

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER TANAH
PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN BIOPOLIMER
MODIFIKASI PATI KENTANG**



**SATRIA FAWWAZ NURRASYID
NPM : 6101901139**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER TANAH
PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN BIOPOLIMER
MODIFIKASI PATI KENTANG**



**SATRIA FAWWAZ NURRASYID
NPM : 6101901139**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER TANAH
PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN BIOPOLIMER
MODIFIKASI PATI KENTANG**



**SATRIA FAWWAZ NURRASYID
NPM : 6101901139**

BANDUNG, 14 JULI 2023

PEMBIMBING:

Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Satria Fawwaz Nurrasyid
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 10 Juli 2001
NPM : 6101901139
Judul skripsi : **STUDI EKSPERIMENTALKUAT GESER
TANAH PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN
BIOPOLIMER MODIFIKASI MODIFIKASI
PATI KENTANG**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak kesarjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 20 Juli 2023



Satria Fawwaz Nurrasyid

STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER TANAH PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN BIOPOLIMER MODIFIKASI PATI KENTANG

Satria Fawwaz Nurrasyid
NPM: 6101901139

Pembimbing: Aswin Lim, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023

ABSTRAK

Dalam bidang geoteknik, perbaikan tanah merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan nilai kuat geser tanah. Umumnya perbaikan tanah yang dilakukan menggunakan semen, namun penggunaan semen dapat mengakibatkan dampak buruk terhadap lingkungan yaitu meningkatnya emisi gas CO². Material biopolimer yang ramah lingkungan diperkenalkan untuk meningkatkan nilai kuat geser tanah. Pati adalah polimer berbasis karbohidrat alami, yang banyak tersedia dari berbagai sumber alami termasuk kentang, gandum, beras, tapioka, jagung dan sagu. Modifikasi Pati biasa digunakan untuk produksi kertas dan karton untuk meningkatkan retensi serat dan pengisi, menekan proses disintegrasi, dan meningkatkan kekuatan permukaan dan kekuatan pecah kertas. Pada penelitian ini, dilakukan pencampuran tanah pasir silika dengan modifikasi pati kentang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji geser langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pati kentang dapat meningkatkan nilai kuat geser tanah. Peningkatan nilai kuat geser dipengaruhi oleh konsentrasi biopolimer, kadar air, kondisi air, dan waktu curing. Peningkatan nilai kohesi pada saat sampel dalam keadaan *oven dry* lebih tinggi dibandingkan dengan keadaan *air dry*. Mekanisme modifikasi pati kentang juga ditinjau dengan menggunakan alat *Scanning Electron Microscope*.

Kata Kunci: Perbaikan tanah, biopolimer, ramah lingkungan, pati, kuat geser tanah.

SOIL IMPROVEMENT USING MODIFICATION OF POTATO STARCH BIOPOLYMER FOR SILICA SAND: EXPERIMENTAL STUDY

Satria Fawwaz Nurrasyid
NPM: 6101901139

Advisor: Aswin Lim, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG
JULY 2023

ABSTRACT

In the geotechnical field, soil improvement is one of the methods to increase the shear strength value of soil. Generally, soil improvement is carried out using cement, but the use of cement can have an adverse impact on the environment by increasing CO² gas emissions. Eco-friendly biopolymer materials were introduced to increase the shear strength value of soil. Starch is a natural carbohydrate-based polymer, which is widely available from various natural sources including potato, wheat, rice, tapioca, corn and sago. Starch modification is commonly used for paper and paperboard production to improve fiber and filler retention, suppress the disintegration process, and improve the surface strength and bursting strength of paper. In this study, silica sand soil was mixed with potato starch modification. Tests were carried out using a direct shear test. The results showed that potato starch modification can increase the shear strength value of soil. The increase in shear strength value is influenced by biopolymer concentration, moisture content, water conditions, and curing time. The increase in cohesion value when the sample is in oven dry state is higher than the airdry state. The mechanism of potato starch modification was also examined using Scanning Electron Microscope.

Keywords: soil improvement, biopolymer, eco-friendly, starch, shear strength

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER TANAH PASIR SILIKA DENGAN CAMPURAN BIOPOLIMER MODIFIKASI PATI KENTANG. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan program sarjana di program teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak sekali hambatan baik secara fisik maupun emosional yang dialami oleh penulis. Namun, penulis sangat bersyukur atas hadirnya orang-orang yang sangat membantu untuk mengatasi berbagai hambatan tersebut. Oleh karenanya penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang tersebut yaitu:

1. Ayah, Ibu, Adik selaku keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam berbagai bentuk dan dalam situasi yang sulit dari awal masa kuliah sampai penyusunan penelitian ini.
2. Bapak Aswin Lim, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mendampingi penulis dalam segala proses penelitian baik di laboratorium maupun dalam penyempurnaan penulisan skripsi penulis.
3. Seluruh dosen dan Staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan selaku dosen penguji untuk saran, kritik, dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi penulis.
4. Bapak Dr. Henky Muljana, S.T., M.Eng selaku dosen yang telah membantu dalam penulisan penelitian ini.
5. Pa Andra, Pa Yudi, dan Pa Adang yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama proses pengujian di Laboratorium
6. Bang Jojo dan Bang Shandy sebagai mentor yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini.
7. Fadhlhan, Nathan, Evan, Sharon, Pa Tri, Bang Jonathan, Devika, dan Christina rekan seperjuangan skripsi di laboratorium.
8. Adela, Fauzia, RPL, Omar, Javier, Hananto, Kamula, Ale dan Veina yang sudah menjadi penyemangat dan teman yang sudah membantu selama proses pengujian di laboratorium

9. Rofi, Narendra, Akbar, Agus, Ellen, Venny, Galih, Dinda, dan Ayreen yang sudah menjadi penyemangat selama proses penyusunan penelitian ini.
10. Dhafin, Abay, Sunni, Vian selaku warga cikuba dan Angkatan VR serta teman-teman alumni berdedikasi sebagai teman pengisi masa kuliah saat Covid-19
11. Sipil Unpar 2019 dan Masyarakat Sipil yang telah membantu selama proses perkuliahan di UNPAR

Penulis menyadari akan kekurangan, kelemahan, dan ketidaksempurnaan yang dilakukan selama proses penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Terima kasih.

Bandung, 28 Juli 2023



Satria Fawwaz Nurrasyid
6101901139

DAFTAR ISI

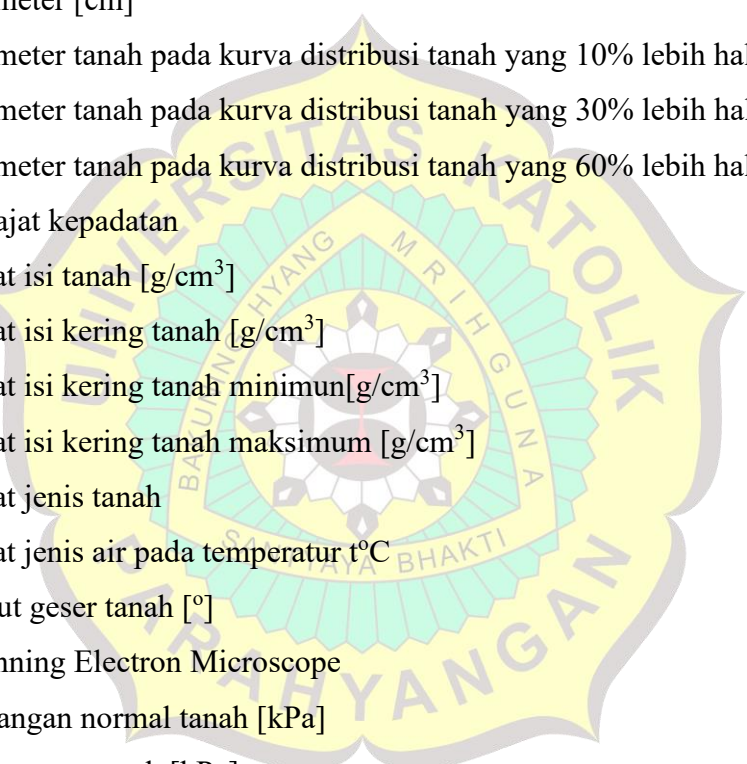
LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.5.1 Studi Literatur	1-3
1.5.2 Uji Laboratorium dan Analisis Data	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir	1-5
BAB 2 DASAR TEORI	2-1
2.1 Tanah Pasir	2-1
2.2 Modifikasi Pati	2-1
2.3 Pengujian Indeks Properties	2-3
2.3.1 Uji Berat Isi Tanah	2-3
2.3.2 Uji Berat Isi Kering Tanah	2-4

