

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman kedelai telah lama diusahakan di Indonesia, dan menjadi salah satu tanaman pangan yang penting untuk diperhatikan. Permintaan kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya penduduk dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein nabati. Kedelai dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat sebab mengandung protein yang tinggi. Adapun kandungan tanaman kedelai diantaranya protein nabati, karbohidrat dan lemak (Fauzan Dan Susylowati, 2016).

Kementerian Pertanian memperkirakan produksi kedelai di Indonesia terus menurun dari 2021 hingga 2024. Pada tahun ini, proyeksi kedelai yang dihasilkan dari dalam negeri mencapai 613,3 ribu ton, turun 3,01% dari tahun lalu yang mencapai 632,3 ribu ton. Produksi kedelai Indonesia diperkirakan kembali turun 3,05% menjadi 594,6 ribu ton pada 2022. Setahun setelahnya, produksi kedelai bakal berkurang 3,09% menjadi 576,3 ribu ton. Sementara, kedelai yang berasal dari Indonesia turun 3,12% menjadi 558,3 ribu ton pada 2024. Kementerian Pertanian memprediksi penurunan tersebut disebabkan persaingan ketat penggunaan lahan dengan komoditas lain yang juga strategis, seperti jagung dan cabai, serta serangan hama (Kementrian Pertanian, 2021).

Produksi kedelai Sumatera Utara tahun 2020 sebesar 4.003,00 ton, pada tahun 2021 produksi kedelai turun sebesar 1.463,00 ton dibanding produksi kedelai tahun 2020. Rendahnya produksi kedelai di sebabkan oleh luas panen. Luas panen 2020 sebesar 2.559,00 Ha sedangkan pada tahun 2021 luas panen sebesar 854,00 Ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera

Utara, 2020).

**Dalam upaya untuk mengembangkan peningkatan produksi tanaman kedelai**

perlu adanya upaya tentang kesuburan tanah dengan pupuk organik maupun anorganik. Pupuk organik dapat meningkatkan hasil komoditas pertanian dan mempunyai fungsi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah, sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah berimbang. Perbaikan kondisi kesuburan tanah yang paling praktis adalah dengan pemberian pupuk ke tanah agar dapat efektif dan efisien (Herlina, 2010).

Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah yang ada di sekitar menjadi pupuk, diantaranya yang berpotensi untuk dijadikan pupuk adalah cangkang telur. Konsumsi telur oleh masyarakat saat ini sedang mengalami peningkatan. Limbah cangkang telur bukan hanya berasal dari sisa telur yang dikonsumsi oleh manusia, namun juga dapat berasal dari limbah sisa penetasan pada industri-industri pembibitan (Gari, 2016).

Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang sangat mudah didapat. Cangkang telur juga dapat berasal dari buangan sampah peternakan ayam petelur. Kurangnya pengetahuan dan wawasan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah cangkang telur mengakibatkan limbah tersebut dapat mencemari lingkungan. Cangkang telur memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi bagi tanaman (Suhastyo & Raditya, 2021).

Limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan menjadi produk yang lebih bermanfaat salah satunya dalam pembuatan pupuk organik. Cara mengolah limbah cangkang telur yaitu melakukan pengolahan menjadi pupuk organik. Didasarkan pada komposisi cangkang telur yang memungkinkan untuk dikembangkan menjadi pupuk organik (Lacuba, 2019).

Kulit telur juga termasuk sampah organik yang belum dikelola dengan baik. Kulit telur mengandung 97 % Kalsium Karbonat serta mengandung rerata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Kandungan kulit telur terdiri dari kalium 0,121%, kalsium sebesar 8,977% fosfor sebesar 0,394%, dan magnesium sebesar 10,541%. Kandungan kalsium kulit telur inilah yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman ( Aditya, 2014 ).

Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pelengkap pupuk yaitu kotoran sapi. Kandungan unsur hara di dalam kotoran sapi bermanfaat besar untuk menutrisi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Kotoran sapi mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N) 28,1%, Fosfor (P) 9,1%, dan Kalium (K) 20%, kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman (Rosadi, 2019).

Tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang mempunyai potensi besar untuk digunakan dalam pengembangan lahan pertanian. Di Indonesia Ultisol menempati areal yang sangat luas yaitu sekitar 45,8 juta hektar yang meliputi 25 persen dari luas daratan Indonesia. Namun demikian potensi yang besar ini tidak diikuti oleh produktivitas yang tinggi karena adanya beberapa kendala dalam usaha pemanfaatannya untuk meningkatkan produksi pangan. Permasalahan dari tanah Ultisol ialah rendahnya sifat-sifat tanah yang diantaranya kandungan bahan organik (1,65%), pH (3,10-5,00), kapasitas tukar kation (KTK) (2,9-7,5 cmol kg<sup>-1</sup>) dan unsur hara serta mempunyai potensi yang tinggi akan keracunan aluminium (Al) (Subagyo *et al.* 2004).

Dalam ekosistem pertanian, mempertahankan jumlah karbon organik memiliki peranan penting dalam mengurangi degradasi tanah. Hal ini disebabkan

karena salah satu penyebab terjadinya degradasi tanah adalah kehilangan yang besar bahan organik tanah. Konsentrasi C organik tanah yang kurang dari 2% dianggap suatu nilai ambang batas atau titik kritis dimana bila C organik tanah berada dibawah nilai tersebut maka fungsi tanah terganggu (Mandal *et al.*, 2011).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian Tentang -Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur (POCct) dan Kotoran sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) pada Tanah Ultisol.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian POCct terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.
3. Untuk mengetahui interaksi POCct dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.

### **1.3. Hipotesis Penelitian**

1. Adanya pengaruh pemberian POCct terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.
2. Adanya pengaruh pemberian kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.
3. Adanya interaksi POCct dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan dasar untuk penyusunan Skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas

**Islam Sumatera Utara.**

2. Sebagai Bahan informasi bagi pihak petani dalam pengaruh pemberian pupuk organik cair cangkang telur dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max*) pada tanah ultisol.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

Kedelai merupakan tanaman asli Daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antarnegara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16.

Klasifikasi tanaman kedelai adalah sebagai

berikut :Divisio : Spermatophyta

Classis : Dicotyledoneae

Ordo : Rosales

Familia : Papilionaceae

Genus : *Glycine*

Species : *Glycine max* (L.)

Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max* (L.) (AAK, 2010).

### 2.2. Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

#### 2.2.1. Akar

Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit biji yang muncul di sekitar mesofil. Calon akar tersebut kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah,

sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang (Purnomo, 2017).

#### 2.2.2. Batang

Hipokotil pada proses perkecambahan merupakan bagian batang, mulai dari pangkal akar sampai kotiledon. Hipokotil dan dua keping kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menerobos ke permukaan tanah. Bagian batang kecambah yang berada diatas kotiledon tersebut dinamakan epikotil. Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate (Warisno, 2018).

#### 2.2.3. Daun

Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (trifoliate leaves) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate) (Rahayu, 2016).

#### 2.2.4. Bunga

Tanaman kacang-kacangan, termasuk tanaman kedelai, mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Tanaman kedelai di Indonesia mulai berbunga pada umur antara 5-7 minggu (Irwan, 2019).



### 2.2.5. Polong dan Biji

Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50, bahkan ratusan (Syam, 2013).

## 2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

### 2.3.1. Iklim

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30°C. Bila tumbuh pada suhu tanah yang rendah (<15°C), proses perkecambahan menjadi sangat lambat, bisa mencapai 2 minggu. Hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembaban tanah tinggi. Sementara pada suhu tinggi (>30°C), banyak biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji (Setyotini, 2016).

### 2.3.2. Tanah

Tanaman kedelai sebenarnya dapat tumbuh di semua jenis tanah, namun demikian, untuk mencapai tingkat pertumbuhan dan produktivitas yang optimal, kedelai harus ditanam pada jenis tanah berstruktur lempung berpasir atau liat berpasir. Hal ini tidak hanya terkait dengan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan (Safuan, 2012).

### 2.3.3. Ketinggian Tempat

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah asalkan drainase dan aerasi tanah cukup baik. Tanaman kedelai memerlukan pengairan yang cukup selama masa pertumbuhan. Curah hujan ideal antara 100—200 mm/bulan dengan

temperatur antara 25—27 derajat Celcius. Budidaya taama kedelai paling baik dilakukan pada ketinggian 0—900 m dpl dengan sinar matahari penuh, minimal 10 jam/hari (Permentan, 2011).

#### 2.4. Peranan POCet Terhadap Tanaman Kedelai

POC lebih mudah diserap kandungan haranya oleh akar tanaman daripada pupuk dengan bentuk padat. Unsur hara yang tersedia di POC secara optimal dapat dimanfaatkan oleh tanaman sehingga dapat berpengaruh lebih baik Unsur hara seperti nitrogen (N) dapat meningkatkan tumbuh tunas, batang, dan daun, sementara unsur fosfor (P) meningkatkan biomassa tumbuh akar, buah, dan kesehatan, dan unsur kalium (K) dapat meningkatkan imunitas tanaman dari gangguan dan serangan hama dan penyakit (Kusumaningtyas *et al.*, 2015).

Sebanyak 97% kalsium terkandung dalam cangkang telur ayam. Tingginya kandungan kalsium tidak diketahui sebagai senyawa kalsium karbonat yang sangat baik sebagai bahan baku pembuatan POC dan dapat menaikkan pH media tanah dan udara. Menambahkan bahwa limbah cangkang telur ayam broiler juga mengandung  $\text{CaCO}_3$  sebesar 97%, fosfor 3%, 3% magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Machrodania, 2015).

#### 2.5. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Tanaman Kedelai

Penggunaan pupuk kandang kotoran sapi merupakan paket teknologi yang mampu memperbaiki lingkungan tanah, sehingga mampu memberikan suplay unsur hara makro dan mikro bahkan hormon tumbuh dari golongan auksin, sitokinin yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dalam meningkatkan produksi tanaman kedelai edamame. Auksin yang terdapat pada atonik bahkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit jeruk (Purba, 2018).

Pupuk kotoran sapi adalah pupuk yang dihasilkan dari kotoran ternak atau limbah sampah yang ada di alam. Semestinya pengenalan tentang pupuk kandang kotoran sapi sudah lama dikenal oleh petani, oleh karena proses penguraiannya lama, maka pemakaian pupuk organik berkurang. Hasil penelitian Suastana menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan Dosis 20 ton/ ha-1 memberikan jumlah bintil akar per tanaman terbanyak (Riyani, *et al.*, 2015).

Aplikasi pupuk kandang ke dalam tanah akan menjamin kondisi tanah yang sehat. Tanah yang sehat merupakan prakondisi bagi kesehatan tanaman, dimana kesehatan tanaman dipengaruhi langsung oleh penyerapan senyawa organik tertentu yang dibentuk ketika organisme tanah memineralisasi bahan organik dan pengaruh secara tidak langsung ketika suatu organisme tanah menekan perkembangan organisme lain yang bisa mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga dapat mengoptimalkan ketersediaan unsur hara dan menyeimbangkan arus unsur hara. Pupuk kandang dapat meningkatkan aktivitas biologis di dalam tanah serta memperbaiki stabilitas permukaan tanah. Dalam hal ini organisme tanah sangat berperan didalam merubah bahan organik sehingga menjadi bentuk senyawa lain yang bermanfaat bagi kesuburan tanah (Arifah, 2013).

## 2.6. Sifat dan Ciri Tanah Ultisol

Ultisol merupakan tanah masam yang memiliki kandungan hara rendah dan mengalami peningkatan fraksi liat yang membentuk horizon argilik. Luas Ultisol di Indonesia mencapai 107,4 juta ha dan di Provinsi Jambi sekitar 2.272.725 ha atau 42,53% dari luas Provinsi Jambi. Potensi Ultisol cukup besar untuk dikembangkan dalam budidaya pertanian, namun terdapat kendala baik sifat fisik, kimia, dan biologi sehingga produktivitas rendah. Ultisol mempunyai potensi yang

sangat besar untuk dimanfaatkan dalam penanaman tanaman pangan, akan tetapi dalam pengelolaannya Ultisol memiliki berbagai kendala fisik yang jelek dan sangat peka terhadap erosi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Ultisol mempunyai struktur tanah gumpal, tekstur liat, konsistensi teguh, permeabilitas rendah, solum agak tebal, berwarna merah hingga kuning, batas horison nyata, agregat berselaput liat dan kurang mantap, mudah memadat dan mempunyai porositas tanah rendah sehingga infiltrasi dan perkolasi rendah, akibatnya aliran permukaan dan erosi lebih besar. Hampir semua pori-pori tanah Ultisol berukuran halus sehingga dengan mudah terjadi penurunan kandungan air tanah (Hardjowigeno, 1993).

Ultisol memiliki kandungan bahan organik yang rendah sehingga memperlihatkan warna merah kekuningan. Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006) Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala yang merusak sifat fisik tanah Ultisol, hal ini karena erosi di lapisan topsoil mengakibatkan Ultisol miskin bahan organik dan unsur hara (Refliaty *et al.*, 2011).

Ultisol yang peka terhadap erosi mempunyai pori aerasi (pori makro) rendah sehingga tanah mudah menjadi padat. Kepadatan tanah menyebabkan Pertumbuhan akar tanaman terhambat dan daya tembus akar kedalam tanah menjadi berkurang. Menurut semakin tinggi tingkat kepadatan tanah maka semakin berkurang persentase pori makro dan resistensi terhadap penetrasi akar akan semakin meningkat (Sari *et al.*, 2018).