

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PERBAIKAN TANAH
PASIR LEPAS DENGAN JAMUR *PLEUROTUS
CYSTIDIOSUS***



**NATHANIEL CALVIN
NPM : 6101901061**

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 PERBAIKAN TANAH
PASIR LEPAS DENGAN JAMUR *PLEUROTUS
CYSTIDIOSUS***



**NATHANIEL CALVIN
NPM : 6101901061**

BANDUNG, 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

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Nathaniel Calvin

NPM : 6101901061

Program Studi : Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Studi Eksperimental Perbaikan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur *Pleurotus cystidiosus*

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan di Bandung

Tanggal: 21 Juli 2023



NATHANIEL CALVIN

STUDI EKSPERIMENTAL PERBAIKAN TANAH PASIR LEPAS DENGAN JAMUR *PLEUROTUS CYSTIDIOSUS*

Nathaniel Calvin
NPM: 6101901061

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

Tanah pasir memiliki ruang pori yang besar sehingga bersifat lepas dan gembur. penelitian ini memberikan alternatif perbaikan tanah pasir lepas dengan aplikasi jamur *Pleurotus cystidiosus*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh jamur *Pleurotus cystidiosus* terhadap nilai kuat tekan dan nilai permeabilitas tanah pasir lepas. Tanah pasir lepas dicampurkan dengan bibit jamur *Pleurotus cystidiosus* dengan rangkaian percobaan variasi media biak, variasi kadar air, dan penambahan lignosel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel tanah pasir yang dicampur dengan jamur *Pleurotus cystidiosus* menghasilkan nilai kuat tekan maksimal senilai 58.94 kPa dengan kandungan 7% air, 30 g bibit jamur tiram coklat dengan media biak millet, 5 g lignosel, dan curing 14 hari. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai permeabilitas minimum senilai 0.014 cm/s dengan kandungan 14 g air, 50 g bibit jamur tiram coklat dengan media biak millet, 7.5 g lignosel, dan curing 7 hari. Uji *Scanning Electron Microscope* dilakukan untuk menggambarkan karakteristik pengikatan butiran pasir dari jamur *Pleurotus cystidiosus*.

Kata Kunci: tanah pasir, kuat tekan tanah, permeabilitas tanah, *Pleurotus cystidiosus*, uji *Scanning Electron Microscope*

EXPERIMENTAL STUDY OF LOOSE SAND SOIL IMPROVEMENT USING PLEUROTUS CYSTIDIOSUS FUNGUS

**Nathaniel Calvin
NPM: 6101901061**

Advisor: Aswin Lim, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Acredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULY 2023**

ABSTRACT

Sandy soil has a large pore space so it is loose and loose. This study provides an alternative improvement of loose sand soils with the application of the fungus *Pleurotus cystidiosus*. The purpose of this study was to determine the effect of the fungus *Pleurotus cystidiosus* on the compressive strength and permeability values of loose sand soils. Loose sand soil was mixed with *Pleurotus cystidiosus* mushroom seeds with a series of experiments with variations in breeding media, variations in water content, and addition of lignocell. The results showed that sandy soil samples mixed with *Pleurotus cystidiosus* produced a maximum compressive strength value of 58.94 kPa with 7% water content, 30 g of brown oyster mushroom seeds with millet growing media, 5 g of lignocell, and cured for 14 days. The results also showed that the minimum permeability value was 0.014 cm/s containing 14 g of water, 50 g of brown oyster mushroom seeds with millet growing media, 7.5 g of lignocell, and curing for 7 days. The Scanning Electron Microscope test was carried out to describe the binding characteristics of the sand grains of the *Pleurotus cystidiosus* fungus.

Keywords: sandy soil, soil compressive strength, soil permeability, *Pleurotus cystidiosus*, Scanning Electron Microscope test.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Eksperimental Perbaikan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur *Pleurotus cystidiosus*”. Penulisan skripsi ini menjadi salah satu syarat kelulusan tingkat sarjana program studi Tekni Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, terdapat kesulitan yang dihadapi oleh penulis. Namun, banyak bantuan, dukungan, masukan, serta saran yang diterima oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, yaitu:

1. Bapak Aswin Lim, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi dan memberikan kritik dan saran yang membangun.
2. Seluruh dosen dan asisten KBI Geoteknik yang telah mengajarkan penulis selama masa kuliah, sehingga dapat memahami konsep dasar ilmu geoteknik.
3. Bapak Andra dan Bapak Yudi, selaku laboran yang membimbing dan membantu dalam melakukan proses uji laboratorium.
4. Orang tua dan saudara yang telah memberikan dukungan dan doa selama proses penyelesaian skripsi.
5. Hasky Widjaja, Satria Fawwaz, dan Mochammad Fadhlan atas bantuan dan kebersamaan selama proses bimbingan skripsi.
6. Seluruh pihak yang membantu selama penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Dengan demikian, penulis mengharapkan dan menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun agar penelitian topik skripsi ini dapat lebih baik lagi untuk kedepannya. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah wawasan para pembaca dalam bidang tekni sipil.

Bandung, Juli 2023



Nathaniel Calvin

6101901061



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Lingkup Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	4
BAB 2	7
2.1 Tanah Pasir Lepas	7
2.2 Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i>	7
2.3 Penggunaan Aplikasi Jamur Dalam Upaya Perbaikan Tanah	7
2.4 Uji Index Properties	8
2.4.1 Uji Saringan	8
2.4.2 Uji Berat Isi Tanah	8

2.4.3 Uji Berat Jenis Tanah	9
2.4.4 Uji Kadar Air.....	9
2.5 Uji Kuat Tekan Bebas	10
2.6 Uji Permeabilitas.....	10
2.7 Studi Terdahulu.....	11
BAB 3	12
3.1 Tahapan Penelitian	12
3.2 Sampel Pengujian.....	13
3.2.1 Tanah Murni.....	13
3.2.2 Bibit Jamur Tiram Coklat	13
3.3 Persiapan Pasir.....	14
3.4 Uji Saringan	14
3.5 Pengujian Index Properties	15
3.5.1 Uji Berat Isi Tanah	15
3.5.2 Uji Berat Jenis Tanah	16
3.5.3 Uji Kadar Air.....	17
3.6 Uji Kuat Tekan Bebas	18
3.7 Uji Permeabilitas.....	19
3.8 Rangkaian Percobaan Uji Kuat Tekan Bebas	20
3.8.1 Rangkaian Percobaan 1.....	20
3.8.2 Rangkaian Percobaan 2.....	21
3.8.3 Rangkaian Percobaan 3.....	22
3.8.4 Rangkaian Percobaan 4.....	23
3.8.5 Rangkaian Percobaan 5.....	24
3.9 Rangkaian Percobaan Uji Permeabilitas	25
3.9.1 Rangkaian Percobaan 3.....	25

3.9.2 Rangkaian Percobaan 4.....	26
BAB 4	27
4.1 Uji Index Properties	27
4.2 Uji Saringan	27
4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas	28
4.3.1 Pengaruh Masa Curing terhadap Kuat Tekan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Biji Jagung	28
4.3.2 Pengaruh Masa Curing terhadap Kuat Tekan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Biji Jagung ditambah Serbuk Gergaji Kayu Jati.....	29
4.3.3 Pengaruh Masa Curing terhadap Kuat Tekan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Milet	30
4.3.4 Pengaruh Masa Curing terhadap Kuat Tekan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Milet ditambah Serbuk Gergaji Kayu Jati	32
4.3.5 Pengaruh Kadar Air terhadap Kuat Tekan Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Milet	33
4.4 Hasil Uji Permeabilitas.....	34
4.4.1 Nilai Permeabilitas Tanah Pasir Murni.....	34
4.4.2 Pengaruh Masa Curing terhadap Nilai Permeabilitas Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Milet	34
4.4.3 Pengaruh Masa Curing terhadap Nilai Permeabilitas Tanah Pasir Lepas dengan Jamur <i>Pleurotus cystidiosus</i> Media Biak Milet ditambah Serbuk Gergaji Kayu Jati	35
4.4.4 Perbandingan Nilai Permeabilitas antara Pasir Murni, Sampel tanpa Lignosel, dan Sampel dengan Lignosel.....	36
4.5 Hasil Pengujian Scanning Electron Miroscope (SEM)	37
BAB 5	39

