

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL MENGENAI FAKTOR-
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN
JAMUR *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* PADA TANAH
PASIR LEPAS**



**MARGARETH HOLONG NAOMI DAMANIK
NPM : 2016410129**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL MENGENAI FAKTOR-
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN
JAMUR *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* PADA TANAH
PASIR LEPAS**



**MARGARETH HOLONG NAOMI DAMANIK
NPM : 2016410129**

BANDUNG, JULI 2020

PEMBIMBING

Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Margareth Holong Naomi Damanik

NPM : 2016410129

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **STUDI EKSPERIMENTAL MENGENAI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN JAMUR *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* PADA TANAH PASIR LEPAS** dibawah bimbingan Aswin Lim, Ph.D sebagai dosen pembimbing adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juli 2020



Margareth Holong Naomi Damanik

2016410129

STUDI EKSPERIMENTAL MENGENAI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN JAMUR *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* PADA TANAH PASIR LEPAS

**Margareth Holong Naomi Damanik
NPM: 2016410129**

Pembimbing: Aswin Lim, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

ABSTRAK

Tanah pasir lepas merupakan tanah yang berbutir kasar. Hal ini menyebabkan tanah pasir pada kondisi jenuh mempunyai kuat geser yang rendah sehingga rentan terjadi likuifaksi. Penelitian ini menyajikan alternatif perbaikan tanah pasir lepas dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Jamur yang membantu proses fermentasi kacang kedelai menjadi tempe ini diadaptasi sifatnya untuk memperbaiki tanah pasir lepas. Perbaikan tanah dilakukan dengan mencampurkan tanah asli dengan ragi tempe yang mengandung jamur. Dalam proses pembuatan sample tanah, sering kali terdapat kegagalan untuk mencapai hasil yang optimum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk lebih jauh memahami faktor-faktor yang berpengaruh dalam penumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* pada tanah pasir lepas. Dari studi sebelumnya, kadar ragi, kadar air, dan lamanya curing diuji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan kekuatan tanah dengan melakukan uji Kuat Tekan Bebas (UCT), uji Geser Langsung dan uji Triaxial UU untuk menentukan pengaruh jamur terhadap kuat tekan dan parameter tanah. Hasil yang didapat dari beberapa rangkaian percobaan sampel tanah, sampel akan memiliki kuat tekan (q_u) yang tinggi ketika kadar air 5% dan curing 3 hari dengan kadar ragi yang tinggi. Prosedur yang waik seperti suhu dan kelembapan, wadah sampel, sterilisasi alat juga mempunyai peran penting dalam pembuatan sampel.

Kata Kunci: Tanah Pasir Lepas, *Rhizopus Oligosporus*

EXPERIMENTAL STUDY ON FACTORS AFFECTING RHIZOPUS OLIGOSPORUS GROWTH FOR LOOSE SAND

Margareth Holong Naomi Damanik
NPM: 2016410129

Advisor: Aswin Lim, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2018)
BANDUNG
JULY 2020

ABSTRACT

Loose sand soil is a coarse grained soil. This causes the sand soil in saturated conditions has a low shear strength so that it is prone to liquefaction. This research presents an alternative to the improvement of loose sand soil by using the fungus *Rhizopus oligosporus*. The fungus that helps the process of fermentation of soybeans into tempeh is adapted to improve loose sand. Soil improvement is done by mixing the original soil with tempeh yeast containing mushrooms. In the process of making soil samples, there is often a failure to achieve optimum results. The purpose of this study is to further understand the factors that influence the growth of the fungus *Rhizopus oligosporus* on loose sand soil. From previous studies, yeast content, water content, and duration of curing were tested to determine its effect on increasing soil strength by conducting a Free Compressive Strength (UCT) test, Direct Shear test and Triaxial UU test to determine the effect of fungi on compressive strength and soil parameters. The results obtained from several series of soil sample experiments, the sample will have a high compressive strength (q_u) when the water content is 5% and 3 days curing with high yeast content. Proper procedures such as temperature and humidity, sample containers, sterilization of equipment also have an important role in making samples.

Keywords: Loose sand soils, *Rhizopus oligosporus*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, hikmat akal budi, dan rahmat, serta kesehatan dan kekuatan yang diberikan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL MENGENAI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN JAMUR *RHIZOPUS OLIGOSPORUS* PADA TANAH PASIR LEPAS” dengan baik dan selesai sesuai dengan rencana. Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis mendapat berbagai macam dorongan motivasi, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis sangat berterima kasih kepada:

1. Bapak Aswin Lim, Ph.D. selaku dosen pembimbing atas segala bentuk bimbingan, kritik, dan saran, serta arahan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D. selaku dosen KBI Geoteknik yang telah memberikan kritik dan saran bagi penulis.
3. Bapak Andra dan Bapak Yudi selaku orang yang senantiasa memberikan bantuan dan tenaga dalam pengerjaan skripsi ini sehingga segala uji yang dilakukan penulis dapat berjalan lancar.
4. Orang tua penulis Tumbur Henry Damanik dan Mathilda Agnes Poli serta saudara penulis Joshua Damanik dan Tondi Damanik yang selalu mendoakan dan mendukung kelancaran skripsi.
5. Astari Arifianti selaku teman dekat penulis yang selalu memberi dukungan dan bantuan.
6. Diana Darapuspa, Monica Hillary dan Pauline Natalia selaku teman seperjuangan skripsi yang selalu mewarnai hari penulis.
7. Seluruh dosen yang telah mengajarkan dan mendidik penulis selama menempuh kuliah di Teknik Sipil UNPAR.

8. Seluruh teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya yang bersama penulis selama menempuh kuliah di Teknik Sipil Unpar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan menjadi berkat bagi orang-orang yang membutuhkannya.

Bandung, Juli 2020



Margareth Holong Naomi Damanik

2016410129

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
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 Bahasan	1-3
1.5. Metode Penelitian	1-3
1.6. Sistematika Penulisan	1-4
1.7. Diagram Alir	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1. Tanah Pasir Lepas	2-1
2.2. Stabilisasi Tanah	2-1
2.3. Index Properties	2-2
2.3.1. Berat Isi Tanah	2-2
2.3.2. Berat Jenis Tanah	2-4
2.3.3. Uji Kadar Air	2-5

2.3.4. Uji Saringan.....	2-5
2.4. Jamur <i>Rhizopus Oligosporus</i>	2-8
2.5. Ragi Tempe.....	2-9
2.6. Studi Terdahulu.....	2-10
2.6.1. STUDI EKSPERIMENTAL PERBAIKAN TANAH PASIR LEPAS DENGAN JAMUR RHIZOPUS OLIGOSPORUS (Atmaja, P. 2018).....	2-10
2.6.2. STUDI EKSPERIMENTAL PERBAIKAN TANAH PASIR LEPAS DENGAN JAMUR RHIZOPUS OLIGOSPORUS (Kristian, J. 2018).....	2-15
2.6.3. STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH GRADASI TANAH PASIR TERHADAP KUAT GESER TANAH YANG DITUMBUHI DENGAN JAMUR RHIZOPUS OLIGOSPORUS (Pianica, L. 2019)	2-18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3-1
3.1. Tahapan Penelitian.....	3-1
3.2. Sampel Penelitian.....	3-2
3.3. Pengujian Index Properties.....	3-3
3.3.1. Pengujian Berat Isi Tanah	3-3
3.3.2. Pengujian Berat Jenis Tanah	3-3
3.3.3. Pengujian Kadar air Tanah.....	3-4
3.4. Uji Saringan Kering.....	3-5
3.5. Rangkaian Percobaan Pada Sampel Tanah.....	3-6
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1. Karakteristik Tanah Asli	4-1
4.1.1. Hasil Uji Index Properties	4-1
4.1.2. Hasil Uji Saringan Kering	4-1
4.2. Analisis Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i>	4-3

