

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah adalah bagian paling atas dari litosfer yang secara alamiah merupakan media tumbuh tanaman dan menyediakan unsur hara pada tanaman. Tanah terdiri dari empat bahan utama, yaitu mineral hara yang berasal dari bebatuan yang telah melalui proses pelapukan baik melalui pelapukan fisika, pelapukan kimiawi, dan pelapukan biologi, unsur air, unsur udara, dan komponen bahan organik. Persentase kandungan ke empat bahan dasar tanah ini berbeda dalam setiap jenis tanah apabila sumber daya tanah memiliki persentase hara yang lebih banyak dari pada bahan organiknya, maka disebut jenis tanah mineral, sedangkan jika bahan organiknya lebih banyak, maka disebut tanah organik pada tanah dapat menyediakan 13 dari 16 unsur hara esensial yang diperlukan untuk tanaman, terutama tanaman pakan. 1 Unsur hara esensial (Nutrisi Esensial) merupakan unsur hara yang penting dan sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. (Eko Hadayanto, 2017).

Tanah *Ultisol* termasuk jenis tanah yang ada di Indonesia dengan menempati areal yang paling luas 45.794.000. *Ultisol* merupakan tanah yang miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas pertukaran kation rendah, berpotensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik serta peka terhadap erosi. Lahan yang mempunyai ordo *Ultisol* tersebar baik di pulau-pulau besar Seperti Jawa, Sumatera dan Kalimantan juga pada pulau-pulau kecil seperti Pulau Bangka dan Belitung. Kendala utama pada pengusahaan tanah ini yaitu tanah bersifat masam dan unsur hara rendah. Mengingat sebarannya yang sangat luas, tanaman kedelai

mempunyai prospek yang cukup besar untuk dikembangkan di tanah Ultisol asal dibarengi dengan pengelolaan tanaman dan tanah yang tepat. Umumnya tanah tersebut mempunyai pH yang sangat masam hingga agak masam, yaitu sekitar 4.1-5.5 (Subagyo *et al.*, 2000).

Lahan kritis adalah kondisi lahan yang terjadi karena tidak sesuai kemampuan lahan dengan penggunaan lahannya, sehingga mengakibatkan kerusakan lahan secara fisik, kimia, maupun biologis (DPU DAS Tuntang, 1989). Lahan kritis di Indonesia banyak dijumpai di lahan basa maupun lahan kering. Lahan basah berupa lahan gambut, lahan sulfat masam dan rawa pasang surut seluas 24 juta ha, sementara lahan kering berupa pada tanah ultisol. Untuk menanggulangi adanya lahan kritis perlu dilakukan rehabilitasi lahan.

Pupuk kandang seperti kotoran ayam potong mengandung unsur hara N, P, K. Pada pupuk kandang ayam mengandung unsur hara: N 3,21 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,21 %, K<sub>2</sub>O 1,57 %, Ca 1,57 %, Mg 1,44 %. Nitrogen merupakan elemen hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Sumber utama nitrogen didalam tanah yaitu bahan organik tanah. Selain dari bahan organik tanah nitrogen juga diperoleh dari gas N<sub>2</sub> di atmosfer melalui penambatan atau fiksasi nitrogen seperti *Rhizobium* sp pada kacang-kacangan. Penambatan alami disebabkan oleh jasad-jasad renik (terutama bakteri dalam tanah dan alga di air) dan gejala atmosfer tertentu, termasuk kilat. Unsur hara N dalam kotoran ayam bisa diserap tumbuhan secara langsung, sehingga relatif tidak perlu proses dekomposisi terlebih dahulu. Apabila dibandingkan antara berbagai macam pupuk kandang, kotoran ayam mempunyai nilai hara yang tertinggi karena bagian cair tercampur dengan bagian padat. Pupuk

kandang kotoran ayam mengandung N tiga kali lebih banyak dari pupuk kandang lainnya. (Hardjowigeno,1995).

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (N, P, K, Ca dan S) dan mikro (Fe, Zn, B, Co, dan Mo). Pupuk kandang kotoran ayam mampu memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur sehingga pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik. Selain itu pupuk kandang juga berperan dalam meningkatkan daya serap dan daya pegang tanah terhadap air sehingga ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman tercukupi. (Syekhfani, 2000)

Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) merupakan kapur karbonat yang mengandung karbonat. Kebutuhan dolomit untuk tanaman 6.0 – 7.0 %. Dolomit berasal dari batuan endapan yang kemudian dihaluskan hingga mencapai tingkat kehalusan tertentu. Dalam dolomit terkandung Ca dan Mg terlarut dalam air, kemudian dijerap oleh koloidal tanah. Dolomit dapat meningkatkan kejenuhan basa tanah hingga batas yang diinginkan dan menambah unsur hara tersedia Ca, serta Mg bagi tanaman dan sangat efisien untuk menurunkan konsentrasi ion Hidrogen (H) serta ion Aluminium (Al) yang dapat meracuni tanaman. Apabila jumlah kation basa lebih tinggi dibandingkan dengan kation masam yang dapat ditukar maka akan terjadi peningkatan pH dari tingkat amat masam ke tingkat sedikit masam. (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati dan komoditas pertanian penting Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kedelai nasional tahun 2014 sebanyak mencapai 892,6 ribu ton biji kering, naik 14,44 persen atau

112,61 ribu ton dibanding 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Data dari Dewan Kedelai Nasional menyebutkan kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri tahun 2014 sebanyak 2,4 juta ton sedangkan sasaran produksi kedelai tahun 2014 hanya 892,6 ribu ton. Masih terdapat kekurangan pasokan (defisit) sebanyak satu juta ton lebih (Departemen Pertanian, 2014).

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari:

1. Pengaruh pupuk dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Pengaruh kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Pengaruh interaksi Pupuk Dolomit dan Kotoran Ayam terhadap tanaman kedelai.
4. Efisiensi kotoran ayam terhadap dolomit dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

1. Ada pengaruh pemberian dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Ada pengaruh interaksi dari pemberian dolomit dan kotoran ayam.

#### **1.4. Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan pupuk Dolomit
2. Dapat memanfaatkan Pupuk Dolomit dan Pupuk Kotoran Ayam dengan komposisi unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kedelai.
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

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

Menurut Adisarwanto (2008) Sistematika (*Taksonomi*) Tanaman Kedelai bias di klasifikasikan dibawah ini:

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.

### 2.2. Morfologi Tanaman Kedelai

#### Akar

Sistem perakaran pada kedelai terdiri dari sebuah akar tunggang yang terbetuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder yang tersusun dalam empat barisan sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder, cabang akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Bintil akar pertama terlihat 10 hari setelah tanam. Panjang akar tunggang ditentukan oleh berbagai faktor, seperti kekerasan tanah, populasi tanaman, varietas, dan sebagainya. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 200 cm, namun pada pertanaman tunggal dapat mencapai

250 cm. Populasi tanaman yang rapat dapat mengganggu pertumbuhan akar. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10-15 cm di atas akar tunggang. Kedelai memiliki akar tunggang, dan memiliki bintil-bintil akar yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri *Rhizobium* bekerja mengikat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Pada tanah gembur, akar tanaman kedelai dapat tumbuh sampai kedalaman 150 cm. Akar kedelai dapat mencapai kedalaman 150 cm dalam tanah, tetapi kebanyakan kedalaman perakaran hanya mencapai 60 cm. Sistem perakaran yang berada 15 cm lapisan atas tanah banyak berperan dalam mengabsorpsi air dan unsur hara (Sarwono,2008).

### **Batang**

Batang tanaman kedelai berasal dari proses embrio yang terdapat pada biji masak. Hipokotil merupakan bagian terpenting padaporos embrio, yang berbatasan dengan bagian ujung bawah permulaan akar yang menyusun bagian kecil dari poros bakal akar hipokotil. Bagian atas poros embrio berakhir pada epikotil yang terdiri dari dua daun sederhana, yaitu primordial (bakal) daun bertiga pertama dan ujung batang. Pola percabangan akar dipengaruhi oleh varietas dan lingkungan, seperti panjang hari, jarak tanam, dan kesuburan tanah. Bila kondisi kelembaban dan suhu sesuai, calon akar akan muncul dari kulit biji yang retak di daerah mikrofil dalam 1-2 hari. Tanaman kedelai dikenal dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan indeterminit. Ciri tipe determinit apabila pada akhir fase generatif pada pucuk batang tanaman kedelai ditumbuhi polong, sedangkan tipe indeterminit pada pucuk batang tanaman masih terdapat daun yang tumbuh. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai penambahan

umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar 15-20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2-9 cm. Batang tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, tergantung dari karakter variasi kedelai, akan tetapi umumnya cabang pada tanaman kedelai berjumlah antara 1-5 cabang (Adisarwanto, 2008).

### **Daun**

Daun pertama yang keluar dari buku sebelah atas kotiledon berupa daun tunggal berbentuk sederhana dan letaknya berseberangan. Daun-daun yang terbentuk kemudian adalah daun bertiga dan letaknya berselang-seling. Anak daun bertiga mempunyai bentuk yang bermacam-macam, mulai dari bulat hingga lancip. Adakalanya terbentuk 4-7 daun dan dalam beberapa kasus terjadi penggabungan daun lateral dengan daun terminal. Bentuk daun kedelai adalah lancip, bulat dan lonjong (oval) serta terdapat perpaduan bentuk daun, misalnya antara lonjong dan lancip. Sebagian besar bentuk daun kedelai yang ada di Indonesia adalah berbentuk lonjong. Secara umumnya bentuk daun kedelai ini mempunyai bentuk daun lebar, memiliki stomata dan berjumlah 190-320 buah/m<sup>2</sup>. Daun memiliki bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Panjang bulu ini mencapai 1 mm bahkan lebih dan memiliki lebar 0,0025 mm tergantung dengan varietes yang di gunakan. (Yennita, 2002).

### **Bunga**

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yaitu setiap bunga memiliki kelamin jantan dan betina. Bunga berkelompok dan tergantung dari kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Kedelai adalah tanaman menyerbuk sendiri dengan penyerbukan pada waktu bunga masih tertutup (kleistogami),

sehingga kemungkinan terjadi penyerbukan silang sangat kecil. Penyerbukan sendiri terjadi karena polen berasal dari bunga yang sama atau bunga berbeda pada tanaman yang sama. Bunga tanaman kedelai memiliki 5 helai daun mahkota, 1 helai bendera, 2 helai sayap, dan 2 helai tunas. Benang sari pada tanaman kedelai berjumlah 10 buah, 9 buah diantaranya bersatu yang terdapat di bagian pangkal yang membentuk seludang yang mengelilingi putik. Bunga kedelai ini tumbuh di ketiak daun yang membentuk rangkaian bunga yang terdiri dari 3-15 buah bunga di setiap tangkainya. Bunga kedelai ini memiliki warna kemerahan, dan keunguan. (Sumarnoet al,2007).

### **Polong**

Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10-14 hari setelah bunga pertama terbentuk. Warna polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau coklat pada saat dipanen. Pembentukan dan pembesaran polong akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk beragam, yakni 2- 10 polong pada setiap kelompok bunga di ketiak daunnya. Sementara itu, jumlah polong yang dapat dipanen berkisar 20-200 polong/tanaman tergantung pada varietas kedelai yang ditanam dan dukungan kondisi lingkungan tumbuh. Warna polong masak dan ukuran biji antara posisi polong paling bawah dengan polong paling atas akan sama selama periode pengisian dan pemasakan polong optimal, yaitu antara 50-75 hari. Periode waktu tersebut dianggap optimal untuk proses pengisian biji dalam polong yang terletak di sekitar pucuk tanaman (Adie dan Krisnawati, 2016).

## **Biji**

Biji kedelai memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang beragam, bergantung pada varietasnya. Bentuknya ada yang bulat lonjong, bulat, dan bulat agak pipih. Warnanya ada yang putih, krem, kuning, hijau, coklat, hitam, dan sebagainya. Warna-warna tersebut adalah warna dari kulit bijinya. Ukuran biji ada yang berukuran kecil, sedang, dan besar. Namun, di luar negeri, misalnya di Amerika dan Jepang biji yang memiliki bobot 25 g/100 biji dikategorikan berukuran besar (Muhammad, 2012).

### **2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai**

#### **Iklm**

Tanaman kedelai beriklim tropis dan subtropis. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Tanaman kedelai tumbuh di daerah khatulistiwa antara 55°LU-55°LS. Kedelai juga tumbuh pada ketinggian 2.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman kedelai adalah tanaman berhari pendek. Beberapa kultivar menjadi tanaman berhari pendek secara kuantitatif dan beberapa hampir sepenuhnya tidak sensitif terhadap fotoperiode. Kedelai tumbuh sepanjang tahun baik di daerah tropis dan subtropis jika air tersedia (Suhaeni, 2007).

#### **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 yang berstruktur lempung berpasir atau liat

berpasir. Hal ini tidak hanya terkait dengan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan, tetapi juga terkait dengan faktor lingkungan tumbuh yang lain. Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan pertanaman kedelai yaitu kedalaman olah tanah yang merupakan media pendukung pertumbuhan akar. Semakin dalam olah tanah maka tersedia ruang pertumbuhan akar yang lebih bebas sehingga akar tunggang yang terbentuk semakin kokoh dan dalam . (Irwan, 2006).

### **Curah Hujan**

Tanaman kedelai memiliki kemampuan yang baik dalam memanfaatkan air yang berasal dari kelembaban tanah. Secara umum kebutuhan air tanaman kedelai, dengan umur panen 100-190 hari, berkisar antara 450-825 mm, atau rata-rata 4,5 mm per hari. Hal ini berarti untuk tanaman kedelai dengan umur panen 80-90 hari berkisar antara 360-405 mm, setara dengan curah hujan 120-1135 mm per bulan (Rukmana, 2009).

### **Suhu**

Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34 °C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23-27 °C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30 °C. Interaksi antara suhu-intensitas radiasi matahari kelembaban tanah sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu tinggi berasosiasi dengan transpirasi yang tinggi, defisit tegangan uap air yang tinggi dan suhu atmosfer berpengaruh terhadap pertumbuhan *Rhizobium*, akar dan tanaman kedelai. (Inawati L, 2000).

### **Kelembaban Udara**

Pengaruh langsung kelembaban udara terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terlalu besar, tetapi secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit tertentu. Kelembaban udara terutama berpengaruh terhadap proses pematangan biji dan kualitas benih. Kelembaban udara yang optimal berkisar antara RH 75-90% selama satu periode tumbuh hingga stadia pengisian polong dan kelembaban udara rendah (RH 60-75%) pada waktu pematangan polong hingga panen (Sutedjo, 2008).

#### **2.4. Peran Pupuk Dolomit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai.**

Penggunaan dolomit digunakan dengan tujuan untuk menurunkan kemasaman tanah. Dolomit dapat membantu meningkatkan serapan hara P pada tanaman kedelai. Selain itu, dolomit juga dapat menambah kandungan Ca dan Mg dalam tanah yang dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah. Unsur Mg tersebut berperan penting dalam transportasi unsur P pada tanaman kedelai. (Lubis, M. S. 2018).

#### **2.5. Peran Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai.**

Pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan produksi kedelai. Kotoran ayam merupakan sumber hara yang penting karena mempunyai kandungan nitrogen dan fosfat yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lain. Kotoran ayam mempunyai kadar unsur hara dan bahan organik yang tinggi serta kadar air yang rendah. Setiap ekor ayam kurang lebih menghasilkan ekskreta per hari sebesar 6,6% dari bobot hidup. Kotoran ayam memiliki kandungan unsur

hara N 1%, P 0,80%, K 0,40% dan kadar air 55% Pupuk kotoran ayam dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat memperkuat akar tanaman kedelai. Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak di gunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik serta dapat menyuburkan tanaman kedelai. Itulah sebabnya pemberian pupuk organik kedalam tanah sangat diperlukan agar tanaman yang tumbuh di tanah itu dapat tumbuh dengan baik. (Seviana. 2003).

## **2.6. Tanah Ultisol**

Hasil penelitian menunjukkan jenis tanah ultisol adalah bertekstur lempung berpasir, bahan organik tanah berkisar 1,67-6,22%, porositas berkisar 51,37-55,80 %, permeabilitas berkisar 5,62-7,97 cm/jam, kadar air kapasitas lapang pada pF 2, 54 berkisar 33,70- 50,01%, pf 4,2 berkisar 28,87-43,01% sehingga air tersedia 4. Tanah Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi (Sri Adiningsih dan Mulyadi 1993).