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	41



DAFTAR NOTASI

USCS	: <i>Unified Soil Classification System</i>
UCT	: <i>Unconfined Compression Test</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
qu	: nilai kuat tekan bebas
E	: modulus elastisitas
k	: koefisien permeabilitas
SNI	: Standar Nasional Indonesia
Cu	: koefisien keseragaman
Cc	: koefisien gradasi
γ	: berat isi tanah
γ_d	: berat isi tanah kering
Gs	: berat jenis tanah
ω	: kadar air
Wd	: berat pasir kondisi kering
Ws	: berat pasir murni
V	: volume total tanah
Vs	: volume butiran padat
Vv	: volume pori
Vw	: volume air dalam pori
Va	: volume udara dalam pori
Ws	: berat tanah kering
Ww	: berat air yang dipindahkan oleh tanah kering

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian.....	6
Gambar 3. 1 Pasir Silika	13
Gambar 3. 2 Bibit jamur tiram coklat media biak millet.....	13
Gambar 3. 3 Bibit jamur tiram coklat media biak biji jagung	14
Gambar 3. 4 Alat penggetar	15
Gambar 3. 5 Gelas ukur 100 ml	16
Gambar 3. 6 Piknometer 250 ml	17
Gambar 3. 7 Alat uji kuat tekan bebas	18
Gambar 3. 8 Alat uji permeabilitas	20
Gambar 4. 1 Kurva distribusi ukuran butir tanah.....	27
Gambar 4. 2 Hubungan q_u terhadap curing (rangkaian 1)	29
Gambar 4. 3 Hubungan q_u terhadap curing (rangkaian 2)	30
Gambar 4. 4 Hubungan q_u terhadap curing (rangkaian 3)	31
Gambar 4. 5 Hubungan q_u terhadap curing (rangkaian 4)	32
Gambar 4. 6 Hubungan q_u terhadap kadar air	33
Gambar 4. 7 Perbandingan hubungan nilai k terhadap curing dari data penelitian dengan studi terdahulu (rangkaian 3).....	35
Gambar 4. 8 Perbandingan hubungan nilai k terhadap curing dari data penelitian dengan studi terdahulu (rangkaian 4).....	36
Gambar 4. 9 Perbandingan hubungan nilai k terhadap curing sampel murni, rangkaian 3, dan rangkaian 4.....	36
Gambar 4. 10 Uji SEM perbesaran 50x.....	37
Gambar 4. 11 Uji SEM perbesaran 600x.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Index properties tanah.....	27
Tabel 4. 2 Hasil UCT rangkaian 1 percobaan 1.....	28
Tabel 4. 3 Hasil UCT rangkaian 1 percobaan 2.....	29
Tabel 4. 4 Hasil UCT rangkaian 2	30
Tabel 4. 5 Hasil UCT rangkaian 3	31
Tabel 4. 6 Hasil UCT rangkaian 4	32
Tabel 4. 7 Hasil UCT rangkaian variasi kadar air.....	33
Tabel 4. 8 Hasil uji permeabilitas rangkaian 3	34
Tabel 4. 9 Hasil uji permeabilitas rangkaian 4	35



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas	42
LAMPIRAN 2 Hasil Uji Permeabilitas	90



