

II. TINJAUAN PUSTAKA

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

Tanaman kedelai termasuk *family leguminosae* yang banyak varietasnya. Susunan morfologi kedelai terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan biji (Rukmana, 1997). Umumnya daun kedelai berbentuk bulat (oval) dan lancip serta berbulu, daunnya beranak tiga helai daun. Batang kedelai memiliki buku yang akan menjadi tempat tumbuhnya bunga.

Warna bunga kedelai biasanya putih dan ungu, setelah 7-10 hari bunga pertama muncul, polong kedelai akan terbentuk untuk pertama kali yang berwarna hijau pada saat masih muda dan akan berubah menjadi kuning kecoklatan saat masak, dengan biji kedelai berbentuk bulat, agak gepeng (Purwono dan Purnamawati, 2011).

Akar kedelai memiliki bintil akar yang merupakan bentuk simbiosis kedelai dengan bakteri *Rhizobium japonicum* yang mampu meningkatkan gas nitrogen bebas dari udara, hal ini memungkinkan kedelai untuk memenuhi sebagian hara nitrogen untuk pertumbuhannya (Purwono dan Purnamawati, 2011).

Varietas Kaba merupakan salah satu varietas unggul nasional yang memiliki warna daun hijau tua, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna bulu, hilum dan kulit polong masak coklat dan memiliki bentuk biji lonjong (Pustaka

Litbang, 2012). Kedelai varietas ini umur berbunganya adalah 35 hari dan umur polong masak adalah 85 hari, tinggi tanaman kedelai bisa mencapai 64 cm sedangkan hasil rata-rata adalah 2,13 ton ha⁻¹ (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2009).

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Menurut Sumarno dkk. (2007), komponen lingkungan menjadi penentu keberhasilan usaha produksi kedelai yang biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian lebih dari 500 m dpl sehingga tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis.

Untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100 - 200 mm/bulan dengan suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21–34°C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23–27°C (Prihatman, 2000).

Proses perkecambahan kedelai didukung oleh suhu tanah yang optimal yaitu 30°C, bila tumbuh pada suhu yang rendah (< 15°C) proses perkecambahan menjadi sangat lambat, hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembapan tanah tinggi serta mengakibatkan banyaknya biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji yang terlalu cepat (Adisarwanto, 2005).

Kesuburan fisika, kimia dan biologi tanah (solum, tekstur, pH, ketersediaan hara, kelembapan tanah, bahan organik dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta mikroba tanah) juga menjadi faktor keberhasilan usaha produksi kedelai (Sumarno dkk., 2007).

Andrianto dan Indarto (2004) mengungkapkan bahwa tanah – tanah yang cocok bagi pertumbuhan kedelai yaitu alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol. Sedangkan pada tanah–tanah podzolik merah kuning dan tanah yang mengandung banyak pasir kwarsa, pertumbuhan kedelai kurang baik, kecuali bila diberi tambahan pupuk organik atau kompos dalam jumlah yang cukup.

2.3 Karakteristik Tanah Ultisol

Tanah Ultisol memiliki ciri yaitu tanahnya berwarna merah kuning yang sudah mengalami proses hancuran iklim lanjut sehingga merupakan tanah yang berpenampang dalam sampai sangat dalam (> 2 m) yang menunjukkan adanya peningkatan fraksi liat dalam jumlah tertentu pada horizon tanah yang dikenal sebagai horizon argilik (Soekardi dkk., 1993).

Tanah Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh reaksi tanah yang masam, dan kejenuhan basa rendah yang umumnya mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik (Foth, 1994). Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi.

Menurut Purwani, dkk. (2008) Tanah Ultisol di Lampung dicirikan dengan KTK 4,03 me 100 g^{-1} , K-dd 0,27 me 100 g^{-1} , C-organik 1,12%, P_2O_5 3,8 ppm, N-total 0,15%, dan pH 4,5. Kesuburan alami Tanah Ultisol umumnya terdapat pada horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Kandungan hara pada Tanah Ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Unsur hara makro seperti fosfor dan

kalium yang sering kahat, pH tanah masam hingga sangat masam merupakan sifat-sifat Tanah Ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

2.4 Pengaruh Aplikasi Pupuk Kimia, Pupuk Organik dan Kombinasinya

Dalam beberapa dekade terakhir pupuk kimia menjadi salah satu solusi bagi petani untuk meningkatkan hasil produksi dari tanaman budidaya. Hal ini didukung oleh teori yang dikemukakan Liebig tentang kadar unsur hara terhadap daya menghasilkan suatu lahan, sehingga penggunaan bahan organik untuk mempertahankan produksi tanaman telah digantikan oleh peningkatan penggunaan pupuk kimia (Hasibuan, 2006).

Penggunaan pupuk kimia diketahui mempunyai efek merusak tanah. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat memberikan dampak negatif, dan apabila pengaplikasian pupuk kimia secara terus menerus tanpa diimbangi dengan pupuk organik, maka akan menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan seperti menurunkan kesuburan tanah (Benbrook, 1991).

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Pupuk organik dapat berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun jumlahnya relatif

sedikit, (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, Mn dan (4) juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba dalam penyediaan hara tanaman (Simanungkalit dkk., 2006).

Delgado dan Follet (2002) mengungkapkan bahwa bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah mengandung karbon yang tinggi dan dapat menyediakan zat pengatur tumbuh tanaman yang memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman seperti vitamin, asam amino, auksin dan giberelin yang terbentuk melalui dekomposisi bahan organik. Selain itu, penggunaan bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan makro dan mikronutrien bagi tanaman (Aguilar dkk., 1997).

Nugroho dkk. (2012) merancang sebuah pupuk organik baru yaitu pupuk organomineral NP (Organonitrofos) yang merupakan pupuk alternatif berbasis bahan organik yang terbentuk dari kotoran sapi segar (*fresh manure*) yang dikombinasikan dengan bahan mineral berupa batuan fosfat (*rock phosphate*) serta melibatkan mikroba penambat N (*N-fixer*) dan pelarut fosfat (*P-solubilizer*) untuk dapat mensuplai kebutuhan unsur hara N dan P. *Prototype* pupuk Organonitrofos ini mengandung C-organik 14,93 %; N-organik 2,64 %; P-total 4,91 %; dan P-terlarut 1,66 % (Nugroho, dkk., 2012).

Simanungkalit dkk. (2006) mengungkapkan penggunaan pupuk organik saja tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik

dapat meningkatkan produktivitas lahan, menjaga keberlanjutan produksi tanaman dan mengurangi degradasi lahan.

Adekiya dan Agbede (2009) mengungkapkan bahwa kombinasi antara pupuk organik dengan pupuk NPK (15-15-15) mampu meningkatkan produksi tanaman tomat secara signifikan. Septima (2012) mengungkapkan bahwa perlakuan pupuk Organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk kimia mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan bobot pipilan jagung.

Hasil penelitian Anjani (2013) menunjukkan bahwa pemupukan dengan pupuk Organonitrofos yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik mampu meningkatkan total jumlah buah dan bobot tanaman tomat, serta meningkatkan serapan unsur hara N, P, dan K. Pengkombinasian pupuk kimia dan pupuk organik secara berimbang dan tepat dapat menjadi solusi yang baik dalam peningkatan efisiensi penggunaan pupuk, sehingga hasil produksi tetap meningkat dan penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi.