

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu kawasan industri penting di Jawa Timur. Perkembangan sektor industri yang pesat di daerah ini telah membawa dampak signifikan terhadap kondisi lahan pertanian di sekitarnya. Salah satu permasalahan yang muncul adalah penurunan kualitas tanah akibat pencemaran logam berat dan perubahan karakteristik fisik-kimia tanah. Lahan pertanian di sekitar kawasan industri Sidoarjo menghadapi tantangan berupa rendahnya ketersediaan fosfor (P) dalam tanah. Fosfor merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman jagung yang menjadi salah satu komoditas pangan utama di daerah tersebut. Rendahnya ketersediaan P dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pH tanah yang tidak optimal, fiksasi P oleh mineral tanah, serta kemungkinan adanya interaksi dengan logam berat yang mencemari tanah.

Salah satu pendekatan yang potensial adalah aplikasi asam humat silika. Senyawa organik seperti asam humat hasil dekomposisi bahan organik yang berwarna hitam kecoklatan, bersifat masam, tak larut dalam pelarut asam, namun larut pada pelarut basa, dan merupakan makro molekul kompleks yang kemudian akan memutuskan ikatan antara unsur P dengan ion logam di dalam tanah. Asam Humat utama berperan dalam membebaskan nutrisi tanah sehingga membuatnya tersedia bagi tanaman. Jika molekul aluminium diikat dengan suatu ion fosfor humik acid melepaskannya, membuat fosfor tersedia bagi tanaman (Khaled & Fawy, 2011). Silika gel merupakan salah satu material yang banyak dimanfaatkan sebagai adsorben. Abu sekam padi memiliki kandungan komposisi silika terbesar 97,3%. Hal ini karena materialnya mudah disintesis serta memiliki kestabilan termal dan mekanik yang tinggi (Sulastri & Kristianingrum, 2010). Asam humat silika bermanfaat dalam mengkhelat ion logam, sehingga P dalam tanah menjadi tersedia untuk diserap oleh tanaman. Di Kabupaten Sidoarjo, tanah vertisol yang bersifat basa meningkatkan fosfor labil, namun hanya sedikit kalsium fosfat yang labil sehingga mengurangi ketersediaan fosfor bagi tanaman (Andersson, *dkk.*, 2019). Aplikasi asam humat dapat berdampak negatif pada retensi fosfor di ladang

pertanian dengan menurunkan kapasitas adsorpsi maksimum silika berlapis goethite sekitar 60% % (Wu, *dkk.*, 2020). Fosfor (P) merupakan unsur hara kedua yang penting bagi tanaman setelah nitrogen (N). Mekanisme retensi P yaitu, reaksi-reaksi pengendapan-pelarutan, sorpsi-desorpsi, dan mineralisasi-imobilisasi (Latupapua, 2001). Tanaman menyerap P dari dalam tanah terutama dalam bentuk anion ortofosfat primer  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan ortofosfat sekunder  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Tanaman lebih banyak menyerap ion P dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  pada tanah pH masam dan ion  $\text{HPO}_4^{2-}$  pada tanah alkalin.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana efek aplikasi asam humat silika terhadap ketersediaan fosfor di lahan tercemar limbah industri di Kabupaten Sidoarjo?
2. Berapa dosis optimum aplikasi asam humat silika yang dapat meningkatkan ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman jagung pada lahan tercemar limbah industri?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengkaji efek aplikasi asam humat silika terhadap ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman jagung di lahan tercemar limbah industri di Kabupaten Sidoarjo.
2. Mengkaji dosis optimum asam humat silika terhadap ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman jagung di lahan tercemar limbah industri di Kabupaten Sidoarjo.

## **1.4 Hipotesis**

1. Aplikasi asam humat silika mempengaruhi ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman jagung pada lahan tercemar limbah industri.
2. Dosis asam humat silika yang optimum terhadap peningkatan ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman jagung pada lahan tercemar limbah industri adalah 20kg/ha.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang pengaruh pemberian asam humat silika terhadap hara fosfor serta pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang optimal.