4.2.1. Analisis Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Ragi.....	4-3
4.2.2. Analisis Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Air.....	4-5
4.2.3. Analisis Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi <i>Curing</i>	4-7
4.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Pada Tanah Pasir Lepas	4-10
4.3.1. Wadah Pembungkus Sampel Tanah	4-10
4.3.2. Pelubangan Wadah Sampel Tanah	4-11
4.3.3. Suhu dan Kelembapan Ruang Saat <i>Curing</i>	4-12
4.3.4. Metode Pencampuran Sampel.....	4-13
4.3.5. Sterilisasi Alat dan Wadah.....	4-13
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1. Kesimpulan.....	5-1
5.2. Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Fase Tanah	2-3
Gambar 2. 2 Morfologi Jamur <i>Rhizopus Oligosporus</i>	2-8
Gambar 2. 3 Pertumbuhan Spora Menjadi Hifa Lalu Menjadi Miselium.....	2-9
Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Nilai q_u Dengan Kadar Ragi	2-12
Gambar 2. 5 Grafik Hubungan Nilai q_u Dengan Kadar Air	2-13
Gambar 2. 6 Grafik Hubungan Nilai q_u Dengan <i>Curing</i>	2-14
Gambar 2. 7 Sampel Tanah Dibawah Mikroskop.....	2-15
Gambar 2. 8 Grafik S_u vs Kadar Ragi	2-17
Gambar 2. 9 Grafik σ_N vs τ Dalam Berbagai Macam Kadar Ragi.....	2-18
Gambar 2. 10 Grafik τ vs Variasi Gradasi Pasir ($\sigma = 100$ kPa)	2-20
Gambar 2. 11 Grafik τ vs Variasi Gradasi Pasir ($\sigma = 10$ kPa)	2-21
Gambar 2. 12 Grafik τ vs Variasi Gradasi Pasir ($\sigma = 0$ kPa)	2-22
Gambar 3. 1 Pasir Ottawa	3-2
Gambar 3. 3 Ragi Tempe Raprima	3-2
Gambar 3. 4 Alat Penggetar	3-5
Gambar 3. 5 Peralatan Uji.....	3-6
Gambar 3. 6 Sampel Tanah Pasir Kering.....	3-7
Gambar 3. 7 Penambahan Aquades	3-7
Gambar 3. 8 Sample yang Telah Dibuat	3-8
Gambar 3. 9 Sample Variasi Kadar Air	3-10
Gambar 3. 10 Salah Satu Sampel Variasi <i>Curing</i>	3-11
Gambar 4. 1 Kurva Distribusi Ukuran Butir Tanah.....	4-2
Gambar 4. 3 Kegagalan Sampel yang Memakai Wadah Kertas	4-11
Gambar 4. 4 Sample yang tidak dilubangi, tidak ada indikasi	4-12
Gambar 4. 5 Sample yang dilubangi,	4-12
Gambar 4. 6 Sampel Diletakkan di Tempat Terbuka.....	4-12
Gambar 4. 7 Pertumbuhan Jamur Tidak Kompak.....	4-13
Gambar 4.8 Bintik Kuning Pada Sampel yang Menunjukkan Tumbuhnya Mikroorganisme yang Tidak Diinginkan.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kuat Geser Tanah Ditinjau dari Identifikasi Visualnya (Sumber: Coduto, 1994)	2-2
Tabel 2. 2 Ukuran Ayakan Menurut ASTM	2-6
Tabel 2. 3 Index Properties Tanah Asli (Sumber: Atmaja, P. 2018)	2-10
Tabel 2. 4 Nilai q_u dan E setiap variasi kadar ragi (Sumber Atmaja, 2018)	2-11
Tabel 2. 5 Nilai q_u dan E setiap variasi kadar air (Sumber: Atmaja, 2018)	2-12
Tabel 2. 6 Nilai q_u dan E setiap variasi kadar ragi (Sumber Atmaja, 2018)	2-13
Tabel 2. 7 Index Properties Tanah Asli (Sumber: Kristian, J. 2018)	2-15
Tabel 2. 8 Nilai q_u dan S_u tanah yang diberi variasi kadar ragi	2-16
Tabel 2. 9 Parameter Tanah Yang Diberi Ragi Tempe	2-17
Tabel 2. 10 Index Properties Tanah Asli (Sumber: Pianica, L. 2019)	2-19
Tabel 2. 11 Hasil Uji Triaxial UU	2-20
Tabel 2. 12 Hasil Kuat Geser Tanah Pasir ($\sigma = 100$ kPa)	2-21
Tabel 2. 13 Hasil Kuat Geser Tanah Pasir ($\sigma = 10$ kPa)	2-22
Tabel 2. 14 Hasil Kuat Geser Tanah Pasir ($\sigma = 0$ kPa)	2-23
Tabel 4. 1 Hasil Uji Index Properties	4-1
Tabel 4. 2 Deskripsi Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Ragi	4-3
Tabel 4. 3 Deskripsi Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Ragi	4-4
Tabel 4. 4 Hubungan Kadar Ragi dan Kekerasan Sampel	4-5
Tabel 4. 5 Deskripsi Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Air	4-5
Tabel 4. 6 Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Kadar Air (Lanjutan)..	6
Tabel 4. 7 Hubungan Kadar Air dan Kekerasan Sampel	4-6
Tabel 4. 8 Deskripsi Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Curing	4-7
Tabel 4. 9 Deskripsi Penumbuhan Jamur <i>Rhizopus oligosporus</i> Variasi Curing (Lanjutan)	4-8

Tabel 4. 10 Deskripsi Penumbuhan Jamur *Rhizopus oligosporus* Variasi Curing ...4-9

Tabel 4. 11 Hubungan Variasi *Curing* Dengan Kekerasan Sampel Tanah.....4-9

Tabel 4. 12 Hubungan Variasi Curing Dengan Kekerasan Sampel Tanah.....4-10



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Uji <i>Index Properties</i>	L1-1
LAMPIRAN 2 Gambar Sampel Tanah Yang Ditumbuhi Jamur <i>Rhizopus Oligosporus</i>	L2-1



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ASTM	: The American Society for Testing and Material
AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Official
BS	: British Standard
c	: Kohesi tanah
Cc	: Koefisien kelengkungan
Cu	: Koefisien keseragaman
D10	: Ukuran lubang ayakan dimana 10% butiran tanah lolos pada ukuran lubang tersebut
D30	: Ukuran lubang ayakan dimana 30% butiran tanah lolos pada ukuran lubang tersebut
D60	: Ukuran lubang ayakan dimana 60% butiran tanah lolos pada ukuran lubang tersebut
Dr	: Kepadatan relatif
e	: Angka pori
E	: Modulus elastisitas
Gs	: Specific Gravity
qu	: Kuat tekan bebas
SEM	: Scanning Electron Microscope
St	: Derajat kepekaan
Su	: Kuat geser undrained
UCT	: Unconfined Compression Test
USCS	: Unified Soil Classification System
v	: Volume contoh tanah
wc	: Water content
ws	: Berat tanah kering
ww	: Berat air
XRF	: X-ray fluorescence spectrometry
ω	: Kadar air

σ_1	: Tegangan utama
σ_3	: Tegangan keliling
ϕ	: Sudut geser
τ	: tegangan geser
γ	: Berat isi tanah
γ_d	: Berat isi tanah kering
γ_s	: Berat isi tanah
γ_w	: Berat isi air pada temperatur 4 °C



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1988). Ruang-ruang kosong pada tanah atau yang biasanya disebut pori-pori mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Hal ini mempengaruhi seberapa besar masuknya zat cair dan gas ke dalam pori-pori. Dari analisa tersebut, dapat diketahui baik atau tidaknya keadaan tanah serta solusi perbaikan tanah yang diperlukan agar tercapai keadaan tanah yang optimal untuk pembangunan konstruksi.

Klasifikasi tanah menurut USCS (*Unified Soil Classification System*) dibagi menjadi dua, yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Distribusi tanah berbutir kasar dapat diketahui dengan melakukan penyaringan dimana butiran tanah lolos saringan No. 4 dan tertahan saringan No.200. Tanah berbutir kasar atau tanah pasir mempunyai sifat antar butiran lepas. Butiran tanah akan terpisah apabila dikeringkan dan hanya akan melekat apabila dalam keadaan yang disebabkan oleh gaya tarik permukaan.

Tanah pasir lepas merupakan salah satu jenis material berbutir yang lolos air (*granular free-draining material*). Hal ini menyebabkan tanah pasir pada kondisi jenuh mempunyai kuat geser yang rendah sehingga rentan terjadi likuifaksi saat terjadi beban siklik seperti gempa bumi. Likuifaksi akan berakibat tanah bersifat seperti cairan dimana beban di atasnya tidak dapat ditanggung sehingga terjadi kerusakan. Oleh karena itu untuk meningkatkan kuat geser diperlukan perbaikan tanah berpasir.

Upaya untuk memperbaiki tanah berpasir dapat dilakukan dengan penggunaan jamur *Rhizopus oligosporus* yang sering digunakan untuk pembuatan tempe. Di

dalam jamur tersebut terdapat hifa. Hifa adalah struktur jamur seperti benang panjang dan kumpulannya akan bercabang membentuk suatu jala berwarna putih yang disebut miselium (Gandjar, dkk, 2006). Miselium membuat butir-butir kacang kedelai menyatu menjadi tempe. Sifat jamur tersebut lalu diadaptasi untuk meningkatkan kuat geser tanah pasir lepas dimana butir-butir pasir mengikat dan menyatu menggunakan bantuan jamur *Rhizopus oligosporus* (Atmaja, 2019).

Dalam beberapa studi eksperimental yang dilakukan sebelumnya, sering terjadi kegagalan dalam penumbuhan jamur pada sampel tanah. Penyebab dari kegagalan ini dikarenakan ketidakpastian dan faktor-faktor perlakuan sampel diluar lingkup pembahasan yang ada. Berangkat dari situ, diharapkan studi ini dapat menghasilkan penumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* pada tanah pasir yang optimum.

1.2. Inti Permasalahan

Inti permasalahan penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah melakukan uji eksperimental untuk mengetahui faktor-faktor kegagalan penumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* pada tanah pasir lepas.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui faktor-faktor kegagalan tumbuhnya jamur *Rhizopus oligosporus* pada tanah pasir lepas.
2. Mengetahui komposisi kadar air, ragi dan pemeraman (*curing*) serta perlakuan sampel untuk pertumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* pada tanah pasir lepas yang baik.

1.4. Lingkup Bahasan

Melalui inti permasalahan dan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diketahui bahwa permasalahan yang ada begitu luas. Maka dari itu lingkup pembahasan dari studi eksperimental ini hanya sebatas pada:

1. Tanah yang dijadikan sampel adalah tanah pasir ottawa.
2. Penumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* menggunakan ragi tempe dengan merek *Raprima*.
3. Tanah sampel dicampur ragi dengan kadar 0.79%, 1.31%, 1.83%, 2.62%, 3.93% dan 5.24%.
4. Tanah pasir diuji dengan kadar air 0%, 3%, 5%, 10%, 20% dan 30%.
5. Tanah pasir diuji dengan masa pemeraman (*curing*) selama 1 – 10 hari.

1.5. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan, diterapkan metode-metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka
Studi pustaka merupakan metode awal dimana penulis membaca, mempelajari serta menganalisa literatur-literatur baik dari jurnal penelitian, buku, skripsi pembeding dan sumber lainnya untuk mendapatkan landasan teori bagi penelitian yang dilakukan. Studi ini selanjutnya akan dikembangkan sesuai dengan maksud dan tujuan dari skripsi ini.
2. Uji Eksperimental dan Analisis Data
Uji eksperimental dilakukan dengan melakukan pencampuran sampel sesuai komposisi serta alat dan bahan yang telah dipersiapkan. Data hasil dari uji kemudian dianalisis dan dicari kesimpulannya.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang dilakukannya penelitian, inti permasalahan penelitian, tujuan mengapa penelitian dilakukan, lingkup bahasan, metode penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir agar proses penelitian lebih mudah dipahami.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori tentang permeabilitas tanah, jamur *Rhizopus oligosporus*, tanah pasir lepas serta uji laboratorium yang dilakukan untuk mendapatkan jawaban secara teoritis atas rumusan masalah.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi persiapan dan prosedur uji laboratorium dan selanjutnya akan menghasilkan data-data uji.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS

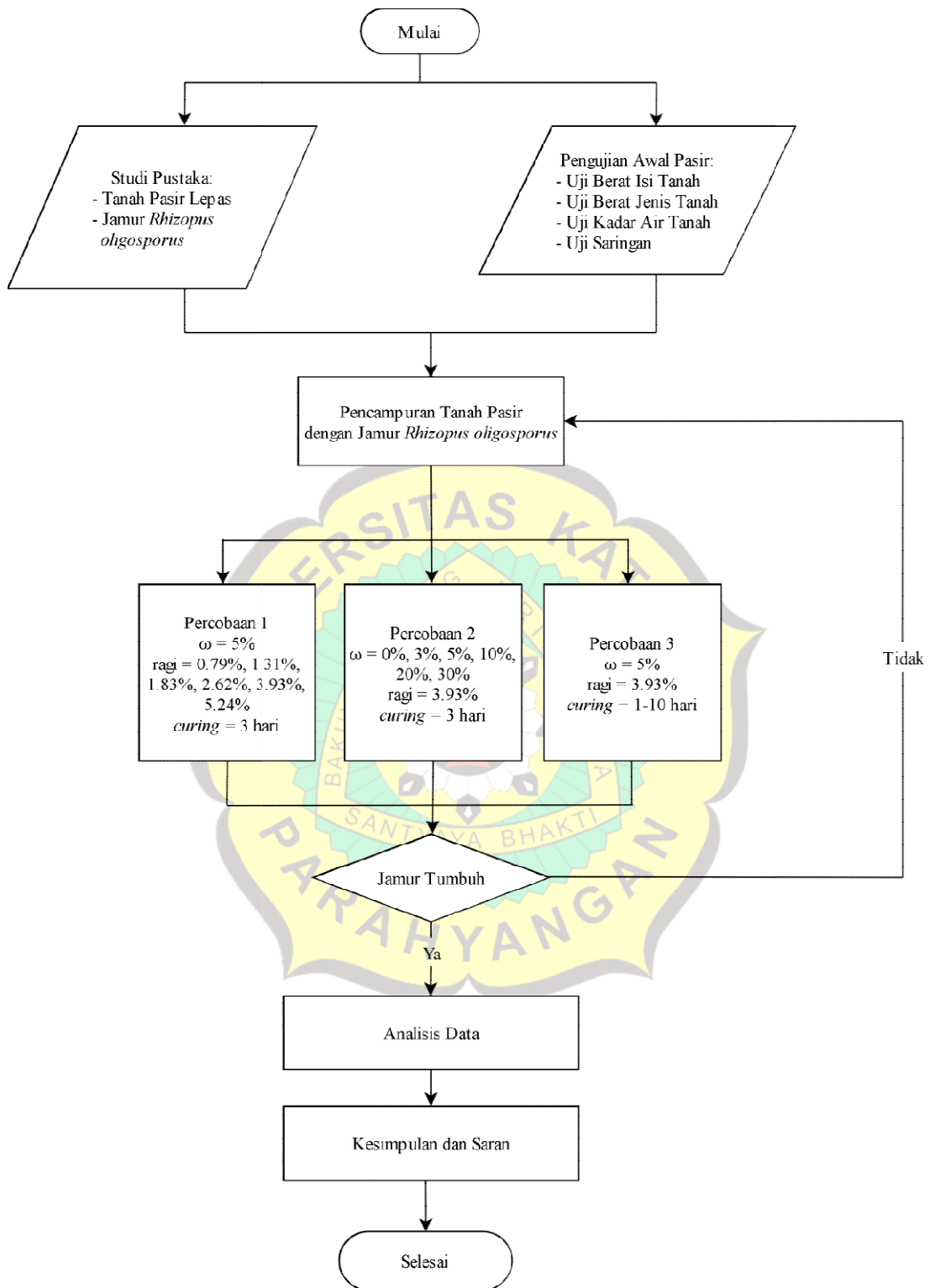
Bab ini menampilkan data-data hasil uji lalu data tersebut dianalisis agar mendapatkan jawaban dari rumusan masalah yang telah dijelaskan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dianalisa dan saran mengenai hal-hal yang perlu dilakukan untuk menunjang penelitian berikutnya.

1.7. Diagram Alir

Diagram alir memuat proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian skripsi ini dan dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian

