

## I. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Botani Kedelai

Suprpto (1999) menyatakan tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Polypetales, Famili: Leguminosea (*Paapilinaeae*), Genus: Glycine, Spesies: *Glycine max* (L.) Merrill. Tanaman ini berbentuk perdu dengan tinggi lebih kurang 20-100 cm. Berdasarkan tipe pertumbuhan batangnya, kedelai dibagi menjadi tiga tipe, yaitu: 1.) Determinate yang mempunyai ciri-ciri pertumbuhan batang berhenti setelah tanaman berbunga, besar batang hampir sama dari pangkal sampai keujung dan tumbuh tegak, ukuran batang pendek atau sedang, ukuran daun seragam dan berbunga serempak, 2.) Indeterminate yang mempunyai ciri-ciri pertumbuhan batang terus berlanjut meskipun tanaman sudah berbunga, batang tinggi dan agak melilit. Ukuran batang bagian ujung lebih kecil dan berbunga secara bertahap dan 3.). Semi Determinate merupakan campuran dari kedua tipe tersebut (Najiyati dan Danarti, 1997).

Akar tanaman kedelai terdiri atas akar tunggang, akar lateral dan akar serabut. Pada tanah yang gembur, akar ini dapat menembus tanah sampai kedalaman kurang lebih 1,5 m. Pada akar lateral terdapat bintil-bintil akar yang merupakan kumpulan bakteri rhizobium pengikat nitrogen dari udara. Bintil akar ini biasanya akan terbentuk 15-20 hari setelah tanam (Hanafiah *et al.*, 2000).

Daun kedelai termasuk daun majemuk dengan tiga buah anak daun. Helaian daun berbentuk oval dengan ujung lancip. Apabila sudah tua, daun-daun ini akan mulai menguning dan berguguran mulai bagian bawah (Najiyati dan Danarti, 1997). Menurut Suprpto (1999), kedelai berbatang semak dengan tinggi batang 30-100 cm. Setiap batang dapat membentuk 3-6 cabang. Batang kedelai beruas-ruas, jumlah buku dan ruas yang membentuk batang utama tergantung dari reaksi genotipa terhadap panjangnya hari dan dari tipe pertumbuhan.

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 ini termasuk bunga sempurna karena memiliki alat perhiasan bunga dan alat reproduksi secara lengkap. Bunga

kedelai berbentuk kupu-kupu, berwarna ungu atau putih dan muncul diketiak daun (Fachrudin, 2000).

Buah kedelai berbentuk polong, setiap polong berisi 1-4 biji. Polong kedelai memiliki bulu, berwarna kuning kecoklatan, atau abu-abu. Polong yang sudah masak berwarna lebih tua, warna hijau berubah menjadi kehitaman, keputihan, atau kecoklatan. Bila polong telah kuning mudah pecah dan biji-bijinya melenting ke luar (Cholid, 1987). Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji bermacam-macam, ada yang kuning, hitam, hijau, dan coklat. Bentuk biji kedelai bulat lonjong, bundar atau bulat lonjong ada yang bundar atau bulat agak pipih. Besar biji bervariasi, tergantung varietas (Suprpto, 1999).

Satu dari beberapa faktor yang menjadi penyebab rendahnya produksi kedelai nasional ialah gulma. Kehadiran gulma pada pertanaman kedelai tidak dapat dihindarkan, sehingga terjadi kompetisi antara keduanya. Gulma menjadi tumbuhan pengganggu yang menjadi pesaing bagi tanaman budidaya, baik dalam hal pemanfaatan ruang, cahaya maupun dalam hal penyerapan air dan nutrisi, sehingga dapat menurunkan hasil panen dari tanaman yang dibudidayakan. Penurunan hasil akibat gulma pada tanaman kedelai dapat mencapai 18% - 76% (Manurung dan Syam'un, 2003). Oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha untuk peningkatan produksi kedelai nasional melalui pengendalian gulma secara efektif dan efisien.

Sistem olah tanah ialah tumbuhnya gulma pada areal budidaya tanaman. Sistem olah tanah dikelompokkan menjadi 3, ialah sistem tanpa olah tanah, sistem olah tanah minimal dan sistem olah tanah maksimal (Jug *et al.*, 2006). Di lahan pertanian indonesiasendiri, petani sering menggunakan sistem olah tanah maksimal. (Raifuddin, *et al.*, 2006). Kemudian, salah satu metode pengendalian gulma lainnya ialah dengan penyiangan. Penyiangan gulma dilakukan untuk membersihkan tanaman budidaya dari tumbuhan gulma yang dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman budidaya tersebut sehingga tanaman budidaya dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal (Cahyono, 2007).

## **2.2. Budidaya Kedelai**

### **2.2.1. Syarat Tumbuh**

Kedelai tumbuh baik pada tanah bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air dan memiliki pH 6-6,8. Pada pH 5,5 kedelai masih dapat berproduksi. Pada pH dibawah 5,5 pertumbuhannya sangat terlambat karena keracunan aluminium. Untuk mengatasinya, lahan perlu dikapur (Najiyati dan Danarti, 1997).

Iklm kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan dengan iklim sangat lembab. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34°C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai adalah 23-27°C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu sekitar 30°C. (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Di Indonesia kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 m di atas permukaan laut (dpl). Meskipun demikian telah banyak varietas kedelai dalam negeri dan kedelai introduksi yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi (pegunungan) ± 1200 m dpl (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Curah hujan optimum antara 100-200 mm/bulan. Varietas kedelai sangat cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 0,5-3,0 m dpl. Sedangkan varietas kedelai berbiji besar cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 300-400 m dpl (Najiyati dan Danarti, 1997).

Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Kedelai juga membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat drainase dan aerasi tanah cukup baik serta ketersediaan air yang cukup selama pertumbuhan tanaman. Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Alluvial, Regosol, Grumusol, Latosol atau Andosol.

Pertumbuhan tanaman kedelai kurang baik pada pH tanah pasir, dan pH tanah yang baik untuk pertumbuhan kedelai adalah 6 - 6.5 (Abidin, 2001).

### **2.2.2. Tata Cara Penanaman Kedelai**

#### **1. Penanaman**

Benih yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang tinggi yaitu benih yang baik, yang memiliki vigor dan daya kecambah yang tinggi. Benih yang digunakan adalah benih yang tidak cacat fisiologisnya (Wirawan dan Wahyuni, 2004). Menurut Suprpto (1999) sebelum dilakukan penanaman maka terlebih dahulu dipersiapkan lahan yang akan digunakan untuk penanaman. Langkah awal dalam persiapan lahan adalah pengolahan tanah. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur dan aerasi tanah agar pertumbuhan akar dan penyerapan hara dapat berlangsung secara baik. Pengolahan lahan kering dapat dilakukan dengan caracangkul agar gembur. Tanah dibersihkan dari gulma, kemudian dibuat petakan dandisekeliling petakan dibuat parit dengan lebar 20-25 cm sedalam 25-30 cm.

Sebelum benih ditanam, terlebih dahulu benih disiapkan sesuai kebutuhan. Setelah itu benih kedelai ditanam di dalam lubang sedalam 3-4 cm dengan 4 butir benih per lubang tanam. Selesai penanaman lubang ditutup kembali dengan tanah. Setelah benih tumbuh dengan baik (7 hari setelah tanam), dilakukan penjarangan dengan menyisakan 2 tanaman per lubang tanam (Wirawan dan Wahyuni, 2004).

#### **2. Pemeliharaan**

Penyiangan dilakukan terhadap gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan dilakukan pada umur tanaman 2-3 minggu setelah tanam (Wirawan dan Wahyuni, 2004). Pemupukan dasar dilakukan dengan menggunakan pupuk nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pupuk tersebut diberikan saat tanam atau 1 minggu setelah tanam dengan cara disebar atau dimasukkan ke dalam lubang berjarak 4-5 cm di samping lubang tanam. Adapun tujuan dari pupuk dasar N, P, dan K adalah menyediakan unsur hara pokok yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh (Najiyati dan Danarti, 1997). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila ada tanda-tanda serangan hama dengan menggunakan insektisid kimia,

dan untuk menghindari penyakit digunakan fungisida, dapat juga dilakukan dengan kultur teknis (Wirawan dan Wahyuni, 2004).