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan USCS (*Unified Soil Classification System*), tanah diklasifikasikan dalam dua kelompok, yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Tanah pasir merupakan tanah dengan ukuran partikel yang besar yang terbentuk dari batuan beku dan batuan sedimen. Tanah pasir memiliki struktur tanah yang lepas dan gembur dikarenakan terdapat ruang pori-pori yang besar diantara butirannya, sehingga kemampuan tanah pasir dalam mengikat air sangat rendah. Sifat tanah pasir yang memiliki kerapatan rendah menyebabkan terjadinya peristiwa erosi. Erosi adalah peristiwa berpindahnya materi penyusun permukaan bumi yang berupa tanah dan batuan karena terangkut oleh air, angin, atau es (Soetoto, 2013). Dalam mencegah terjadinya erosi, dapat diaplikasikan metode perbaikan tanah dengan alternatif bioteknologi mikroba dari berbagai jenis fungi untuk meningkatkan kestabilan tanah.

Jamur *Pleurotus cystidiosus* menjadi alternatif sebagai media untuk perbaikan tanah. Jamur *Pleurotus cystidiosus* atau biasa disebut jamur tiram coklat adalah jamur yang tubuh buahnya tidak memiliki tangkai, tudung berbentuk setengah lingkaran, bagian atas melebar, bagian bawah meruncing, bagian bawah tudung berbentuk seperti insang berwarna keputih-putihan (Ahmad, dkk., 2011). Jamur tiram coklat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan bahan obat-obatan. Siklus hidup jamur tiram coklat diawali dengan spora yang berkecambah membentuk hifa berupa benang-benang halus yang tumbuh ke seluruh bagian media tumbuh. Aplikasi hifa pada jamur *Pleurotus cystidiosus* diharapkan dapat mengikat butir-butir pasir. Oleh karena itu, dilakukan studi eksperimental perbaikan tanah pasir lepas dengan jamur *Pleurotus cystidiosus* yang bertujuan untuk mengetahui nilai permeabilitas tanah melalui *Permeability Test*, mengetahui parameter kuat tekan tanah melalui pengujian *Unconfined Compression Test*, dan mengetahui karakteristik hifa jamur *Pleurotus cystidiosus* melalui pengujian *Scanning Electron Microscope*.

Beberapa eksperimental dengan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Pleurotus ostreatus* telah dilakukan, sebagai contohnya adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur dan perbaikan tanah dengan pengaruh kedua jamur masing-masing terhadap nilai permeabilitas dan kuat tekan. Kadar air 0% dan 30% membuat jamur tidak tumbuh karena pada kadar air 0% tidak ada air yang membantu pertumbuhan jamur, sedangkan pada kadar air 30% jamur tidak tumbuh karena sampel jenuh air (Damanik, 2020). Semakin lama masa curing sampel tanah pasir lepas yang ditumbuhi jamur *Rhizopus oligosporus*, maka nilai permeabilitas semakin rendah (Kaban, 2022) dan masa curing 14 hari sampel tanah pasir lepas yang ditumbuhi jamur *Pleurotus ostreatus* memperoleh nilai q_u terbesar (Henzi, 2022). Selain itu, adapun penelitian lainnya yang menyimpulkan bahwa aplikasi jamur efektif menjadi alternatif perbaikan tanah dalam mencegah erosi. Terdapat 2 potensi dalam aplikasi hifa jamur *Pleurotus ostreatus*, yaitu hifa jamur menjadi pembatas yang bersifat semi-permeable dan meningkatkan daya tahan terhadap erosi (Salifu, 2019) dan pengaplikasian jamur *Trichoderma harzianum* mengubah tanah pasir yang mudah terkikis menjadi lebih tahan terhadap erosi (Mountassir, 2020).

1.2 Inti Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka inti permasalahan dalam penelitian ini adalah melakukan uji ekperimental untuk mengetahui pengaruh aplikasi jamur *Pleurotus cystidiosus* pada tanah pasir lepas terhadap nilai permeabilitas dan kuat tekan tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh pertumbuhan hifa jamur *Pleurotus cystidiosus* terhadap nilai permeabilitas tanah pasir lepas yang sudah ditumbuhi dengan jamur tersebut.
2. Mengetahui pengaruh masa curing dan kadar air terhadap kuat tekan tanah pasir lepas yang dicampur dengan jamur *Pleurotus cystidiosus*.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian adalah sebagai berikut.

1. Tanah yang dijadikan sampel adalah tanah pasir silika
2. Penumbuhan jamur *Pleurotus cystidiosus* menggunakan bibit jamur tiram coklat yang sudah dibiakkan oleh petani bibit jamur tiram.
3. Sampel adalah campuran tanah pasir silika dengan bibit jamur tiram coklat dengan variasi masa curing dan kadar air.
4. Data perbandingan pengaruh masa curing terhadap kuat tekan tanah pasir lepas pada pasir ottawa diperoleh dari skripsi Henzi, P. (2022) yang berjudul “Studi Eksperimental Perbaikan Tanah Pasir Lepas pada Jamur *Pleurotus Ostreatus* dan Jamur *Rhizopus Oligosporus*”.
5. Data perbandingan pengaruh masa curing terhadap nilai permeabilitas tanah pasir lepas pada pasir ottawa diperoleh dari skripsi Kaban, P. R. M. (2022) yang berjudul “Studi Eksperimental Permeabilitas Tanah Pasir Lepas dengan Jamur *Rhizopus Oligosporus*”.

1.5 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, dilakukan metode sebagai berikut.

1. Studi Literatur
Metode Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori dan memperkaya konsep untuk mendukung tahap penelitian. Literatur yang dikumpulkan bersumber dari buku, jurnal, internet, dan skripsi pembandingan.
2. Uji Laboratorium dan Analisis Data
Metode Uji laboratorium dilakukan untuk membuat sampel sesuai dengan komposisi campuran yang telah direncanakan. Data dari hasil uji laboratorium kemudian dianalisis untuk memperoleh kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai landasan teori serta konsep yang digunakan dalam penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai persiapan dan prosedur uji laboratorium untuk memperoleh data- data penelitian.

BAB 4 ANALISIS DATA

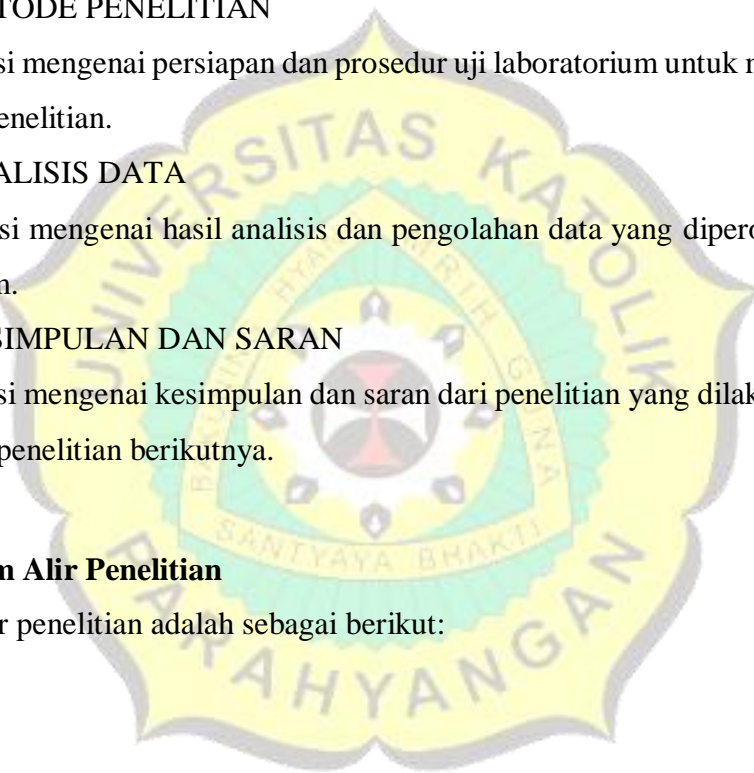
Bab ini berisi mengenai hasil analisis dan pengolahan data yang diperoleh dari uji laboratorium.

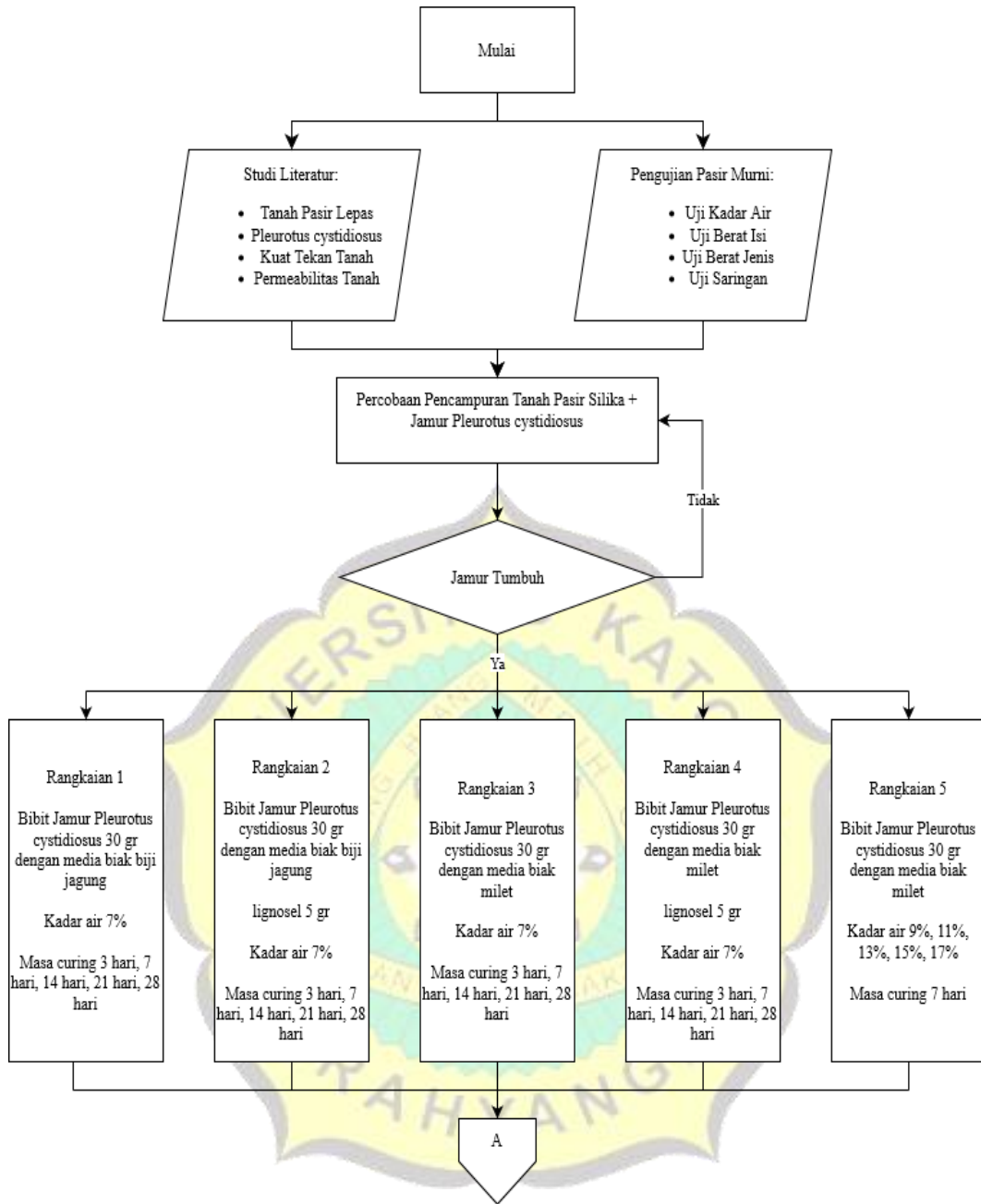
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

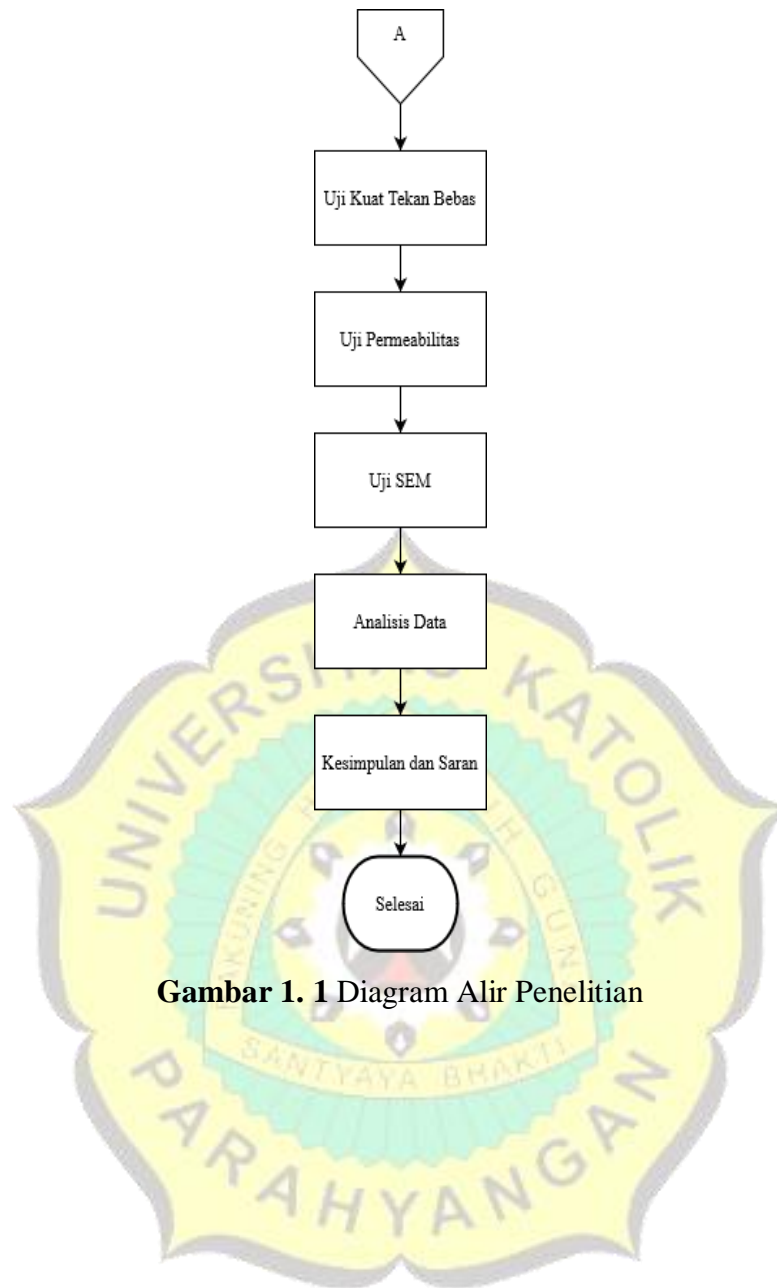
Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan untuk menunjang penelitian berikutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut:







Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian