

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

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).

Produksi dan luas lahan kedelai untuk Provinsi Sumatera Utara dari tahun 2010 sampai 2016. Tahun 2010 luas panen 7.803 (ha) produksi 9.438 (ton), tahun 2011 luas panen 11.413 (ha) produksi 11.425 (ton), tahun 2012 luas panen 5.475 (ha) produksi 5.419 (ton), tahun 2013 luas panen 3.126 (ha) produksi 3.229 (ton) (BPS, 2014). Tahun 2015 luas panen 5.303 (ha) produksi 6.549 (ton), tahun 2016 luas panen 3.956 (ha) produksi 5.062 (ton). Produksi kedelai menurun dikarenakan luasan lahan kedelai berkurang, produksi kedelai menurun dan juga berkurangnya petani kedelai di Sumatera Utara (Adie M.M & Krisnawati A, 2016).

Di samping itu masih rendah tingkat produktifitas kedelai di setiap pertanaman (0,50 – 2,50 ton/ha) disebabkan beberapa faktor produksi yang belum memenuhi seperti: usaha pemeliharaan, pemupukan, kesuburan lahan dan sehingga menyebabkan produksi kedelai rendah (Adisarwanto, 2008).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari tanaman, kotoran hewan dan manusia yang memiliki kandungan unsur hara yang banyak lebih dari satu unsur hara. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Dengan membandingkan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan berulang kali (Kristanto, 2003).

Aplikasi pupuk anorganik dilakukan untuk menyediakan unsur hara N, P, dan K dalam bentuk pupuk tunggal ataupun majemuk. Salah satu pupuk majemuk yang biasa digunakan petani adalah pupuk majemuk NPK Mutiara. Hal ini berarti pupuk NPK mutiara mengandung unsur hara makro seimbang yang baik bagi pertumbuhan tanaman untuk memperbaiki proses pertumbuhan (Bambang, 2002).

Tanah ultisol termasuk jenis tanah yang ada di Indonesia dengan menempati areal yang paling luas setelah Inceptisol. 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).

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai di tanah masam dapat dilakukan melalui pengelolaan tanaman yang sesuai. Tisdale *et al* (1993) menyebutkan bahwa bahan organik merupakan komponen penting dalam mengelola tanah masam seperti Ultisol.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk organik cair tomat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk NPK Mutiara 15-15-15 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
3. Untuk mempelajari interaksi pupuk organik cair tomat dan pupuk NPK Mutira 15-15-15 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

1. Adanya pengaruh pemberian pupuk organik cair tomat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Adanya pengaruh pemberian pupuk NPK Mutira 15-15-15 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
3. Adanya interaksi antara pemberian pupuk organik cair tomat dan pupuk NPK Mutira 15-15-15 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

## **1.4. Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan pupuk organik cair tomat pada tanaman kedelai.
2. Sebagai salah satu syarat untuk meraih sarjana strata 1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.
3. Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi pengembangan budidaya tanaman kedelai.

## TINJAUAN PUSTAKA

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

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Famili	: Leguminosae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max L.</i> Merrill (Adisarwanto, 2013).

### 2.2. Morfologi Tanaman Kedelai

#### 2.2.1. Batang

Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan 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, 2013).

#### 2.2.2. Akar

Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang yang tumbuh mencapai 2 meter atau lebih pada kondisi optimal, tetapi pada umumnya akar tunggang hanya tumbuh 30 – 50 cm. Pada akar tanamann kedelai terdapat bintil akar yang terbentuk karena adanya interaksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium*

*japonicum*) dengan akar tanaman kedelai yang sangat berperan dalam proses fiksasi N<sub>2</sub> (Adie M.M & Krisnawati A, 2016).

### **2.2.3. Daun**

Daun kedelai hampir seluruhnya trifoliat (menjadi tiga) dan jarang sekali mempunyai empat atau lima jari daun. Bentuk daun tanaman kedelai bervariasi yakni antara oval dan lanceolate, tetapi untuk praktisnya diistilahkan dengan berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*). Di Indonesia, kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar, walaupun dari aspek penyerapan sinar matahari, tanaman kedelai berdaun lebar menyerap sinar matahari lebih banyak daripada yang berdaun sempit. Namun, keunggulan tanaman berdaun sempit adalah sinar matahari akan lebih mudah menerobos di antara kanopi daun sehingga memacu pembentukan bunga (Adisarwanto, 2013).

### **2.2.4. Bunga**

Bunga pada tanaman kedelai umumnya muncul/tumbuh pada ketiak daun, yakni setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga dapat pula terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun. Hal ini karena sifat morfologi cabang tanaman kedelai serupa atau sama dengan morfologi batang utama. Pada kondisi 14 lingkungan tumbuh dan populasi tanaman yang optimal, bunga akan terbentuk mulai dari tangkai daun pada buku ke 2 – 3 paling bawah. Warna bunga kedelai ada yang ungu dan putih. Potensi jumlah bunga yang terbentuk bervariasi tergantung dari varietas kedelai, tetapi umumnya berkisar antara 40 – 200 bunga/tanaman. Umumnya di tengah masa pertumbuhannya, tanaman kedelai

kerap kali mengalami kerontokan bunga. Hal ini masih dikategorikan wajar apabila kerontokan yang terjadi pada kisaran 20 – 40% (Adisarwanto, 2013).

### **2.2.5. 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 cokelat 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 M.M & Krisnawati A, 2016).

### **2.2.6. 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, cokelat, 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 (Adisarwanto, 2000).

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

### **2.3.1. Iklim**

Beberapa komponen yang penting yang termasuk dalam faktor iklim antara lain, suhu, kelembapan udar, dan curah hujan. Komponen – komponen tersebut baik secara terpisah maupun terpadu sangat menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu udara yang sangat sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 25 °C – 28 °C (Adie M.M & Krisnawati A, 2016).

Kelembapan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah 60%. Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik dan produksinya tinggi memerlukan curah hujan berkisar antara 1.500 – 2.500 mm/tahun. Curah hujan selama musim tanam berkisar antara 300 – 400 mm/tiga bulan (Adie M.M & Krisnawati A, 2016).

### **2.3.2. Tanah**

Kedelai sebenarnya bisa ditanam pada berbagai macam jenis tanah. Tetapi ,yang paling baik adalah tanah yang cukup mengandung kapur dan memiliki sistem drainase yang baik. Perlu diperhatikan, kedelai tidak tahan terhadap genangan air. Kedelai bisa tumbuh baik pada tanah yang struktur keasamannya (PH) antara 5,8 – 7. Tanah yang baru pertama kali ditanam kedelai sebaiknya diberi bakteri Rhizobium. Kedelai akan tumbuh dengan subur dan memuaskan jika ditanam pada tanah yang mengandung kapur dan tanah bekas ditanami padi. Kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah asal drainase dan aerasi tanahnya cukup baik (Adisarwanto, 2013).

### **2.3.3. Suhu**

Suhu yang sesuai dibutuhkan tanaman kedelai untuk pertumbuhannya berkisar antara 25°C - 28°C. Akan tetapi, tanaman kedelai masih bisa tumbuh baik dan produksinya masih tinggi pada suhu udara diatas 28<sup>0</sup>C, dan tanaman masih toleran pada suhu 35°C hingga 38°C ( Adisarwanto, 2013 ).

### **2.4. Peranan Pupuk Organik Cair Buah Tomat POCbt Terhadap Tanaman Kedelai**

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan – bahan organik seperti sayuran, buah – buahan dan hewan. Selain berbentuk padat, pupuk organik juga mempunyai bentuk lainya yaitu pupuk organik yang berbentuk cair. Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman yang membusuk, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk cair organik adalah dapat secara tepat mengatasi defesiensi hara dan mampu menyediakan hara (Lingga & Marsono, 2003).

Pupuk cair memiliki banyak manfaat dan keunggulan seperti, untuk menyuburkan tanaman, untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah, untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar, mudah di dapat, murah harganya, dan tidak memiliki efek samping. Dapat dikatakan bahwa pupuk organik cair merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah (Lingga. P, 2004 ).

Tomat bisa dijadikan alternatif untuk membuat pupuk cair karena mengandung bahan organik yang bisa dimanfaatkan untuk tanaman. Dari hasil analisa kimia tomat diperoleh bahan organik sebesar 78,47%, C organik 21,23%,

N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016% sehingga dari hasil ini tomat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena tomat memiliki unsur-unsur yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Kristanto, 2003).

Tomat (*Solanum lycopersicum*) menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman terutama sebagai sumber unsur N, P dan K yang berperan dalam perbaikan struktur tanah untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tomat sangat sesuai untuk dimanfaatkan sebagai pupuk cair dalam memenuhi unsur hara tanaman (Shella A.J.W, 2012)

POCbt merupakan hasil pembusukan dari tumbuhan tomat yang melibatkan aktivitas mikroorganisme. Pupuk ini berupa bahan organik yang disiram pada tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dalam membantu pertumbuhan sehingga mampu berproduksi dan tumbuh dengan baik. Bahan baku dari POCbt yaitu seluruh tanaman tomat yang sudah membusuk sebagai pengganti pupuk lain karena tanaman lebih membutuhkan kandungan pupuk organik yang tinggi seperti yang terdapat dalam tumbuhan tomat (Nana & Salamah, 2014).

## **2.5. Peranan Pupuk NPK Terhadap Tanaman Kedelai**

Tanaman kacang kedelai memerlukan unsur hara seperti NPK Mutiara 15-15-15 yang merupakan pupuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan lahan sampai akhir pertumbuhan. Pemberian pupuk anorganik berupa pupuk NPK untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai karena memiliki manfaat dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro N, P dan K dalam tanah sehingga meningkatkan hasil panen (Lingga & Marsono, 2007). Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta

meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk. Pemberian pupuk kedalam tanah dalam jumlah yang rasional dan berguna dapat meningkatkan hasil panen. Melalui pemupukan diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah antara lain mengganti unsur hara yang hilang karena pencucian dan yang terangkut saat panen. Pemberian pupuk NPK merupakan usaha untuk meningkatkan produksi tanaman (Rukmana, 1997).

Nitrogen merupakan bagian pokok tanaman hidup yang berperan untuk menyediakan protein, asam nukleat, klorofil dan juga berperan dalam proses fotosintesis yang berguna dalam pembentukan klorofil. Pemupukan N pada akhir fase perkembangan tanaman dapat meningkatkan hasil benih kedelai melalui peningkatan jumlah polong per cabang (Mugnisyah dan Setiwan, 2004).

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang berfungsi sebagai pemindah energi yang tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain. Peranan utama fosfor (P) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Penggunaan P terbesar dimulai pada masa pembentukan polong yang berfungsi untuk mempercepat masak panen dan menambah kandungan nutrisi benih kedelai.

Kalium termasuk unsur hara esensial primer bagi tanaman yang diserap oleh tanaman dalam jumlah yang lebih dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya bagi seluruh makhluk hidup. Kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga, 2013).

## 2.6. Sifat Dan Ciri Tanah Ultisol

Tanah Ultisol umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa kurang dari (< 35%), karena batas ini merupakan salah satu syarat untuk klasifikasi Tanah Ultisol menurut Soil Taxonomy. Beberapa jenis Tanah Ultisol mempunyai kapasitas tukar kation kurang dari (< 16) cmol kg<sup>-1</sup> liat, yaitu Ultisol yang mempunyai horizon kandik. Reaksi Tanah Ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5 – 3,10), kecuali Tanah Ultisol dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80 – 6,50). Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada Tanah Ultisol dari granit, sedimen, dan tufa tergolong rendah masing-masing berkisar antara 2,90–7,50 cmol kg<sup>-1</sup>, 6,11 – 13,68 cmol kg<sup>-1</sup>, dan 6,10 –6,80 cmol kg<sup>-1</sup>. Tekstur Tanah Ultisol bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah Ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir. Sedangkan Tanah Ultisol dari batu kapur, batuan andesit dan tufa cenderung mempunyai tekstur yang halus seperti liat dan liat halus (Hanafiah A.K , 2010).

Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethit dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Makin coklat warna tanah umumnya makin tinggi kandungan goethit, dan makin merah warna tanah makin tinggi kandungan hematit (Subagyo *et al.*, 2000).

Pada lahan kering masam (Ultisol) Kec. Kalirejo, Kab. Lampung Tengah, budidaya kedelai varietas Tanggamus dan Sibayak dengan populasi tanaman berkisar 121.000 – 216.000/ha, rata-rata 180.000 tanaman/hektar, yang ditanam

secara tugal dengan jarak tanam 40 cm x 10 cm dan dipupuk 75 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha + 500 kg CaO/ha dari dolomite menghasilkan biji kedelai antara 0,81 – 2,35 t/ha, rata-rata 1,45 t/ha. Sedangkan di lahan kering masam Kalimantan, hasil biji kering kedelai tertinggi diperoleh pada populasi 500.000 tanaman/ha dan dipupuk 25 kg N + 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O + 500 kg kapur/ha, pengolahan tanah minimum serta pengendalian hama/penyakit (Rumbaina *et al.* 2004).

Permasalahan yang dihadapi dalam usaha tani kedelai di lahan masam (Ultisol) berhubungan dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah dan tingkat kemasaman tanah yang tinggi. Tanah masam umumnya berkembang dari bahan induk tua (Hairiah *et al.* 2000). Pertumbuhan kedelai yang optimal dicapai jika pH tanah adalah 6,8, namun pH tanah 5,5 – 6,0 sudah dianggap cukup baik untuk bertanam kedelai di Indonesia. Nilai kritis pH tanah untuk tanaman kedelai berkisar antara 4 hingga 5,5 (Manshuri, 2003).