### **2.3. Varietas**

Varietas unggul kedelai memiliki sifat keunggulan tertentu dibandingkan dengan varietas lokal. Benih dari varietas unggul dapat meningkatkan produksi tanaman. Sifat keunggulan tersebut antara lain potensi hasil tinggi, tahan hama/penyakit, berumur pendek, respon terhadap pemupukan, toleran kekeringan, toleran lahan masam, kegunaan varietas unggul akan mendorong tanaman tumbuh seragam, masak serempak, produksi tinggi, dan akan meningkatkan efisiensi penggunaan benih (Suhartina, 2005). Pada percobaan yang dilakukan Budi dan Hajoeningtjas (2009) menjelaskan perlakuan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan hasil kedelai, varietas Sinabung dan Ijen memiliki respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan varietas Grobogan, sedangkan jumlah polong isi tertinggi yaitu 285,5 buah polong dan hasil biji kering 46,7 g/tanaman didapat pada varietas Sinabung.

Benih adalah rangkaian terpenting dalam budidaya tanaman karena merupakan awal kehidupan tanaman, sehingga untuk mendapatkan produksi yang tinggi perlu digunakan benih yang bermutu tinggi (Mulyani, 2012). Ukuran benih merupakan faktor penting dalam perkecambahan karena jumlah air dan cadangan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan kecambah berdasarkan dengan ukuran benih itu sendiri. Semakin besar ukuran benih semakin besar pula cadangan makanan, sebaliknya semakin kecil benih semakin kecil juga jumlah cadangan makanan yang ada (Nurmawati, 2010). Kebutuhan air pada pertumbuhan benih berukuran besar berbeda dengan benih ukuran kecil.

Menurut Kartikasari (1999), tiap ukuran benih memiliki hubungan nyata dengan vigor benih karena vigor benih yang berukuran besar memiliki kandungan kimia utama yang lebih banyak untuk perkecambahan sebagai cadangan makanan dibandingkan benih yang berukuran kecil. Suwarno dan Santana (2009) menyatakan bahwa masing-masing jenis benih besar atau kecil memberikan respon yang berbeda terhadap pengaruh substrat. Faktor utama perbedaan tersebut adalah sifat benih yang erat hubungannya dengan kebutuhan air untuk menjadi kecambah normal. Hasil penelitian Maryadi (2002), membuktikan pada ukuran

benih kedelai 0,5 cm memberikan hasil tertinggi mencapai 0,1 g/berat kering berkecambah dibandingkan benih berukuran 0,4 dan 0,3 cm yang hanya mencapai 0,08 dan 0,06 g/berat kering berkecambah

#### **2.4.Tanah Gambut**

Tanah gambut memiliki kapasitas penyimpanan air yang besar yaitu 10 kali lebih besar dari tanah mineral, sehingga dengan kandungan air yang tinggi ini merupakan pembatas bagi pertumbuhan akar, karena akar akan kekurangan oksigen dan tidak bisa bernapas (Hakim *et al.*, 1986). Faktor penghambat yang dijumpai dalam usaha tani di lahan gambut adalah kemasaman tanah yang tinggi, kejenuhan basa (KB) yang rendah, kahat unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan beberapa unsur hara mikro seperti Cu, Zn, dan Mn. Penggunaan kapur merupakan usaha untuk mengatasi kemasaman tanah dan kejenuhan basa yang rendah (Hardjowigeno, 2003).

Secara umum dalam klasifikasi tanah, tanah gambut dikenal sebagai *organosol* atau *histosol* yaitu tanah yang memiliki lapisan bahan organik dengan berat jenis (*BulkDensity*/BD) dalam keadaan lembab  $< 0,1 \text{ gr cm}^{-3}$  dengan tebal  $> 60 \text{ cm}$  atau lapisan organik dengan  $\text{BD} > 0,1 \text{ gr cm}^{-3}$  dengan tebal  $> 40 \text{ cm}$  (*SoilSurveyStaff*, 2003 *cit.* Agus dan Subiksa, 2008). Gambut diklasifikasikan lagi berdasarkan berbagai sudut pandang yang berbeda yaitu dari tingkat kematangan, kedalaman, kesuburan dan posisi pembentukannya. Berdasarkan tingkat kematangannya, gambut dibedakan menjadi: 1) gambut *saprik* (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam dan bila diremas kandungan seratnya  $< 15\%$ , 2) gambut *hemik* (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas bahan seratnya 15-75% dan 3) gambut *fibrik* (mentah) adalah gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas  $>75\%$  seratnya masih tersisa (Agus dan Subiksa, 2008).

Berdasarkan tingkat kesuburannya, gambut dibedakan menjadi 3 yaitu: 1) gambut *eutrofik* adalah gambut yang subur yang kaya akan bahan mineral dan basa-basa (suatu ion bermuatan positif yang terikat pada atau dekat permukaan bermuatan padatan oleh permukaan koloid bermuatan negatif dan dapat

digantikan oleh ion-ion bermuatan positif lainnya dalam larutan tanah). Gambut yang relatif subur biasanya adalah gambut yang tipis dan dipengaruhi oleh sedimen (partikel yang ditransportasi dan didepositkan dari bahan batuan, tanah atau biologi sungai atau laut), 2) gambut *mesotrofik* adalah gambut yang agak subur karena memiliki kandungan mineral dan basa-basa sedang dan 3) gambut *oligotrofik* adalah gambut yang tidak subur karena miskin mineral dan basa-basa. Bagian kubah gambut dan gambut tebal yang jauh dari pengaruh lumpur sungai biasanya tergolong gambut *oligotrofik* (Agus dan Subiksa, 2008).

## 2.5. Mulsa

Kendala budidaya tanaman kedelai dapat dikendalikan dengan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa yang tepat. Hasil dari penelitian pengolahan tanah akan meningkatkan populasi gulma, menurunkan ketersediaan air tanah sehingga pemulsaan diperlukan. Pemulsaan yang sesuai dapat merubah iklim mikro tanah sehingga dapat meningkatkan kadar air tanah dan menekan pertumbuhan gulma. Jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai mulsa, yang berfungsi menekan pertumbuhan gulma dan merubah iklim mikro tanah. (Suhartina dan Adisarwanto, 1996).

Tandan kosong merupakan limbah terbesar dibandingkan limbah padat lainnya. Tandan kosong kelapa sawit (TKS) merupakan limbah yang dihasilkan sebanyak 23 % dari tandan buah segar (TBS) (Darnoko, 2005). TKS merupakan bahan yang mengandung unsur N, P, K dan Mg. TKS sangat potensial dimanfaatkan sebagai kompos karena jumlahnya yang melimpah dan kadar haranya yang tinggi. Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi *crude palm oil* (CPO) menghasilkan biomassa produk samping yang jumlahnya sangat besar. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses sterilizer (perebusan) dan stipper (pemisahan brondong). Kompos yang dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit tersebut merupakan sumber pupuk organik dan memiliki kandungan unsur yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman.

Menurut Fauzi *dkk* (2005) kompos tandan kelapa sawit merupakan sumber unsur hara P, Ca, Mg, dan C dan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik dan menghemat penggunaan pupuk sintesis hingga 50%. Tandan kosong kelapa sawit bila dibakar akan menghasilkan tandan yang mengandung

unsur hara makro dan mikro, seperti K<sub>2</sub>O 30-40%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7% dan MgO 3% serta unsur hara mikronya adalah Fe 1.200 ppm, Mn 1.000 ppm dan Cu 100 ppm.

Pemanfaatan tandan kosong lebih banyak dilakukan sebagai mulsa dengan menebarkan langsung ke areal perkebunan. Dimana mulsa tersebut dapat meningkatkan produksi tanaman dengan melepaskan unsur hara secara lambat ke tanah melalui mikroorganisme sehingga efektif dalam mendaur ulang unsur hara (Kamtoyo, 2004).