianti, M.T..	NIDN 0020076502	Ketua
Edi Hartono, S.T., M.T.	NIDN 0507077301	Anggota 1
Prof. Agus Setyo Muntohar, Ph.D.	NIDN 0514087501	Anggota 2

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN UNGGULAN PRODI**

Judul Penelitian : Karakterisasi Tanah Mudrock (Siltstone) Ungaran Bawen
Nama Rumpun Ilmu : Teknik Sipil
Ketua Peneliti:
a. Nama Lengkap : Ir. Anita Widianti, MT
b. NIDN/NIK : 0020076502
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Teknik Sipil
e. Nomor HP : 08156893762
f. Alamat surel (e-mail) : anita_widianti2@yahoo.co.id

Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Edi Hartono, S.T, M.T
b. NIDN /NIK : 0507077301
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknik Sipil

Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T, M.Eng.Sc, Ph.D
b. NIDN /NIK : 0514087501
c. Jabatan Fungsional : Guru Besar
d. Program Studi : Teknik Sipil

Biaya Penelitian Disetujui : Rp20.000.000

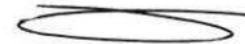
Yogyakarta, Agustus 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil UMY



Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T, M.Eng.Sc, Ph.D
NIDN. 0514087501

Ketua Peneliti



Anita Widianti
NIDN.0020076502

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UMY

(Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D)
NIP/NIK 19720524199804123037

URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Karakterisasi Tanah Mudrock (Siltstone) Ungaran Bawen

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	ANITA WIDIANTI	Ketua Pengusul	Geoteknik	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	10.00
2	EDI HARTONO S.T., M.T.	Anggota Pengusul	Geoteknik	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	8.00
3	AGUS SETYO MUNTOHAR S.T., Ph.D	Anggota Pengusul	Geoteknik	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	8.00

- Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian): Mudrock (Siltstone)
- Masa Pelaksanaan
Mulai tahun: 2018
Berakhir tahun: 2018
- Biaya yang disetujui LP3M UMY
Rp 20.000.000-
- Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)
Pengambilan Sampel Jalan Tol Ungaran Bawen
Pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah UMY
- Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)
- Temuan yang ditargetkan (metode, teori, produk, atau masukan kebijakan)
Karakterisasi Tanah Mudrock (Siltstone)
- Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)
Perbaikan Tanah Mudrock (Siltstone) dengan stabilisasi semen
- Kontribusi pada pencapaian renstra perguruan tinggi Anda (uraikan sedikitnya 2 paragraf)
Penguatan Penelitian Dasar
- Publikasi ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)
Matec Web of Conference
- Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan
Atau penyelesaiannya.

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan.....	ii
Identitas dan Uraian Umum.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar... ..	v
Daftar Tabel.....	vi
Abstrak... ..	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
12.1.....	L
atar Belakang.....	1
12.2.....	R
umusan Masalah.....	2
12.3.....	T
ujuan Penelitian... ..	2
12.4.....	U
rgensi Penelitian.....	2
12.5.....	L
uaran Penelitian.....	2
BAB II. RENSTRA DAN PETA JALAN PERGURUAN TINGGI	
2.1 Rencana Strategis Penelitian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	4
2.2 Peta Jalan Penelitian dan Kontribusi Penelitian terhadap Pencapaian Renstra Penelitian UMY.....	5
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Karakteristik Mudrock.....	8
3.2 Stabilisasi Tanah dengan Semen.....	9
3.3 Uji CBR dan UCS.....	10
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Tahapan Penelitian.....	12
4.2 Pengambilan Sampel.....	13
4.3 Pembuatan campuran dan benda uji.....	13
4.4 Prosedur pengujian.....	15
4.5 Analisa hasil.....	17
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN LUARAN YANG DICAPAI	
5.1 Indek tanah dan Pemadatan tanah.....	19
5.2 Berat jenis.....	20
5.3 Atteberg limit.....	22
5.4 Ukuran butiran tanah.....	22
5.5 Nilai CBR laboratorium.....	23
5.6 Unconfoned compression test.....	27
5.7 Luaran yang dicapai.....	28
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	29
6.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	
NASKAH PUBLIKASI	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Rencana Induk Penelitian UMY 2015-2025... ..	4
Gambar 2.2	Peta jalan penelitian dan teknologi struktur perkerasan jalan ramah lingkungan (<i>eco-flexible pavement</i>)... ..	7
Gambar 3.1	Ilustrasi umum perubahan penampilan batu lanau dari uji slaking terhadap waktu karena proses pengeringan... ..	8
Gambar 4.1	Tahapan penelitian... ..	12
Gambar 4.2	Benda uji CBR laboratorium kadar semen 0% setelah dicetak... ..	14
Gambar 4.3	Benda uji CBR laboratorium kadar semen 10% setelah dicetak... ..	14
Gambar 4.4	Proses pengukuran pengembangan benda uji... ..	15
Gambar 4.5	Pengujian CBR laboratorium	16
Gambar 4.6	Pengujian kuat tekan bebas	17
Gambar 5.1	Distribusi ukuran butiran tanah asli	19
Gambar 5.2	Kurva pemadatan... ..	20
Gambar 5.3	Kurva hubungan berat jenis dan kadar semen... ..	21
Gambar 5.4	Distribusi ukuran butiran tanah sesuai kadar semen... ..	23
Gambar 5.5	Kurva hubungan penetrasi dan tekanan uji CBR... ..	24
Gambar 5.6	Benda uji kadar semen 0% setelah penetrasi	26
Gambar 5.7	Benda uji kadar semen 10% setelah penetrasi	27
Gambar 5.8	Nilai kuat tekan bebas	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Capaian luaran penelitian.....	3
Tabel 2.1	Tema besar penelitian unggulan strategis UMY 2015-2025.....	5
Tabel 5.1	Hasil pengujian sifat indek tanah asli.....	19
Tabel 5.2	Nilai pengujian atteberg limit.....	22

ABSTRAK

Permasalahan berkaitan dengan *mudrock* yang memerlukan perhatian adalah degradasi yang cepat jika mengalami siklus basah-kering. Degradasi menyebabkan turunnya daya dukung dan kuat geser tanah. Perbaikan tanah diperlukan untuk mengurangi laju degradasi dan meningkatkan kuat geser tanah. Karakterisasi tanah *mudrock secara umum* penting dilakukan untuk mengetahui metode perbaikan tanah yang tepat. Karakterisasi tanah *mudrock* diharapkan akan menjadi acuan dilapangan untuk digunakan dalam perbaikan/stabilisasi tanah *mudrock* secara umum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh stabilisasi semen terhadap salah satu jenis *mudrock* yaitu *siltstone*. Semen yang digunakan dalam campuran adalah 0%, 2%, 5%, 7% dan 10% terhadap berat kering tanah. Pengujian yang dilakukan meliputi uji sifat fisik, uji gradasi, uji *California Bearing Ratio* (CBR) dan uji kuat tekan bebas / *Unconfined Compression Test* (UCS). Hasil pengujian menunjukkan peningkatan nilai CBR dan kuat tekan bebas seiring bertambahnya kadar semen yang diberikan dalam campuran. Fraksi butiran kasar meningkat akibat reaksi semen dengan tanah.

Kata kunci : *mudrock*, degradasi, stabilisasi, nilai CBR dan kuat tekan bebas

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis batuan sedimen yang banyak tersingkap dipermukaan bumi adalah Mudrock. Siltstone merupakan salah satu jenis Mudrock yang banyak terdapat disepanjang jalan tol Ungaran-Bawen. Secara umum Mudrock dalam kondisi stabil jika masih merupakan deposit batuan yang terlindung dari atmosfer dan hidrosfer. Namun jika dalam kondisi terbuka dapat dengan mudah mengalami degradasi. Kondisi tersebut seringkali terjadi jika pada lokasi terjadi perubahan fungsi lahan misalnya pembangunan jalan.

Jalan merupakan salah satu konstruksi bangunan teknik sipil yang terletak di atas permukaan tanah. Daya dukung tanah dasar merupakan faktor utama yang digunakan dalam perencanaan konstruksi jalan. Lapisan tanah merupakan lapisan paling dasar dalam konstruksi perkerasan jalan. Lapisan tanah dasar harus mempunyai daya dukung yang mampu mendukung lapisan di atasnya. Dalam pembangunan perkerasan jalan, seringkali kondisi tanah asli tidak memenuhi syarat jika digunakan sebagai lapisan dasar konstruksi jalan. Seperti tanah dan batuan yang berada di sekitar jalan Tol Ungaran-Bawen yang termasuk dalam klasifikasi mudrock. Dalam kondisi kering tanah akan menjadi sangat keras, tetapi saat kondisi basah tanah menjadi mudah lapuk dan hancur. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan tanah seperti dengan cara stabilisasi.

Perbaikan tanah merupakan usaha memperbaiki karakteristik tanah secara mekanis maupun kimiawi. Perbaikan secara mekanis dengan mengganti tanah asli, merencanakan gradasi tanah kemudian dilakukan pemadatan, memberikan perkuatan pada tanah (soil reinforcement). Sedangkan perbaikan secara kimiawi dengan menambahkan zat aditif seperti semen, kapur, abu sekam padi, atau bahan lainnya kemudian dilakukan proses pemadatan. Perbaikan dengan salah satu metode tersebut diharapkan dapat memberikan daya dukung tanah yang lebih tinggi. Paling sering dilakukan yaitu metode stabilisasi tanah secara kimia (Muntohar, 2016).

Untuk keperluan konstruksi jalan, karakterisasi tanah perlu dilakukan untuk mendapatkan parameter sifat fisik dan mekanik. Parameter yang diperlukan adalah kuat

dukung tanah dasar yang dapat diukur dari nilai CBR. Parameter kuat tekan bebas juga sering digunakan pada salah satu standar perancangan lapisan tanah dasar.

1.2 Rumusan Masalah

Konstruksi yang berada di atas *mudrock (siltstone)* banyak mengalami masalah seperti kegagalan daya dukung pondasi, kelongsoran lereng, kegagalan dalam pemilihan material timbunan dan lain-lain. *Mudrock (siltstone)* ini dapat mengalami penurunan durabilitas dan kuat geser ketika berada dalam kondisi terbuka (adanya kontak dengan air dan udara). Jika *mudrock (siltstone)* digunakan sebagai lapisan tanah dasar konstruksi jalan maka harus dilakukan perbaikan tanah untuk mendapatkan daya dukung / nilai CBR yang memenuhi persyaratan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi *mudrock (siltstone)* Ungaran-Bawen dalam tinjauan sebagai lapisan tanah dasar konstruksi jalan

1.4 Urgensi Penelitian

Karakterisasi tanah *mudrock (siltstone)* secara menyeluruh diperlukan sebagai acuan dalam menentukan stabilisasi/metode perbaikan tanah. Dari penelitian ini akan didapatkan dari karakteristik sifat fisik, Nilai CBR dan Kuat tekan bebas *mudrock (siltstone)* Ungaran-Bawen

1.5 Luaran Penelitian

Hasil penelitian ini telah dipresentasikan dalam konferensi internasional ICRMCE (International Conference on Rehabilitation and Maintenance in Civil Engineering) yang ke-4 di Hotel Best Western, Solo Baru pada tanggal 11-12 Juli 2018. Makalah hasil penelitian ini berjudul *The effect of cement stabilization on the strength of the Bawen's siltstone* telah diterbitkan dalam MATEC Web of Conference yang terindeks scopus. Capaian luaran penelitian ini seperti terlihat pada tabel 1.1 dan dapat diakses melalui https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/abs/2018/54/mateconf_icrmce2018_03012/mateconf_icrmce2018_03012.html

Tabel 1. 1 Capaian Luaran Penelitian

No	Jenis Luaran				TS
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi			Tidak ada
		Nasional Terakreditasi			Tidak ada
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks	√		publish
		Nasional			Tidak ada
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional			Tidak ada
		Nasional			Tidak ada
4	Visiting Lecturer	Internasional			Tidak ada
5	Hak Kekayaan	Paten			Tidak ada
		Paten			Tidak ada
	Intelektual	sederhana			
		Hak cipta			Tidak ada
		Merek Dagang			Tidak ada
		Rahasia dagang			Tidak ada
		Desain produk industri			Tidak ada
		Indikasi geografis			Tidak ada
		Perlindungan varietas tanaman			Tidak ada
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu			Tidak ada
6	Teknologi Tepat Guna				Tidak ada
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial				Tidak ada
8	Buku Ajar (ISBN)				Tidak ada
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)				2

