

**SINTESIS SUPERABSORBEN BERBAHAN KITOSAN-ASAM  
AKRILAT UNTUK PELEPASAN LAMBAT PUPUK UREA  
SERTA MENAHAN AIR DI TANAH BERPASIR**

**TESIS**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Teknik  
Pada Program Studi Magister Teknik Kimia



**Disusun oleh:  
AMIN YULIANTO  
NIM 7780210009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
TAHUN 2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN TESIS**

**JUDUL**

**SINTESIS SUPERABSORBEN HIDROGEL RAMAH LINGKUNGAN  
BERBAHAN BIOPOLIMER DAN APLIKASINYA UNTUK PELEPASAN  
LAMBAT PUPUK UREA SERTAMENAHAN AIR DI TANAH BERPASIR**

Telah disetujui untuk dilaksanakan Sidang Tesis

Tanggal ..... 2 Juli 2024 ..... Tanggal ..... 2 Juli 2024 .....  
Pembimbing 1 Pembimbing 2



Prof., Dr. Jayanudin., S.T., M.Eng.  
NIP. 197808112005011003



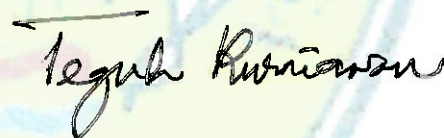
Dr. Heri Heriyanto., S.T., M.Eng.  
NIP. 197510222005011002

Tanggal ..... 3 Juli 2024 .....  
Dekan Fakultas Teknik

Tanggal ..... 2 Juli 2024 .....  
Koordinator Program Studi



Prof. Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng.  
NIP. 197808112005011003





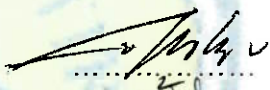
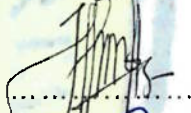
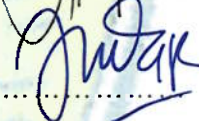
Prof. Dr. Teguh Kurniawan, S.T., M.T., P.hD  
NIP. 198305062006041002



## LEMBAR PERBAIKAN SIDANG

### SINTESIS SUPERABSORBEN HIDROGEL RAMAH LINGKUNGAN BERBAHAN BIOPOLIMER DAN APLIKASINYA UNTUK PELEPASAN LAMBAT PUPUK UREA SERTAMENAHAN AIR DI TANAH BERPASIR

Telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan tim dosen penguji

Komisi Penguji :	Sebagai	Tanda Tangan
1. Prof., Dr. Jayanudin., S.T., M.Eng.	Ketua Sidang	
2. Dr. Heri Heriyanto., S.T., M.Eng.	Sekretaris	
3. Prof., Dr. Yeyen Maryani. Dra., M.Si.	Penguji 1	
4. Dr. Iqbal Syaichurrozi. ST., MT.	Penguji 2	
5. Dr. Ir. Indar Kustiningsih . ST., MT.	Penguji 3	

Tanggal... 2 Agustus 2024  
Dekan Fakultas Teknik

Tanggal... 8 Agustus 2024  
Koordinator Program Studi



Prof., Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng.  
NIP. 197808112005011003



Prof. Teguh Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D  
NIP. 198305062006041002

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya sebagai penulis Tesis berikut:

Judul : Sintesis superabsorben berbahan kitosan-asam akrilat untuk pelepasan lambat pupuk urea serta menahan air di tanah berpasir

Nama : Amin Yulianto

NIM : 7780210009

Prodi : Magister Teknik Kimia

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis tersebut di atas adalah benar benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Serang, Agustus 2024

Pembuat pernyataan



Amin Yulianto  
NIM. 7780210009

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat yang diberikan oleh-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian tesis ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh derajat kesarjanaan Magister Teknik Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Jayanudin., S.T, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan selaku pembimbing-1
2. Bapak Dr. Heri Heriyanto., S.T., M.Eng. selaku Ketua jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan selaku pembimbing-2
3. Bapak Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.. selaku Ketua Program Studi S2 Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Keluarga tercinta, Istri: Nur Faizah S.E., Anak: M.R. Fikran A, M. Haydar M.Y dan Nadiaswari A.A yang telah memberikan doa dan dorongannya.
5. Rekan- rekan mahasiswa program studi S2 Teknik Kimia atas dukungan dan bantuannya.

Akhir kata semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Serang, 17 Febuari 2024

**Amin Yulianto**

## **ABSTRACT**

*Amin Yulianto. 2024. Synthesis of Eco-Friendly Hydrogel Superabsorbents Made from Biopolymers and Their Application for Slow Release of Urea Fertilizer and Retaining Water in Sandy Soils. Post graduate Chemical Engineering Department, University of Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor: Prof. Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng , Co- Advisor : Dr. Heri Heriyanto., ST., M.Eng.*

*Enhancing the agricultural productivity of sandy soil can be achieved by incorporating a superabsorbent material that serves dual purposes: improving water retention and gradually releasing fertilizer nutrients. The objective of this study is to determine the influence of the weight of N,N'-methylene-bis-acrylamide (MBA) as a crosslinker in chitosan-graft-poly(acrylic acid) superabsorbent on water holding and water retention in sandy soil. The superabsorbent was prepared by mixing a chitosan solution with ammonium persulfate as a catalyst and acrylic acid, which had been neutralized with KOH. Subsequently, the mixture was cross-linked using MBA. The resulting superabsorbent indicated that an increase in the weight of MBA decreased the swelling ratio and increased water retention due to a denser network structure. The water holding capacity for superabsorbent prepared with all MBA weights was nearly the same. The highest swelling ratio and water retention were 167.552 g/g and contained 7.6% water on day 7 for the superabsorbent crosslinked with 0.015 g of MBA.*

*Keywords: sandy soil, superabsorbent, water retention, water holding,*

## **INTISARI**

Amin Yulianto. 2024. Sintesis superabsorben hidrogel ramah lingkungan berbahan biopolimer dan aplikasinya untuk pelepasan lambat pupuk urea serta menahan air di tanah berpasir.. Program Study Teknik Kimia Pascasarjana, Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor: Prof. Dr. Jayanudin., S.T., M.Eng , Co- Advisor : Dr. Heri Heriyanto, S.T., M.Eng.

Meningkatkan produktivitas pertanian di tanah berpasir dapat dicapai dengan menggunakan bahan penyerap super yang memiliki dua tujuan: meningkatkan retensi air dan melepaskan unsur hara pupuk secara bertahap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berat N,N' -methylene-bis-acrylamide (MBA) sebagai pentaut silang pada superabsorben kitosan-graft-poli(asam akrilat) terhadap retensi air dan retensi air pada tanah berpasir. . Superabsorben dibuat dengan mencampurkan larutan kitosan dengan amonium persulfat sebagai katalis dan asam akrilat yang telah dinetralkan dengan KOH. Selanjutnya campuran tersebut diikat silang menggunakan MBA. Superabsorben yang dihasilkan menunjukkan bahwa peningkatan berat MBA menurunkan rasio pembengkakan dan meningkatkan retensi air karena struktur jaringan yang lebih padat. Kapasitas menahan air untuk superabsorben yang dibuat dengan semua bobot MBA hampir sama. Rasio pengembangan dan retensi air tertinggi adalah 167,552 g/g dan mengandung air 7,6% pada hari ke tujuh untuk superabsorben berikatan silang dengan 0,015 g MBA.

Kata kunci: tanah berpasir, superabsorben, retensi air, *water holding*,

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	iii
LEMBAR PERBAIKAN PERBAIKAN SIDANG .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT .....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI... ..	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>13</b>
1.1 Latar Belakang... ..	13
1.2 Rumusan Masalah.....	16
1.3 Tujuan Penelitian .....	18
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	19
<b>BAB II TINAJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>20</b>
2.1 Karakteristik tanah berpasir .....	20
2.2 Superabsorben biopolimer untuk pertanian .....	21
2.3 Metode pembuatan superabsorben biopolymer ... ..	23
2.3.1 Taut silang secara fisik.....	23
2.3.2 Taut silang secara kimia.....	24
2.3.3 Taut silang secara co-polymerisasi .....	24
2.4 Biopolimer sebagai bahan superabsorben .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Bahan .....	28



3.2 Sintesis superabsorben dari Kitosan-graft-poli (asam akrilat).....	28
3.3 Menentukan pembengkakan ( <i>Swelling</i> ).....	29
3.4 Kapasitas menampung air dan retensi air ditanah berpasir.....	30
3.5 Kemampuan penggunaan kembali ( <i>Reuseable</i> ).....	31
3.6 Analisis morfologi superabsorben .....	32
3.7 Variabel Penelitian.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengaruh kuantitas pentaut silang terhadap rasio pembengkakan superabsorben .....	33
4.2 Penggunaan kembali ( <i>Reuseable</i> ) superabsorben .....	37
4.3 Kemampuan menahan air ( <i>Water Holding</i> ) .....	39
4.4 Daya tampung air .....	41
4.5 Daya tampung Urea ( <i>Loading Urea</i> ) .....	42
4.6 Analisis Morfologi Superabsorben Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>
<b>RIWAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat fisik tanah berpasir .....	20
Tabel 2.2 Perbedaan Teknik co-Polimerisasi .....	24
Tabel 2.3. Penelitian modifikasi superabsorben bahan alami dengan sintesis.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur superabsorbent .....	21
Gambar 2.2. Mekanisme penggunaan superabsorbent untuk pertanian .....	22
Gambar 2.3. Taut silang secara fisik.....	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Superabsorben.....	29
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengujian Fraksi Gel .....	30
Gambar 3.3. Metoda pengukuran kapasitas menampung air .....	31
Gambar 4.1. Pengaruh berat N,N' -methylene bisacrylamide (MBA) terhadap pengembangan superabsorben.....	33
Gambar 4.2. Pengaruh proses saponifikasi dan tanpa saponifikasi terhadap kemampuan <i>pembekakan</i> superabsorben .....	34
Gambar 4.3. Kinetika pengaruh proses saponifikasi dan tanpa saponifikasi terhadap kemampuan <i>pembekakan</i> superabsorben. ....	36
Gambar 4.4. Penggunaan kembali superabsorben berdasarkan perbedaan bobot MBA.....	38
Gambar 4.5. Pengaruh berat taut silang MBA terhadap kapasitas superabsorben menahan air pada tanah berpasir .....	39
Gambar 4.6 Pengaruh berat pentaut silang MBA terhadap kapasitas superabsorben menahan air pada tanah berpasir dengan saponifikasi dan tanpa saponifikasi, .....	40
Gambar 4.7 Pengaruh penambahan superabsorben hasil sintesis berdasarkan bobot pentaut silang .....	41
Gambar 4.8 Kemampuan daya tampung urea terhadap berat pentaut silang ....	43

Gambar 4.9 Kemampuan daya tampung urea terhadap berat pentaut silang  
dengan proses saponifikasi .....44

Gambar 4.10 Analisis morfologi superabsorben kitosan-g-poli (asam akrilat)  
.....44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Alih fungsi tanah berpasir sebagai lahan pertanian karena terus berkurangnya lahan pertanian. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki tanah berpasir adalah Cilegon seperti di daerah Jalan Lingkar Selatan (JLS) kampung Kracak dan Kampung Sondol, Kelurahan Taman Baru, Kecamatan Citangkil. Adanya tanah berpasir ini membuat banyak yang melakukan penambakan pasir dimana dampak yang ditimbulkan dari proses adalah jalan menjadi kotor setelah hujan, tanah tidak menjadi subur, jika cuaca panas berdebu yang bisa mengakibatkan terganggunya kesehatan tubuh serta permasalahan lainnya adalah lahan berpasir memiliki kualitas kimia dan biologi yang buruk dimana kandungan bahan organik, nitrogen total, dan kapasitas tukar ion yang rendah yang menyebabkan kandungan *makro/mikro nutrient*, retensi air, dan kesuburan tanah menjadi rendah [Banedjschafie et, al 2015].

Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri dan pemukiman berdampak langsung pada penurunan produktivitas pertanian. Keterbatasan lahan untuk pertanian memunculkan metode pertanian vertikal dan hidroponik. Kekurangan dari cara-cara tersebut adalah memerlukan perawatan yang terus menerus dan intensif seperti pemupukan dan penyiraman serta mempunyai kapasitas produksi yang kecil tidak sebanding dengan meningkatnya permintaan produk pertanian. Tanah berpasir dapat dimanfaatkan untuk mengatasi

permasalahan keterbatasan lahan pertanian.

Peningkatan fungsi tanah berpasir untuk pertanian dapat dilakukan dengan penambahan superabsorbent hydrogel yang mempunyai fungsi secara simultan untuk menahan air dan memasok nutrisi pupuk secara secara perlahan (*slow release*), bekerja sebagai penyangga tanaman, artinya tanaman sudah memiliki cadangan makanan tersendiri. *slow release* mencegah kelebihan nutrisi pada tanaman sehingga unsur hara dilepaskan secara perlahan, dengan ditamhkannya superabsorben yang berfungsi sebagai *slow release* meminimalkan resiko tanaman kelebihan unsur hara atau bahkan unsur hara tidak menyebar merata pada tanaman di lahan yang sama.

Superabsorben dari polimer sintesis seperti asam poliakrilat atau poliakrilamida menunjukkan keunggulan biaya rendah, masa pakai yang lama, dan tingkat penyerapan air tinggi. Akan tetapi berbahaya untuk lingkungan karena biodegradabilitas yang buruk dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Superabsorben hidrogel dari polimer alami lebih ramah lingkungan tetapi kelemahannya adalah sifat mekaniknya rendah seperti tidak mampu menahan air dalam kapasitas besar sehingga perlu dilakukan modifikasi seperti dilakukan pencampuran dengan polimer sintesis untuk meningkatkan sifat mekaniknya.

Pengujian superabsorben pada tanah telah dilakukan penelitian oleh Dimas Gilang Ramadhani at el, 2016, superabsorben dari polimer poli (asam akrilat)-Serbuk gergaji kayu dicampur dengan tanah kering perbandingan tanah dan superabsorben adalah 1:10 pada sebuah pot. Campuran tanah dan superabsorben di tetesi air sedikit demi sedikit sebanyak 1 liter air. Dilakukan uji sinar matahari

dengan menjemur di bawah terik sinar matahari. Melakukan penimbangan berat media setiap hari dengan membandingkan dengan pot kedua yang berisi tanah ditetesi air dengan jumlah yang sama. didapat bahwa penambahan pupuk pada saat polimerisasi menghasilkan hasil yang paling baik. Setelah dibandingkan dengan superabsorben murni penambahan pupuk sebelum penambahan MBA menunjukkan hasil yang paling stabil daripada sebelum atau setelah polimerisasi. Hal ini disebabkan karena pupuk sudah larut dalam suspensi selulosa sehingga mudah dalam proses polimerisasi ketika ditambahkan pengikat silang yaitu MBA (N,N Metilen Bisacrilamida). Kelarutan pupuk terhadap selulosa sebenarnya sangat berpengaruh terhadap hasil superabsorben yang dihasilkan ketika pupuk yang berbentuk butiran langsung dimasukan kedalam selulosa pada keadaan sebelum penambahan MBA pupuk akan terlarut terlebih dahulu dalam cairan selulosa kemudian akan bereaksi dengan penambahan MBA. Sementara pada penambahan saat penambahan MBA pupuk juga dimasuka pupuk menghasilkan adanya sedikit gumpalan di gel superabsorben yang dihasilkan yang mengindikasikan bahwa pelarutan pupuk dalam SPA tidak sempurna. Begitu juga pada penambahan pupuk setelah MBA pada 15 menit dan 30 menit menghasilkan hasil yang sama yaitu terdapat sedikit gumpalan gel superabsorben yang dihasilkan.

Qiao, et al [5] menggunakan etil selulosa (EC) dan pati-PAAm (St-PAAm) untuk lapisan ganda urea bertujuan meningkatkan efisiensi pelepasan lambat. Pupuk urea granular juga telah dienkapsulasi dalam dua resin alkid berbasis pati, karet dan minyak biji jarak, atau dalam polivinil alkohol dan pati. Oleh karena itu, urea yang dilapisi dengan hidrogel superabsorben dapat memperbaiki tanah dengan

meningkatkan pelepasan lambat urea. Elbarbary dan Ghobashy melaporkan telah sukses mesintesis hidrogel superabsorben untuk pelepasan lambat urea menggunakan *polyvinylpyrrolidone (PVP)/carboxymethyl cellulose (CMC)*. Pembuatan superabsorben untuk tanah berpasir juga telah dilakukan oleh Zhang, et al dari *polyvinylpyrrolidone (PVPP)* hasilnya dapat meningkatkan retensi air secara signifikan.

Pada penelitian ini akan dibuat superabsorben yang secara simultan dapat menampung air dalam kapasitas besar dan melepaskan pupuk urea secara perlahan sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan berpasir sebagai lahan pertanian. Bahan yang digunakan untuk preparasi superabsorben adalah campuran bahan polimer alami yang dikomposit dengan polimer sintesis. Metode yang digunakan untuk membuat superabsorben hydrogel adalah dengan crosslink dengan bahan kimia,

## **1.2 Rumusan Masalah**

Tanah berpasir memiliki permeabilitas air yang tinggi, kapasitas menahan air yang rendah, serta kemampuan retensi dan pertukaran unsur hara yang rendah. Tanah berpasir memiliki struktur tanah yang lemah dan rentan terhadap erosi angin (Yost dan Hartemink, 2019) . Karena terbatasnya ketersediaan lahan pertanian akibat alih fungsi lahan untuk industri dan perumahan, maka pengembangan tanah berpasir untuk pertanian perlu dilakukan. Mengingat tanah berpasir belum memenuhi persyaratan untuk pertanian, seperti kandungan unsur hara dan kapasitas menahan air, maka perlu dilakukan penambahan superabsorben untuk



meningkatkan kedua fungsi tersebut. Pertanian sangat bergantung pada air, yang merupakan 70% penggunaan air dunia. Sekitar 24% dari total luas daratan bumi terkena dampak pengurangan di seluruh dunia. Pengelolaan sumber daya air yang efektif sangat penting untuk memerangi pengurangan. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan mendesak untuk menggunakan air secara lebih efisien di bidang pertanian untuk mengatasi kelangkaan air dan meningkatkan kualitas tanah (Niu et al., 2024).

Peningkatan produktivitas tanah berpasir untuk pertanian dapat dicapai dengan menggunakan bahan penyerap super yang memiliki dua tujuan: meningkatkan retensi air dan melepaskan unsur hara pupuk secara bertahap. (Jayanudin dkk., 2022; Niu et al., 2024). Superabsorben komersial sering kali disintesis dari akrilik, akrilonitril, dan akrilamida, yang semuanya merupakan produk minyak bumi. Dampaknya dapat membahayakan lingkungan karena dapat berubah menjadi mikroplastik dan menimbulkan risiko bagi manusia karena memasuki rantai makanan melalui tanah dan air yang terkontaminasi (Salimi et al., 2020) (Niu et al., 2024). Meskipun polimer superabsorben alami lebih ramah lingkungan, umumnya kapasitas penyerapan airnya lebih rendah dibandingkan polimer sintesis. Oleh karena itu, upaya telah diarahkan untuk meningkatkan kemampuan penyerapan air dari polimer superabsorben alami melalui teknik modifikasi. Metode ini sering kali memerlukan kopolimerisasi cangkok polimer yang mengandung banyak gugus hidrofilik (Yang et al., 2024). Penelitian yang melibatkan kopolimerisasi cangkok polimer yang kaya akan gugus hidrofilik meliputi: Kitosan-Graft-Poli(asam akrilat) Superabsorben (Jayanudin et al, 2022), Superbsorben dari Pati-g-poli (asam

akrilat-ko-akrilamida) (Salimi et al., 2020) , Hidrogel superabsorben melalui polimerisasi cangkok asam akrilat dari hibrida kitosan-selulosa (Essawy et al ., 2016) , polimer superabsorben berbahan dasar kitosan cangkokan asam akrilik-ko-akrilamida turunan kitosan (Fang et al., 2019) , dan Hidrogel Superabsorben Kitosan-Graft-Poly ( Asam Akrilik ) (Barleany et al., 2016) .

Sintesis superabsorben berbasis kitosan yang dicangkokkan dengan asam poliakrilat biasanya menggunakan NN'-methylene-bis-acrylamide (MBA) sebagai pentaut silang. Penambahan MBA mempengaruhi kapasitas penyerapan dan retensi air akibat efek kepadatan ikatan silang dalam rantai polimer (Rizwan et al., 2024) . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berat NN'-methylene-bis-acrylamide (MBA) sebagai pentaut silang pada sintesis superabsorben Kitosan-graft-poli (asam akrilat) terhadap kapasitas pengembangan dan retensi air pada tanah berpasir untuk aplikasi pertanian.

Tanah berpasir memiliki kesuburan dan daya tanjung air yang rendah sehingga untuk meningkatkan produktivitasnya dapat dilakukan dengan menambahkan superabsorben. Bahan superabsorben biopolymer mempunyai kelemahan yaitu sifat mekanik rendah dan daya tamping air yang tidak terlalu besar sehingga perlu dimodifikasi dengan mencampurkan polimer sintesis. Metode preparasi yang akan dilakukan adalah dengan taut silang menggunakan bahan kimia.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh proses saponifikasi terhadap sifat dan karakterisasi superabsorbent.
2. Menguji superabsorben terhadap tanah berpasir laju perembesan air, kelembaban jenuh, laju penguapan pada tanah berpasir
3. Menentukan besarnya urea yang dimuat ke superabsorben

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kitosan-Asam Akrilat.
2. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

## DAFTAR PUSTAKA

1. Banedjschafie, S., Durner, W., 2015. Water retention properties of a sandy soil with superabsorbent polymers as affected by aging and water quality. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 178, 798–806.  
<https://doi.org/10.1002/jpln.201500128>
2. Barleany, D.R., Alim, I.P., Rizkiyah, N., Lusi, U.T., Heriyanto, H., Erizal, E., 2016. Chitosan-Graft-Poly ( Acrylic Acid ) Superabsorbent Hydrogel with Antimicrobial Activity 654–661.  
<https://doi.org/10.21063/ictis.2016.1099>
3. Chavda, H., Patel, C., 2011. Effect of crosslinker concentration on characteristics of superporous hydrogel. *Int. J. Pharm. Investig.* 1, 17.  
<https://doi.org/10.4103/2230-973x.76724>
4. Essawy, H.A., Ghazy, M.B.M., El-Hai, F.A., Mohamed, M.F., 2016. Superabsorbent hydrogels via graft polymerization of acrylic acid from chitosan-cellulose hybrid and their potential in controlled release of soil nutrients. *Int. J. Biol. Macromol.* 89, 144–151.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.04.071>

5. Fang, S., Wang, G., Xing, R., Chen, X., Liu, S., Qin, Y., Li, K., Wang, X., Li, R., Li, P., 2019. Synthesis of superabsorbent polymers based on chitosan derivative graft acrylic acid-co-acrylamide and its property testing. *Int. J. Biol. Macromol.* 132, 575–584.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.176>
6. Ibrahim, A.G., Sayed, A.Z., El-Wahab, H.A., Sayah, M.M., 2019. Synthesis of Poly(Acrylamide-Graft-Chitosan) Hydrogel: Optimization of The Grafting Parameters and Swelling Studies. *Am. J. Polym. Sci. Technol.* 5, 55–62. <https://doi.org/10.11648/j.ajpst.20190502.13>
7. Jayanudin, Lestari, R.S.D., Barleany, D.R., Pitaloka, A.B., Yulvianti, M., Prasetyo, D., Anggoro, D.V., Ruhiatna, A., 2022. Chitosan-Graft-Poly(acrylic acid) Superabsorbent's Water Holding in Sandy Soils and Its Application in Agriculture. *Polymers (Basel)*. 14, 1–14.  
<https://doi.org/10.3390/polym14235175>
8. Motamedi, E., Motesharezedeh, B., Shirinfekr, A., Samar, S.M., 2020. Synthesis and swelling behavior of environmentally friendly starch-based superabsorbent hydrogels reinforced with natural char nano/micro particles. *J. Environ. Chem. Eng.* 8, 103583.  
<https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103583>

9. Niu, C., Lin, Z., Fu, Q., Xu, Y., Chen, Y., Lu, L., 2024. An eco-friendly versatile superabsorbent hydrogel based on sodium alginate and urea for soil improvement with a synchronous chemical loading strategy. *Carbohydr. Polym.* 327. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2023.121676>
10. Panagea, I.S., Berti, A., Čermak, P., Diels, J., Elsen, A., Kusá, H., Piccoli, I., Poesen, J., Stoate, C., Tits, M., Toth, Z., Wyseure, G., 2021. Soil water retention as affected by management induced changes of soil organic carbon: Analysis of long-term experiments in europe. *Land* 10, 1–15. <https://doi.org/10.3390/land10121362>
11. Pourjavadi, A., Harzandi, A.M., Hosseinzadeh, H., 2005. Modified carrageenan. 6. Crosslinked graft copolymer of methacrylic acid and kappa-carrageenan as a novel superabsorbent hydrogel with low salt- and high pH-sensitivity. *Macromol. Res.* 13, 483–490. <https://doi.org/10.1007/BF03218485>
12. Pourjavadi, A., Mahdavinia, G.R., 2006. Superabsorbency, pH-sensitivity and swelling kinetics of partially hydrolyzed chitosan-g-poly(acrylamide) hydrogels. *Turkish J. Chem.* 30, 595–608.

13. Rizwan, M., Naseem, S., Gilani, S.R., Durrani, A.I., 2024. Optimization of swelling and mechanical behavior of *Acer platanoides* cellulose composite hydrogel. *Kuwait J. Sci.* 51, 100177.  
<https://doi.org/10.1016/j.kjs.2024.100177>
14. Salimi, M., Motamedi, E., Motesharezedeh, B., Hosseini, H.M., Alikhani, H.A., 2020. Starch-g-poly(acrylic acid-co-acrylamide) composites reinforced with natural char nanoparticles toward environmentally benign slow-release urea fertilizers. *J. Environ. Chem. Eng.* 8, 103765.  
<https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.103765>
15. Wang, X., Lü, S., Gao, C., Xu, X., Wei, Y., Bai, X., Feng, C., Gao, N., Liu, M., Wu, L., 2014. Biomass-based multifunctional fertilizer system featuring controlled-release nutrient, water-retention and amelioration of soil. *RSC Adv.* 4, 18382–18390. <https://doi.org/10.1039/c4ra00207e>
16. Yang, Y., Liang, Z., Zhang, R., Zhou, S., Yang, H., Chen, Y., Zhang, J., Yin, H., Yu, D., 2024. Research Advances in Superabsorbent Polymers. *Polymers (Basel)*. 16. <https://doi.org/10.3390/polym16040501>
17. Yost, J.L., Hartemink, A.E., 2019. Soil organic carbon in sandy soils: A review, 1st ed, *Advances in Agronomy*. Elsevier Inc.  
<https://doi.org/10.1016/bs.agron.2019.07.004>

18. Zhang, M., Zhang, S., Chen, Z., Wang, M., Cao, J., Wang, R., 2019.  
Preparation and characterization of superabsorbent polymers based on  
sawdust. *Polymers (Basel)*. 11. <https://doi.org/10.3390/polym11111891>