2.3.3 Uji <i>Relative Density</i>	2-4
2.3.4 Uji Berat Jenis Tanah	2-5
2.3.5 Uji Saringan	2-5
2.4 Kuat Geser Tanah.....	2-7
2.5 Pengujian Kuat Geser Tanah Dengan Uji Geser Langsung	2-8
2.6 Perbaikan Tanah Dengan Biopolimer	2-10
2.6.2 Penggunaan Guar Gum Dalam Upaya Perbaikan Tanah	2-11
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3-1
3.1 Metode Penelitian.....	3-1
3.2 Sampel Penelitian.....	3-1
3.2.1 Sampel Tanah.....	3-1
3.2.2 Modifikasi Pati Kentang	3-2
3.3 Pengujian Indeks Properties	3-2
3.3.1 Pengujian Berat Isi Tanah	3-2
3.3.2 Pengujian Berat Isi kering Tanah.....	3-3
3.3.3 Pengujian Berat Jenis Tanah	3-4
3.3.4 Uji Saringan	3-6
3.4 Pencampuran Sampel Tanah.....	3-7
3.5 Uji Geser Langsung.....	3-10
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Hasil Uji Indeks Properties	4-1
4.2 Hasil Uji Geser Langsung	4-3
4.2.2 Variasi Kadar Air	4-7
4.2.3 Variasi Kondisi Air	4-14
4.2.4 Variasi Waktu <i>Curing</i>	4-22
4.3 Hasil Uji SEM.....	4-29

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN 1 HASIL UJI INDEX PROPERTIES PASIR SILIKA.....	L1 - 1
LAMPIRAN 2 HASIL UJI GESER LANGSUNG.....	L2 - 1



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



A_c	: Luas terkoreksi [cm^2]
C	: Kohesi tanah [kPa]
C_c	: Koefisien kelengkungan
C_u	: Koefisien keseragaman
D	: Diameter [cm]
D_{10}	: Diameter tanah pada kurva distribusi tanah yang 10% lebih halus
D_{30}	: Diameter tanah pada kurva distribusi tanah yang 30% lebih halus
D_{60}	: Diameter tanah pada kurva distribusi tanah yang 60% lebih halus
D_r	: Derajat kepadatan
γ	: Berat isi tanah [g/cm^3]
γ_d	: Berat isi kering tanah [g/cm^3]
$\gamma_{d \min}$: Berat isi kering tanah minimum [g/cm^3]
$\gamma_{d \max}$: Berat isi kering tanah maksimum [g/cm^3]
G_s	: Berat jenis tanah
G_t	: Berat jenis air pada temperatur $t^\circ\text{C}$
ϕ	: Sudut geser tanah [$^\circ$]
SEM	: Scanning Electron Microscope
σ_N	: Tegangan normal tanah [kPa]
τ	: Kuat geser tanah [kPa]
V	: Volume tanah [cm^3]
V_a	: Volume rongga tanah [cm^3]
V_w	: Volume air tanah [cm^3]
V_s	: Volume butir tanah [cm^3]
ω	: Kadar air [%]
W_{bw}	: Berat erlenmeyer + air [g]
W_{bws}	: Berat erlenmeyer + larutan tanah [g]
W_s	: Berat butir tanah [g]
W_w	: Berat isi [g]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir.....	1-5
Gambar 2.1 Skema sintesis Pati Kationik	2-2
Gambar 2.2 Tiga fase tanah (Das,1995).....	2-3
Gambar 2.3 Kriteria Garis Keruntuhan Mohr-Coulomb (Das,1995)	2-7
Gambar 2.4 Alat Uji Geser Langsung	2-9
Gambar 2.5 <i>Shear Box</i> dan Piringan beban.....	2-9
Gambar 2.6 Karakteristik perilaku biopolimer.....	2-10
Gambar 2.7 Aplikasi biopolimer dalam bidang geoteknik (Chang, Im, & Cho, Sustainability, 2016)	2-11
Gambar 2.8 Kuat Geser ($\sigma_N = 100$ kPa) sampel konsentrasi 0.5% (Wiwarsono,2020).....	2-12
Gambar 2.9 Kuat Geser ($\sigma_N = 100$ kPa) sampel konsentrasi 1% (Wiwarsono,2020)	2-12
Gambar 2.10 Kuat Geser ($\sigma_N = 100$ kPa) sampel konsentrasi 1.5% (Wiwarsono,2020).....	2-13
Gambar 3.1 Pasir Silika.....	3-2
Gambar 3.2 Modifikasi Pati Kentang T-1800	3-2
Gambar 3.3 Mold Kompaksi ukuran kecil	3-4
Gambar 3.4 Alat uji berat jenis tanah.....	3-6
Gambar 3.5 <i>Sieve Shaker</i>	3-7
Gambar 3.6 Prosedur pencampuran sampel (a) Masukkan pasir kedalam wadah (b) timbang Modifikasi Pati Kentang lalu masukan kedalam wadah (c) Aduk pasir dan Modifikasi Pati Kentang sampai merata (d) timbang air lalu masukan kedalam wadah € aduk hingga adonan homogen (f) Cetak campuran kedalam ring sampel.	3-10
Gambar 4.1 Distribusi saringan pasir silika	4-2
Gambar 4.2 Sudut geser dalam pasir silika	4-4
Gambar 4.3 Sudut geser dalam EPS beads.....	4-5

Gambar 4.4 Hasil Uji Geser Langsung pasir silika dan EPS beads	4-6
Gambar 4.5 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 0.5% Suhu ruangan dan waktu curing Oven dry.....	4-7
Gambar 4.6 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1% Suhu ruangan dan waktu curing Oven dry.....	4-8
Gambar 4.7 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1.5% Suhu ruangan dan waktu curing Oven dry.....	4-8
Gambar 4.8 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 0.5% Mendidih dan Waktu Curing Oven Dry.....	4-10
.....	4-10
Gambar 4.9 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1% Mendidih dan Waktu Curing Oven Dry.....	4-10
Gambar 4.10 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1.5% Mendidih dan Waktu Curing Oven Dry.....	4-11
Gambar 4.11 Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 0.5% Kondisi air suhu ruangan (a) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1% Kondisi air suhu ruangan (b) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1.5% Kondisi air suhu ruangan (c).....	4-12
Gambar 4.12 Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 0.5% Kondisi air mendidih (a) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1% Kondisi air mendidih (b) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1.5% Kondisi air mendidih (c).....	4-13
Gambar 4.13 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 0.5% Kadar Air 15% Waktu Curing Oven Dry.....	4-15
Gambar 4.14 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1% Kadar Air 15% Waktu Curing Oven Dry.....	4-15
Gambar 4.15 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1.5% Kadar Air 15% Waktu Curing Oven Dry.....	4-16
Gambar 4.16 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 0.5% Kadar Air 20% Waktu Curing Oven Dry.....	4-17
Gambar 4.17 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1% Kadar Air 20% Waktu Curing Oven Dry.....	4-18

Gambar 4.18 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1.5% Kadar Air 20% Waktu <i>Curing Oven Dry</i>	4-18
Gambar 4.19 Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 0.5% kadar air 15% (a) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1% kadar air 15% (b) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1.5% kadar air 15% (c).....	4-20
Gambar 4.20 Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 0.5% kadar air 20% (a) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1% kadar air 20% (b) Perbandingan nilai kohesi dan sudut geser dalam konsentrasi 1.5% kadar air 20% (c).....	4-21
Gambar 4.21 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 0.5% <i>Oven dry</i>	4-22
.....	4-22
Gambar 4.22 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1% <i>Oven dry</i>	4-22
Gambar 4.23 Hasil Uji Geser Langsung Konsentrasi 1.5% <i>Oven dry</i>	4-23
Gambar 4.24 Perbandingan Nilai Kohesi Konsentrasi 0.5%,1% dan 1.5% Kadar Air 15%.....	4-23
Gambar 4.25 Perbandingan Nilai kohesi Konsentrasi 0.5%,1% dan 1.5% Kadar Air 20%.....	4-24
Gambar 4.26 Hasil Uji Geser Langsung Waktu <i>Curing</i> 7 Hari.....	4-24
Gambar 4.27 Hasil Uji Geser Langsung Waktu <i>Curing</i> 14 Hari.....	4-25
Gambar 4.28 Hasil Uji Geser Langsung Waktu <i>Curing</i> 28 Hari.....	4-25
Gambar 4.29 Perbandingan Waktu <i>Curing</i> Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam Konsentrasi 1% dan 1.5%	4-26
Gambar 4.30 Kegagalan Sampel Konsentrasi 0.5%.....	4-27
Gambar 4.31 Perbandingan Nilai Kohesi Konsentrasi Biopolimer 1% Antara Guar Gum dan Modifikasi Pati Kentang.....	4-28
Gambar 4.32 Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> Perbesaran 150x.....	4-29
Gambar 4.33 Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> pasir silika (Banganayi, Nyembwe, & Polzin, 2017) (a) Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> pasir silika dan biopolimer Perbesaran 500x (b)	4-29
Gambar 4.34 Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> Perbesaran 1000x.....	4-30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi pasir berdasarkan ukuran butir.....	2-1
Tabel 2.2 Tabel distribusi ukuran butir American Standard for Testing and Material (ASTM).....	2-6
Tabel 2.3 Tabel ukuran lubang yang digunakan dalam penelitian.....	2-6
Tabel 3.1 Variasi pencampuran sampel penelitian.....	3-8
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Index Properties</i>	4-1
Tabel 4.2 Hasil Uji Saringan	4-1
Tabel 4.3 Hasil Uji Geser Langsung dengan $\sigma_N = 100$ kPa	4-3
Tabel 4.4 Nilai Tegangan normal dan Geser Pasir Silika	4-4
Tabel 4.5 Nilai Tegangan normal dan Geser EPS beads.....	4-5
Tabel 4.6 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Aquades Suhu Ruangan	4-7
Tabel 4.7 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Aquades Mendidih <i>Oven Dry</i>	4-9
Tabel 4.8 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Kadar Air 15%.....	4-14
Tabel 4.9 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Kadar Air 20%.....	4-17
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Kohesi Konsentrasi Biopolimer 1% Antara Guar Gum dan Modifikasi Pati Kentang.....	4-27

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL UJI INDEX PROPERTIES PASIR SILIKA.....L1 - 1

LAMPIRAN 2 HASIL UJI GESER LANGSUNG..... L2 - 1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir merupakan tanah tanpa kohesi yang dalam kondisi lepas memiliki nilai kuat geser yang rendah sehingga diperlukan perbaikan tanah untuk meningkatkan nilai kuat geser tanah. Perbaikan tanah merupakan hal penting sepanjang sejarah manusia. Berbagai bahan seperti jerami, bitumen, kapur, garam dan pozzolan adalah material tambahan konvensional untuk tanah, sedangkan semen, petrokimia, dan bakteri saat ini semakin banyak digunakan dalam upaya memperbaiki dan menstabilkan tanah baik dari segi mekanis maupun aspek kimia (Ilhan Chang G.-C. C., 2011).

Pada saat ini semen merupakan material yang paling sering digunakan. Namun, Penggunaan semen saat ini ditemukan sebagai salah satu penyebab utama emisi CO₂. Semen bertanggung jawab atas 5% produksi CO₂ global (Ilhan Chang J. I.-C., 2015). Untuk mengganti material semen dalam mengurangi emisi CO₂ dibutuhkan material yang ramah lingkungan dalam perbaikan tanah. Biopolimer dapat menjadi material alternatif perbaikan tanah dengan cara sementasi.

Biopolimer adalah bahan polimer yang dapat terurai secara hayati diproduksi oleh organisme hidup seperti ganggang, jamur, atau bakteri. Biopolimer terdiri dari polisakarida yang berfungsi sebagai zat pembentuk struktur kerangka, asimilasi zat cadangan, dan zat pengikat air. Penggunaan yang aman dalam makanan yang membuktikan sifat yang ramah lingkungan (S Smitha, 2016). Pada bidang ilmu tanah biopolimer digunakan sebagai stabilisator tanah dengan tujuan untuk meningkatkan sifat mekanis tanah (Ilhan Chang J. I.-C., 2015)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan (Wiwarsono, 2020) Penggunaan biopolimer Guar Gum menghasilkan peningkatan terhadap kuat geser tanah. Namun, pada penelitian tersebut masih terdapat variasi campuran yang belum dibahas secara lengkap. Selain Guar Gum ada juga biopolimer yang dapat digunakan untuk perkuatan tanah yaitu pati.

Pati adalah polimer berbasis karbohidrat alami yang banyak tersedia dari berbagai sumber alami termasuk kentang, gandum, beras, tapioka, jagung dan sagu. Butiran terjadi dalam segala bentuk dan ukuran, yaitu bola, ellipsoid, poligon, trombosit dan *irregular tubules*. Diameternya berkisar antara 0,1 hingga 200 μm tergantung pada asal botani. Pati dapat dengan mudah dimodifikasi oleh berbagai reaksi kimia. Misalnya, Modifikasi Pati Kentang. (Almonaityte,2020). Turunan pati yang mengandung gugus kationik adalah produk komersial penting yang banyak digunakan sebagai efektif aditif dalam selulosa dan kertas, tekstil, kosmetik, dan cabang industri lainnya. (Butrim,2011)

Maka dari itu, dilakukan studi eksperimental perbaikan tanah pasir lepas dengan menggunakan biopolimer Modifikasi Pati Kentang untuk mengetahui perubahan kuat geser dengan variasi campuran menggunakan uji Geser Langsung (Direct Shear test).

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari studi eksperimental ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan kadar air biopolimer Modifikasi Pati Kentang terhadap kuat geser tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah:

1. Mengetahui nilai kuat geser tanah pasir silika akibat pengaruh campuran biopolimer Modifikasi Pati Kentang
2. Mengetahui konsentrasi optimum untuk campuran Modifikasi Pati Kentang terhadap peningkatan kuat geser tanah pasir lepas.
3. Mengetahui pengaruh masa pengeraman (*curing*) terhadap peningkatan kuat geser tanah campuran.
4. Mengetahui metode pencampuran optimum untuk campuran Modifikasi Pati Kentang pada tanah pasir menggunakan aquades dengan suhu ruangan ($\pm 24^{\circ}\text{C}$) dan aquades yang mendidih ($\pm 100^{\circ}\text{C}$)
5. Mengetahui pengaruh kadar air terhadap campuran tanah pasir lepas dan biopolimer Modifikasi Pati Kentang.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian skripsi ini adalah:

1. Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah pasir silika dengan keadaan lepas.
2. Sampel tanah dibuat menggunakan pasir Silika yang dicampur dengan biopolimer Modifikasi Pati Kentang dengan konsentrasi 0.5%, 1%, dan 1,5%.
3. Waktu *curing* sampel akan dilakukan pada 7, 21, dan 28 hari pada kondisi air dried dan 1 hari pada kondisi oven dried.
4. Sampel tanah dibuat dengan campuran aquades dengan suhu ruangan ($\pm 24^{\circ}\text{C}$) dan aquades yang mendidih ($\pm 100^{\circ}\text{C}$)
5. Sampel tanah dibuat dengan kadar air 15% dan 20%.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan dari penelitian ini, digunakan 2 (dua) metode penelitian yaitu Studi Literatur, Uji Laboratorium dan Analisis Data.

1.5.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan penelitian ini. Literatur yang digunakan sebagai sumber penelitian ini adalah buku, artikel, dan jurnal.

1.5.2 Uji Laboratorium dan Analisis Data

Uji laboratorium dilakukan untuk memperoleh data-data untuk menjawab rumusan masalah. Data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan sebuah kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi Latar Belakang, Inti Permasalahan, Tujuan Penelitian, Lingkup Penelitian, Metode Penelitian yang mendukung penelitian, dan Diag Alir Penelitian.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori serta konsep yang akan digunakan untuk menjawab secara teoritis atas rumusan masalah.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

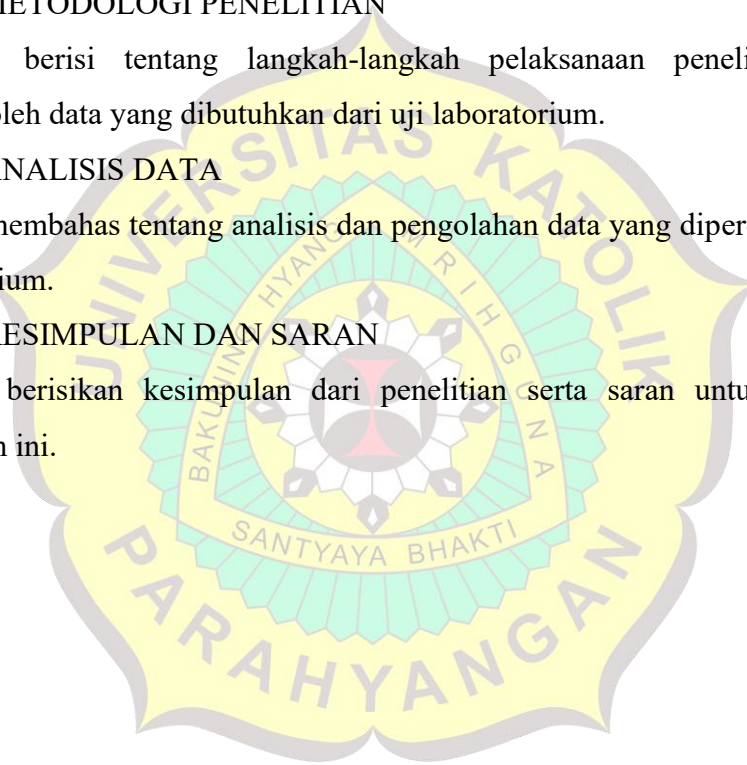
Bab ini berisi tentang langkah-langkah pelaksanaan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan dari uji laboratorium.

4. BAB 4 ANALISIS DATA

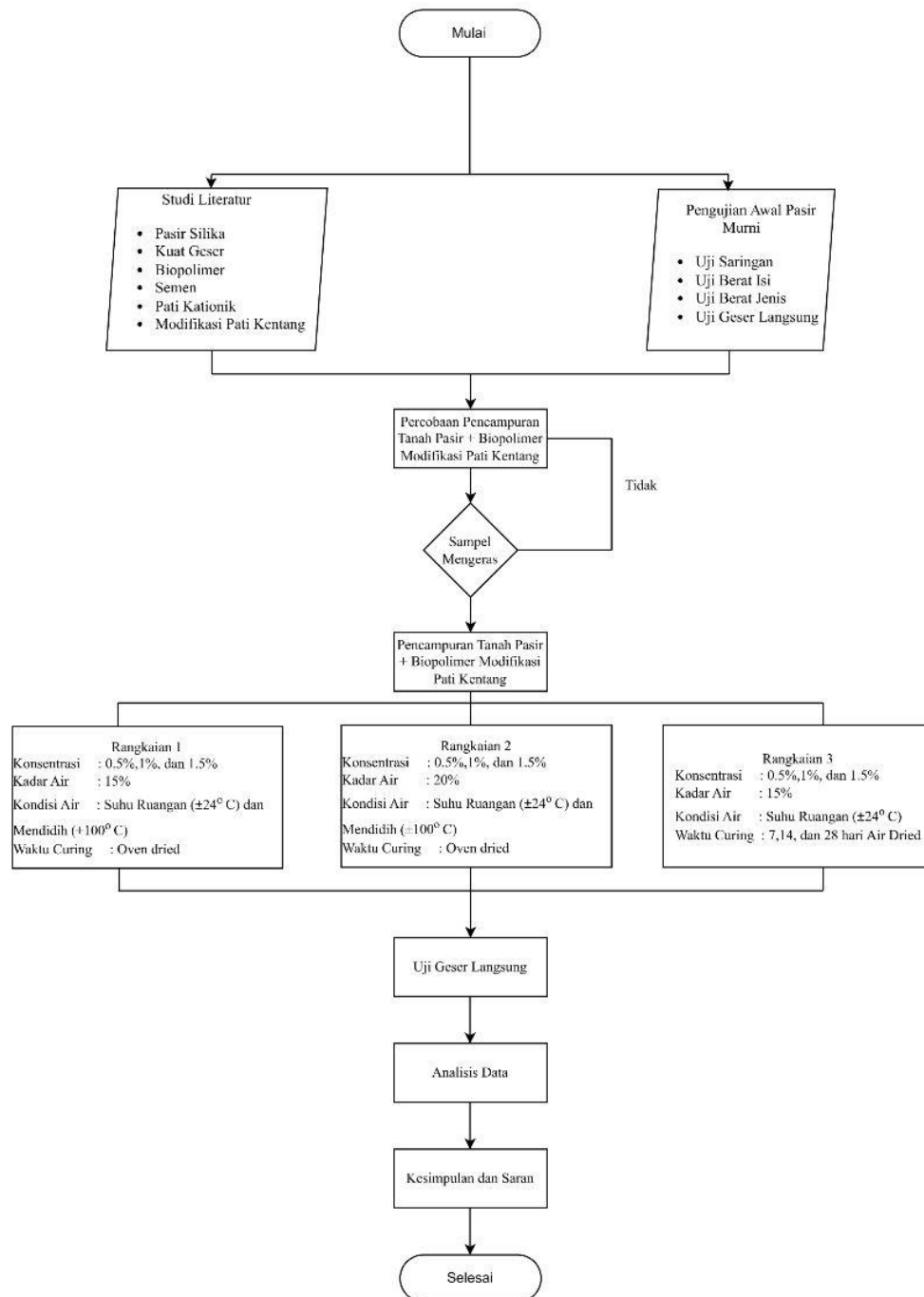
Bab ini membahas tentang analisis dan pengolahan data yang diperoleh dari uji laboratorium.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian serta saran untuk pembaca penelitian ini.



1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir