

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan kekayaan alam yang sangat melimpah memiliki kelimpahan zeolit di alam. Zeolit merupakan kelompok mineral aluminosilikat dengan ciri struktur yang berpori. Di Indonesia telah banyak pengaplikasian zeolit di berbagai bidang. Salah satunya sebagai katalis, selain itu zeolit juga dapat diaplikasikan sebagai adsorben dan penukar ion [1].

Zeolit alam di Indonesia banyak tersebar di beberapa wilayah yaitu Sukabumi, Bogor, Banten, Lampung, Tasikmalaya dan Cianjur [2]. Zeolit alam adalah zeolit yang ditambang langsung dari alam yang menjadikan harga zeolit alam jauh lebih murah dibandingkan zeolit hasil sintesis. Zeolit alam merupakan mineral yang jumlahnya banyak tetapi distribusinya tidak merata, seperti klinoptilolit, mordenit, filipsit, khabazit dan laumontit. Namun zeolit alam memiliki beberapa kelemahan, diantaranya mengandung banyak pengotor serta kristalinitasnya kurang baik. Keberadaan pengotor-pengotor tersebut dapat mengurangi aktivitas dari zeolit, untuk memperbaiki karakter zeolit alam sehingga dapat digunakan sebagai katalis, adsorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivasi dan modifikasi terlebih dahulu. Proses modifikasi juga dapat mengaktivasi zeolit yang ditujukan untuk memodifikasi sifat-sifat dari zeolit, seperti luas permukaan dan keasaman. Luas permukaan dan keasaman yang meningkat akan menyebabkan aktivitas katalitik dari zeolit meningkat. Salah satu kelebihan dari zeolit adalah memiliki luas permukaan dan keasaman yang mudah dimodifikasi [3] [4] [5].

Penelitian mengenai zeolit transformasi dengan metode hidrotermal telah banyak dilakukan, beberapa diantaranya oleh Munandar (2018) yang melakukan transformasi zeolit alam yang berasal dari Sukabumi dengan jenis zeolit mordenit melalui perlakuan dengan variasi waktu dan suhu 100 °C selama 12 dan 24 jam; suhu 150 °C selama 6 dan 12 jam dan suhu 200 °C selama 1 dan 12 jam dengan komposisi air dan basa NaOH yang tetap dengan rasio mol NaOH/SiO<sub>2</sub> : H<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> 1 : 6,18 yang menghasilkan zeolit SOD (sodalit) pada suhu 100 °C dan zeolit CAN (kankrinit) pada suhu 150 °C dan 200 °C [6]. Penelitian mengenai transformasi zeolit juga dilakukan oleh Hashimoto dkk (2003) yang melakukan transformasi

zeolit alam jenis mordenit dengan suhu 50 °C sampai 200 °C selama 7 hari dengan variasi konsentrasi NaOH dari 1 M sampai 10 M. Transformasi zeolit dengan larutan NaOH 10 M pada suhu 50 °C - 100 °C membentuk zeolit sodalit bersamaan dengan zeolit jenis kuarsa atau analsim, tetapi pembentukan zeolit sodalit tanpa pembentukan zeolit lain pada suhu 200 °C [7].

Hasil zeolit transformasi dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperbaiki kualitas media tanam, penyedia unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang berpotensi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian [8] [9].

Aplikasi zeolit hasil transformasi dapat diaplikasikan ke tanaman seperti yang dilakukan oleh Yuldinar (2018) dengan sumber zeolit alam yang berbeda yaitu zeolit alam asal Bayah yang dapat ditransformasikan menjadi jenis zeolit lain menghasilkan transformasi zeolit kankrinit dan zeolit analsim dengan pengaplikasian pada pertumbuhan tanaman kecambah (tomat). Hasil dari penelitian tersebut bahwa zeolit analsim yang paling baik digunakan untuk pertumbuhan tanaman kecambah (tomat) dibandingkan dengan zeolit kankrinit. Tanaman kecambah yang diberi zeolit analsim pertumbuhannya lebih cepat dan dapat meningkatkan nilai biomassa tanaman kecambah (tomat) [10]. Hal ini dikarenakan nilai KTK dari zeolit analsim lebih besar dibandingkan dengan zeolit kankrinit, karena KTK sangat erat kaitannya dengan kesuburan tanah, tanah yang memiliki KTK yang tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dibandingkan dengan tanah yang memiliki KTK lebih rendah [11] [12].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eprikashvili *et al.* (2016), dengan media tanam tanah yang ditambahkan zeolit klinoptilolit serta penambahan batu bara coklat sebagai campuran media tanam pada tanaman barley menyatakan bahwa dengan penambahan zeolit, akar tanaman kecambah barley berkembang dan tumbuh lebih lebat serta meningkatkan nilai biomasanya, dapat meningkatkan metabolisme tanaman, mencegah penyakit akar tanaman, mengurangi penyerapan zat beracun dan memiliki potensi pemanfaatan jangka panjang dalam pertumbuhan tanaman [9]. Menurut Lakitan (1996), berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa-senyawa yang berhasil diserap tanaman dari senyawa anorganik terutama air dan karbon dioksida serta unsur hara yang telah diserap akar

sehingga memberikan kontribusi terhadap bertambahnya berat kering tanaman [13].

Dari latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan transformasi zeolit alam asal Sukabumi dengan metode transformasi non hidrotermal dengan rasio mol  $\text{NaOH/SiO}_2 : \text{H}_2\text{O/SiO}_2$  1: 8,31 selama 9, 18 dan 27 jam untuk mendapatkan zeolit sodalit. Hal tersebut dikarenakan transformasi zeolit yang dilakukan dengan metode non hidrotermal meminimalkan penggunaan energi dan memperhitungkan penggunaan sumber daya. Produk zeolit transformasi dilakukan pengujian terhadap pengaruh dari zeolit alam asal Sukabumi dan hasil transformasinya yang diaplikasikan pada penanaman tanaman sawi hijau untuk mengetahui pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman sawi hijau.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik zeolit alam asal Sukabumi yang ditransformasi menggunakan metode non hidrotermal dengan variasi waktu selama 9, 18 dan 27 jam?
2. Bagaimana pengaruh zeolit alam asal Sukabumi dan zeolit hasil transformasinya terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Jenis sampel yang digunakan yaitu zeolit alam jenis mordenit asal Sukabumi.
2. Karakterisasi zeolit hasil transformasi dilakukan dengan metode Difraksi Sinar-X (XRD).
3. Metode yang digunakan untuk transformasi yaitu metode non hidrotermal dengan variasi waktu selama 9, 18 dan 27 jam dengan perbandingan rasio mol  $\text{NaOH/SiO}_2 : \text{H}_2\text{O/SiO}_2$  1: 8,31.
4. Pengujian pengaruh zeolit alam dan zeolit hasil transformasi terhadap pertumbuhan tanaman dianalisis pada pertumbuhan sawi hijau.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkarakterisasi zeolit alam asal Sukabumi yang ditransformasi dengan metode non hidrotermal.
2. Mengetahui pembentukan zeolit sodalit dari transformasi zeolit alam mordenit.
3. Menganalisis pengaruh zeolit alam asal Sukabumi dan zeolit hasil transformasinya terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk bidang sains, khususnya mengenai zeolit dibidang pertanian atau agrikultural, bahwasannya zeolit alam dapat ditransformasikan menjadi tipe zeolit lain dan dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian dengan metode non hidrotermal.

