

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu sumber protein penting dan murah yang diproduksi di seluruh dunia (Fried *et al.*, 2018). 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. Biji kedelai juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap (Fauzi dan Puspitawati, 2018).

Beberapa tahun terakhir ini produksi kedelai nasional terus mengalami fluktuasi. Produksi kedelai pada tahun 2006 mengalami penurunan menjadi 747.611 ton, bahkan sempat mengalami penurunan drastis menjadi 592.534 ton pada tahun 2007. Produksi kedelai mulai mengalami peningkatan kembali menjadi 775.710 ton pada tahun 2008 dan 974.512 ton pada tahun 2009. Sedangkan pada kurun waktu berikutnya 2013, 2014 dan 2015, produksi kedelai terus mengalami peningkatan yaitu 779.992 ton, 954.997 ton, dan 963.183 ton (BPS, 2018). Namun, produksi kedelai selalu mendapatkan tantangan, baik faktor genetik, teknologi budidaya maupun faktor abiotik lainnya. Kebutuhan kedelai saat ini masih banyak dipenuhi dari impor, karena produksi domestik belum mencukupi. Strategi umum untuk meningkatkan produksi kedelai dapat didekati melalui lima sumber pertumbuhan, yaitu menambah luas panen, meningkatkan

produktivitas, meningkatkan stabilitas, mengurangi kehilangan hasil dan perbaikan teknik budidaya. Kelima kinerja tersebut harus sinergis satu dengan yang lain menjadi satu kesatuan untuk mencapai satu sasaran yaitu peningkatan produksi.

Pada saat ini pertanian organik perlu digencarkan kepada petani sebagai pelaku usaha pertanian, seluruh petani dapat menerapkan pertanian organik, bahkan terdapat peluang yang cukup besar bagi petani konvensional untuk menerapkan pertanian organik (Emiria dan Purwandari, 2014). Pupuk organik juga memiliki keunggulan terhadap lahan pertanian yaitu residu dari pupuk organik yang digunakan dapat dimanfaatkan bagi pertanaman selanjutnya (Aziz *et al*, 2016).

Pada tanaman kedelai, pemberian pupuk organik cair dapat memenuhi kekurangan hara makro maupun hara mikro yang mempengaruhi proses penyerapan mineral dan hara tanaman, memperkuat pertumbuhan tanaman karena tersedia dalam bentuk cair sehingga dapat dengan mudah diserap tanaman dan tanaman kedelai juga memiliki sifat yang responsif terhadap residu pupuk yang terdapat dari tanaman sebelumnya (Subandi, 2013).

Penggunaan pupuk organik pada dasarnya tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil biji kedelai serta tidak responsif pada fase pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Bahan organik mengandung unsur C dan N dengan jumlah yang bervariasi. Pada kebanyakan tanah yang subur memiliki nisbah C/N antara 1 sampai 11. Suatu tanah yang memiliki nisbah C/N yang tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme akan berkembang secara cepat dengan menggunakan nitrogen tanah sebagai sumber energi dan untuk

berkembang biak serta tanah akan mengalami perubahan imbang C dan N dengan cepat (Sutanto, 2019).

Eco Farming adalah pupuk atau nutrisi berbahan organik super aktif yang sudah mengandung unsur hara lengkap sesuai kebutuhan tanaman juga dilengkapi dengan bakteri positif yang akan menjadi biokatalisator dalam proses memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia dalam rangka mengembalikan kesuburan tanah. Eco Farming memiliki beberapa kelebihan antara lain, mengandung bakteri positif (*decomposer*), sebagai bioaktivator yang dapat mengurai bahan organik di dalam tanah, sehingga dapat merestorasi kesuburan lahan.

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Bentuk P di dalam tanah terdiri dari bentuk organik dan anorganik. Bentuk P organik ditemukan dalam bentuk inositol fosfat terutama hesafosfat, sedangkan bentuk P anorganik antara lain terdiri dari Al-P, Fe-P, dan Ca-P. Fosfor yang dapat diserap langsung oleh tanaman adalah bentuk P yang tersedia dalam tanah. Yaitu dalam bentuk ion orthofosfat H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Ion orthofosfat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Pada tanah masam, tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion orthofosfat H_2PO_4^- sedangkan pada tanah basa, tanaman menyerap fosfor dalam bentuk HPO_4^{2-} (Hanafiah, 2007).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Purba (2017) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk fosfor berpengaruh nyata dalam meningkatkan fosfor (P) tersedia tanah hingga pada awal masa penanaman. Kandungan fosfor tersedia dalam tanah yang mengalami peningkatan ini disebabkan oleh pengaplikasian pupuk fosfor yang memiliki kandungan P_2O_5

sebesar 46% yang terbuat dari campuran batuan fosfat dengan asam sulfat dan pengaplikasian pupuk kandang ayam yang memiliki kandungan difosforus pentaoksida yang sangat tinggi. Berdasarkan informasi tersebut perlu adanya analisis lebih lanjut, yaitu penentuan kadar fosfor sebagai P_2O_5 total pada sampel pupuk fosfor dengan mengacu pada *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC) tahun 2000 yang nantinya akan dibandingkan dengan kadar fosfor pada pupuk TSP dari penelitian Samuel TZ Purba pada tahun 2017.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Potensi Pupuk Organik Cair (POC) dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Untuk mengetahui interaksi pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dan pupuk Fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah adanya pengaruh:

1. Adanya pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

2. Adanya pengaruh pemberian pupuk Fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Adanya pengaruh interaksi pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dan pupuk Fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) dan pupuk Fosfor pada tanaman kedelai.
2. Dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

II TINJAUAN PUSTAKA

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

Kedelai adalah tanaman asli cina yang sudah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16 yang tepatnya berada di pulau jawa kemudian berkembang pulau- pulau lainnya. Nama botani dan nama ilmiah tanaman kedelai telah disepakati, yaitu (*Glycine max L.*).

Tanaman kedelai mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Polypetales

Famili : Leguminaseae

Genus : Glycine

Spesies : *Glycine max L.* (Birradi, 2014)

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

2.2.1 Akar

Kedelai memiliki ciri khas pada sistem perakarannya yang dimana akar pada kedelai memiliki interaksi simbiosis dengan bakteri nodul akar (*Rhizobium Japonicum*) yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar memiliki peran yang sangat penting yaitu untuk proses fiksasi nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Sumarno, 2016).

2.2.2 Batang

Kedelai memiliki batang tidak berkayu, berjenis perdu atau semak, berbulu, berbentuk bulat, berwarna hijau dan memiliki panjang yang bervariasi berkisar 30-100 cm. Tanaman kedelai mampu membentuk 3-6 cabang. Percabangan pada tanaman kedelai akan tumbuh dapat tinggi tanaman kedelai sudah mencapai 20 cm. Jumlah cabang pada tanaman kedelai dipengaruhi oleh varietas dan kepadatan populasinya (Rianto, 2016).

2.2.3 Daun

Jarak daun kedelai selang-seling, memiliki tiga buah daun atau daun menjari tiga (*trifoliolate*). Ujung daun biasanya tajam atau tumpul, lembaran daun samping sering agak miring, dan sebagian besar kultivar menjatuhkan daunnya ketika buah polong mulai matang (Septiatin, 2008).

2.2.4 Bunga

Tanaman kedelai mulai berbunga antara umur 30-50 hari, tergantung dari varietas dan iklim. Semakin pendek penyinaran dan semakin tinggi suhu udaranya, akan semakin cepat berbunga. Bunga kedelai berbentuk kupu-kupu, berwarna ungu atau putih dan muncul diketiak daun (Sumarno, 2016).

2.2.5 Biji

Polong dan biji 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. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9

g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji). Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio) (Irwan, 2006).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai menghendaki daerah dengan curah hujan minimum sekitar 800 mm pada masa pertumbuhan selama 3-4 bulan, sebenarnya tanaman ini resisten terhadap daerah yang agak kering kecuali selama pembungaan¹⁰. Di sentra penanaman kedelai di Indonesia pada umumnya kondisi iklim yang paling cocok adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25°- 27° C, kelembaban udara rata-rata 65 %, penyinaran matahari 12 jam per hari atau minimal 10 jam perhari dan curah hujan paling optimum antara 100-200 mm/bulan (Jayasumarta, 2012). Kedelai tergolong tanaman hari pendek, yaitu tidak mampu berbunga bila panjang hari (lama penyinaran) 10 melebihi 16 jam, dan mempercepat pembungaan bila lama penyinaran kurang dari 12 jam.

Tanaman hari pendek pada kedelai bermakna bahwa hari (panjang penyinaran) yang semakin pendek akan merangsang pembungaan lebih cepat. Secara umum persyaratan panjang hari untuk pertumbuhan kedelai berkisar antara 11-16 jam, dan panjang hari optimal untuk memperoleh produktivitas tinggi adalah panjang hari 14-15 jam. Di Indonesia panjang hari pada dataran rendah (1-500 m dpl), dataran sedang (501- 900 mdpl), dan dataran tinggi (901-1600 m dpl) relatif konstan dan sama, sekitar 12 jam. Perbedaan panjang hari yang disebabkan oleh pergeseran garis edar matahari tidak lebih dari 45 menit, sehingga seluruh wilayah Indonesia secara geografis sesuai untuk usaha tani kedelai (Sumarno, 2016).

2.4 Peranan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari berbagai bahan pembuat pupuk alami seperti kotoran hewan, bagian tubuh hewan, tumbuhan, yang kaya akan mineral serta baik untuk pemanfaatan penyuburan tanah. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibedakan menjadi padat dan cair. Pupuk cair adalah larutan yang mengandung satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan tanaman yang mudah larut. Kelebihan pupuk cair adalah pada kemampuannya untuk memberikan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk cair juga dapat dilakukan dengan lebih merata dan kepekatannya dapat diatur dengan mudah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pupuk organik cair dapat berasal baik dari sisa-sisa tanaman maupun kotoran hewan, sedangkan pupuk organik padat adalah pupuk yang sebagian besar atau keseluruhannya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau kotoran hewan yang berbentuk padat. Pupuk cair akan dapat mengatasi defisiensi unsur hara dengan lebih cepat, bila dibandingkan dengan pupuk padat. Hal ini didukung oleh bentuknya yang cair sehingga mudah diserap tanah dan tanaman (Calvin, 2015).

Pemanfaatan pupuk organik lebih dominan karena mampu memberikan peningkatan produktivitas tanaman. Pupuk organik dalam bentuk cair lebih unggul karena lebih efektif dengan menyempatkan larutan melalui daun tanaman (Yuliatin, 2018). Pupuk organik cair memiliki kelebihan antara lain mengandung dan mampu menyediakan unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, memperbaiki struktur tanah, memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah, pembagiannya dapat merata dan mudah digunakan.

Keunggulan lain dari pupuk organik cair adalah dapat menyehatkan lingkungan, revitalisasi produktivitas tanah, menekan biaya, dan meningkatkan kualitas produk (Moi, 2015).

2.5 Peranan Pupuk Organik (POC) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik berperan memperbaiki unsur fisik, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah seperti sisa-sisa tanaman (jerami, daun, sekam padi, ampas tebu, sampah dan sebagainya), kotoran hewan, urine, limbah hewan, dan limbah sayuran melalui kondisi khusus, kelembapan dan aerasi (Yulipriyanto, 2010).

Eco farming merupakan salah satu pupuk organik yang sekarang telah banyak digunakan petani untuk meningkatkan produksi usaha tani. Pupuk ini dibuat dari bahan-bahan alami yang telah diuji pada lahan pertanian dan menunjukkan hasil yang signifikan. Eco farming mampu memenuhi 13 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tentunya ini menjadi suatu solusi terbaik untuk memberikan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Adapun tanaman yang dapat didukung oleh penggunaan pupuk ini, diantaranya adalah padi, kopi, coklat, bayam, melon, mangga dan lainnya (Sutanto, 2019).

2.6 Peranan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Fosfor merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman. Peranan unsur P pada tanaman adalah (1) meningkatkan pertumbuhan akar semai, (2)

mempercepat serta memperkuat akar tanaman muda sampai dewasa, (3) mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji dan (4) meningkatkan produksi biji-bijian. Fosfor diserap tanaman dalam bentuk ortofosfat primer (H_2PO_4^-) dan ortofosfat sekunder (HPO_4^{2-}) penyerapan kedua ion ini dipengaruhi oleh pH di sekitar perakaran. Pada pH lebih rendah akan meningkatkan absorpsi ion-ion H_2PO_4^- sedangkan pada pH lebih tinggi ion-ion HPO_4^{2-} akan lebih banyak diserap tanaman (Novizan, 2001).

Pupuk fosfor mengandung bahan kimia posfat atau P_2O_5 yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya. Kandungan pupuk fosfor ialah asam fosfat dan kalsium, hasilnya merupakan kalsium fosfat yang mudah larut dalam air. Kandungan P dalam bentuk P_2O_5 pada pupuk fosfor antara 48-54% (Marsono dan Sigit 2004). Fungsi fosfor memacu pertumbuhan perakaran mengangkut karbohidrat di dalam tanaman Pengaturan tegangan sel tanaman agar tahan OPT dan berperan dalam pembentukan bunga dan buah (Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian 2010).

Fosfor berperan penting dalam sintesa protein, pembentukkan bunga, buah dan biji serta mempercepat pemasakan. Kekurangan P dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, anakan sedikit, lambat pemasakan dan produksi tanaman rendah. Kebutuhan tanaman akan hara P dapat dipenuhi dari berbagai sumber antara lain TSP, SP-36, DAP, P-alam dan NPK yang pada umumnya diberikan sekaligus pada awal tanam. Agar pupuk yang diberikan efisien, pupuk P harus diberikan dengan cara, waktu, serta takaran yang tepat jumlah dan jenisnya (Sutedjo, 2002).

Efisiensi P merupakan hara yang dapat diserap tanaman. Makin banyak hara P yang dapat diserap dari pupuk yang diberikan tersebut, maka nilai efisiensi penyerapan P semakin tinggi. Nilai efisiensi serapan hara secara umum adalah untuk N = 40-60%, P = 15-20% dan K= 40- 60%. Hara yang tidak dapat diserap oleh tanaman dapat disebabkan hilang karena menguap, terbawa air limpasan, erosi, diambil oleh mikrobia dan mengendap di dalam tanah. Pupuk P mempunyai sifat yang spesifik yaitu tidak mudah hilang tercuci seperti pupuk N sehingga dimungkinkan adanya residu yang cukup banyak (Yuwono, 2004).