

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai termasuk famili leguminoceae, dengan subfamili Papilionideae. Kedelai berasal dari Cina, kemudian dikembangkan di berbagai negara di Amerika Latin, juga Amerika Serikat dan negara-negara di Asia. Penanaman kedelai di Indonesia berpusat di Jawa, Lampung, Nusa Tenggara Barat dan Bali. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada daerah-daerah yang sesuai dengan syarat tumbuhnya. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian sampai 1.500 m di atas permukaan air laut, tetapi ketinggian tempat yang sesuai adalah 650 m dpl. Untuk menunjang pertumbuhannya kedelai perlu suhu optimal 29,4°C pH tanah 6,0-6,8. Kedelai dapat tumbuh ditanam secara monokultur maupun tumpang sari, dilahan kering (tegalan) maupun lahan bekas padi di lahan sawah. (Harist, 2000).

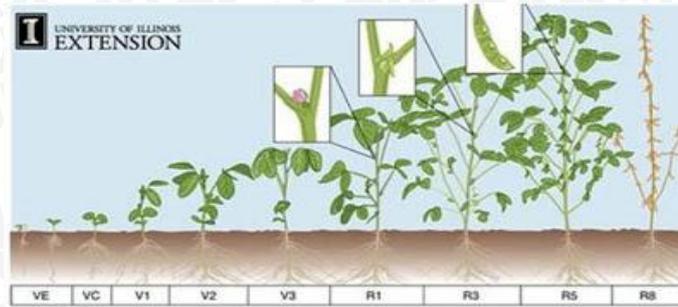
Pertumbuhan tanaman kedelai dibagi menjadi 2 fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif diawali dengan perkecambahan biji, pemberian akar, pembentukan daun, pembentukan batang utama, dan cabang-cabang yang berakhir pada saat terbentuknya bunga pertama. Fase generatif atau reproduktif diawali pada saat terbentuknya bunga pertama, pembentukan polong dan diikuti dengan pengisian serta pemasakan polong (Smith, 1995). Pertumbuhan tanaman kedelai dimulai dari proses perkecambahan yaitu benih yang ditanam setelah 1-12 hari akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat pada dalam tanah, diiringi dengan kotiledon yang terangkat ke permukaan tanah dan setelah kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah, kedua lembar daun primer terbuka 2-3 hari kemudian. Pertumbuhan awal tanaman muda selanjutnya ditandai dengan pembentukan daun tangkai 3 dan pada akar akan terbentuk akar-akar cabang. Munculnya tanaman muda ini antara 4-5 hari setelah tanam. Munculnya kuncup-kuncup ketiak dari batang utama tumbuh menjadi cabang-cabang ordo pertama. Daun berikutnya terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliolate. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur  $\pm 40$  hari setelah tanam (Hidayat, 1992). Pertumbuhan berjalan cepat mencapai maksimum pada fase awal pertumbuhan. Setelah pada fase awal pertumbuhan, tanaman kedelai akan membutuhkan nutrisi lebih banyak. Terutama unsur hara esensial untuk pembungaan.

Fase vegetatif menuju ke fase generatif tanaman ditandai dengan munculnya bunga pertama. Tanaman kedelai akan berbunga setelah berumur 30-50 hari setelah tanam, jumlah bunga yang akan terbentuk pada ketiak daun beraneka ragam tergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Peristiwa pada ujung tanaman yang berkaitan dengan rangsangan ialah peningkatan pertumbuhan dan differensiasi yang akan menyebabkan pertambahan ukuran, produksi promordia yang lebih cepat dari perubahan dalam pola aktivitas dari produksi daun ke produksi bunga (Goldsworthy dan Fisher, 1996). Suatu tanaman apabila mengembangkan bunga, buah dan biji atau alat penyimpanan, maka tidak seluruh karbohidrat digunakan untuk pengembangan batang, daun dan perakaran karena sebagian disisakan untuk perkembangan bunga, buah dan biji atau alat penyimpanan (Harjadi, 1996). Jadi pada fase reproduktif dari perkembangan tanaman, karbohidrat disimpan (ditimbun) dan tanaman kedelai menyimpan sebagian besar karbohidrat yang dibentuknya, sedangkan pada fase vegetatif ditandai dengan penggunaan karbohidrat.

## **2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai**

Mengenal stadium pertumbuhan kedelai merupakan suatu keharusan bagi petani yang bergerak dibidang usaha tani kedelai, tanpa mengetahui stadium pertumbuhan tersebut, akan sulit dalam memperlakukan teknologi terhadap tanaman seperti : pemupukan, penyiangan, pemberantasan hama dan sebagainya. Hal ini disebabkan karena stadium pertumbuhan itu merupakan tahap perkembangan fisiologis tanaman, pada setiap tahapnya mempunyai sifat dan tuntutan kebutuhan yang berbeda. Secara garis besarnya stadium pertumbuhan kedelai terdiri dari stadium vegetatif dan generatif yang masing – masingnya terdiri atas beberapa stadium (Irwan, 2006).

Stadia vegetatif ditandai dari munculnya tanaman dipermukaan tanah sampai terbentuk bunga pertama sedangkan untuk stadia generatif ditandai dari sejak waktu berbunga hingga perkembangan polong, perkembangan biji dan saat matang (Suryandari *et al.*, 2003)



Gambar 1. Fase pertumbuhan tanaman kedelai

### 2.2.1 Fase Vegetatif

Periode Vegetatif dihitung sejak tanaman muncul dari dalam tanah sampai awal pembungaan dengan stadium sebagai berikut :

#### A) Stadium Pemunculan ( VE = Vegetatif/Epigeous )

Stadium ini ditandai dengan munculnya Cotiledon ( keping biji ) dari dalam tanah yang disebut dengan Vegetatif Epigeous ( VE ). Epigeous adalah satu sifat perkecambahan dari biji yang Cotiledonnya terangkat ke permukaan tanah setelah satu atau dua hari biji kedelai ditanam. Pada keadaan kelembaban tanah cukup baik, bakal akar akan tumbuh keluar melalui belahan kulit biji disekitar mikropil. Bakal akar ini tumbuh cepat kedalam tanah, Cotiledon terangkat keatas permukaan tanah karena pertumbuhan hipokotil sangat cepat. Lekukan yang terbentuk pada bahagian atas hipokotil mencapai permukaan tanah lebih dahulu dan menarik Cotiledon keatas keluar dari dalam tanah dengan menanggalkan kulit biji (Martoni, 2007).

#### B) Stadium Cotiledon ( VC )

setelah dua sampai tiga hari Cotiledon muncul dipermukaan tanah, kedua lembar daun primer terbuka, tepi daun tidak menyentuh .Pertumbuhan berikutnya adalah pembentukan daun berangkai tiga. Bersamaan dengan ini mulai terbentuk akar – akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang. Pada fase ini hama utama yang perlu diamati adalah lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli*) dan kumbang daun kacang (*Angitarsus suturellinus*) dan ulat tanah (*Agrotis spp*). Kemudian penyakit yang sering menyerang adalah penyakit layu oleh *Sclerotium solfsii* yang tumbuh pada pangkal batang berupa benang – benang Miselium berwarna putih atau butiran coklat. Bercak cekung hitam pada Cotiledon oleh *Collectotrichum dematium* dan bercak coklat oleh *Rizoctonia solani* (Dartius, 1990).

C) Stadium Buku Pertama (  $V_1$  )

Stadium ini setelah tanaman berumur satu minggu , daun terurai penuh pada buku daun tunggal (Unifoliolat ). Buku pertama dan tanaman sudah terlihat jelas. Akar – akar cabang dari akar sekunder sudah mulai tumbuh. Oleh sebab itu pada saat ini perlu persediaan hara yang cukup, terutama Nitrogen sebagai stater pertumbuhan. Hama utama dan penyakit yang sering berkembang sama dengan yang ada pada Stadium Cotiledon ( VE ).

D) Stadium Buku Kedua (  $V_2$  )

Stadium ini umumnya sesudah umur tanaman dua minggu, dan ditandai dengan terurai penuhnya daun ketiga pada buku diatas buku Unifoliolat, akar cabang sudah mulai berkembang dan berperan dalam menyerap air dan unsur hara. Oleh sebab itu ketersediaan hara secukupnya ditanah sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

E) Stadium Buku Ketiga (  $V_3$  )

Stadium ini biasanya sesudah tanaman berumur tiga minggu. Telah terbentuk tiga buku batang utama yang dihitung dari buku unifoliolat dengan daun terurai penuh. Perakaran sudah berfungsi penuh dan bintil akar sudah mulai berfungsi untuk mengikat Nitrogen dari udara. Pada saat ini tanaman membutuhkan hara secukupnya dan pengemburan tanah serta bersih dari gulma. Sedangkan hama dan penyakit utama yang ada, sama dengan yang ada pada stadium sebelumnya.

F) Stadium Buku Ke empat (  $V_4$  ).

Stadium ini adalah stadium berikutnya yang mana nilai n ini tergantung kepada umur berbunganya setiap varietas. Untuk menentukan nilai n berpedoman kepada jumlah buku pada batang utama, setelah unifoliolat ( buku pertama ) dengan daun sudah terurai penuh. Dalam stadium akhir vegetatif sangat diutamakan perhatian dalam hal pemeliharaan, baik dari gulma maupun dari serangan hama dan penyakit seperti pada stadium buku ke tiga (Martoni, 2007).

### 2.2.2 Fase Generatif

Stadium ini dimulai sejak masuk waktu pembungaan sampai saat polong matang. Setiap uraian stadium diberi tanda R ( Reproduksi ) dan diikuti dengan angka 1 sampai 8 yang menandakan stadiumnya (Suryandari *et al.*, 2003). Dalam

menentukan stadium reproduktif, batang utama tetap dipakai sebagai dasar seperti uraian berikut:

A) Stadium mulai berbunga (  $R_1$  )

Stadium ini ditandai dengan terbukanya bunga pertama pada buku manapun. Umur berbunga ini bervariasi menurut umur varietas tanaman kedelai, biasanya mulai dari umur 35 sampai 45 hari. Pada saat ini ketersediaan air harus secukupnya, terlalu kering dapat menyebabkan bunga kering dan gugur. Hama tanaman yang mungkin menyerang adalah kumbang daun kedelai, ulat gerayak, ulat jengkal, ulat buah ( *Helicoverpa armigera* dan *Heliothis spp.* ) dan penggerek batang ( *Etiella zinckenella* dan *E. hobsoni* ), serta pengisap polong yaitu kepik hijau ( *Nezara viridula* ) dan kepik hijau pucat ( *Piezodorus hybneri* ) dan kepik coklat kedelai ( *Riptortus linearis* dan *R. spp* ) (Dartius, 1990). Pada stadium ini beberapa jenis hama telah mencapai instar tiga dan apabila sebelumnya tidak dilakukan pengendalian. Pada awal fase ini imago dan telur penggerek polong dan penghisap polong mulai dijumpai dan umumnya puncak populasi telur terjadi sekitar 50 hst (Suryandari *et al.*, 2003). Penyakit utama pada daun dalam fase ini adalah : Hawar bakteri ( *Pseudomonas sp.* ), bisul bakteri ( *Xantomonas sp.* ), cendawan karat ( *P. pachyrhiz* ). Disamping itu serangan virus kerdil kedelai ( SSV ), virus mozaik kedelai ( SMV ), virus belang tersamar kacang tunggak ( CMMV ).

B) Stadium Berbunga Penuh (  $R_2$  )

Stadium ini ditandai terbukanya bunga pada satu dari dua buku diatas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. Biasanya stadium ini pada umur tanaman 45 – 55 hari. Hama dan penyakit utama yang mungkin ditemui sama dengan yang ada pada stadium (  $R_1$  ).

C) Stadium Mulai Berpolong (  $R_3$  )

Stadium ini mulai pada umur tanaman 55 – 65 hari dan ditandai dengan terbentuknya polong pada salah satu dari empat buku teratas pada batang utama. Hama utama yang mungkin dijumpai ialah hama daun dan hama polong seperti pada stadium sebelumnya. Kerusakan daun pada stadium ini sangat berpengaruh terhadap hasil panen. Stadium perkembangan hama yang perlu diperhatikan

adalah ; imago, nimfa, dan telur kumbang daun kedelai ; imago, nimfa, dan telur penghisap polong ; larva penggerek polong. Keberadaan hama penggerek polong sangat membahayakan produksi, oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan populasi secara intensif. Penyakit utama pada stadium ini adalah : karat daun, busuk coklat dan bintik hitam/Antraknosa yang dapat menginfeksi polong dan biji.

#### D) Stadium Berpolong Penuh ( R<sub>4</sub> )

Stadium ini umur 60 – 70 hari dan tergantung pada varietas. Pada saat ini terbentuk polong sepanjang 2 cm pada salah satu buku dari 4 buku teratas pada batang utama. Kekurangan air dapat menyebabkan terganggunya stadium pengisian biji. Hama dan penyakit utama yang mungkin ada sama dengan stadium sebelumnya ( R<sub>3</sub> ).

#### E) Stadium Mulai Berbiji ( R<sub>5</sub> )

Stadium ini disebut stadium awal pengisian biji yang umumnya mulai pada umur 65 – 75 hari, yang ditandai dengan terbentuknya biji sebesar 3 mm dalam polong pada salah satu dari 4 buku teratas. Pada stadium ini perlu pengamatan serangan hama dan penyakit. Diantara hama utama yang banyak berkembang adalah kepik hijau ( *Nezara viridula. L* ), yang menghisap polong menyebabkan polong kempes, mengering dan menjadi hitam kemudian penggerek polong ( *Etiella zinckenella. Tryon* ) yang larvanya menggerek polong dan biji. Penyakit yang sering timbul pada stadium menjelang panen adalah karat jamur kedelai ( *Phakopsora pachyrhizi* ), selain dari pemeliharaan dari hama dan penyakit juga dijaga ketersediaan air tanah (Dartius, 1990).

#### F) Stadium Biji Penuh ( R<sub>6</sub> )

Pengisian biji penuh pada umur tanaman 70 – 80 hari, yang ditandai terisi penuhnya rongga polong dengan sebuah biji hijau pada salah satu dari 4 buku teratas pada batang utama. Hama utama yang harus diwaspadai adalah : penghisap polong, sedangkan untuk hama penggerek polong pada stadium kritisnya sudah lewat. Perkembangan penyakit pada stadium ini sudah kurang.

#### G) Stadium Mulai Matang ( R<sub>7</sub> )

Stadium ini dimulai setelah tanaman berumur 80 hari dan ditandai oleh adanya satu buah polong pada batang utama yang telah mencapai warna matang (coklat muda atau coklat tua).

#### H) Stadium Matang Penuh ( R<sub>8</sub> )

Pada saat ini warna polong sudah coklat , sebagian daun menguning dan kering sehingga kalau terlambat panen daun menggugur.

Uraian stadium Vegetatif dan Reproduktif tersebut merupakan pertumbuhan dari suatu tanaman yang Representatif. Sedangkan yang dipedomani untuk menetapkan setiap stadium tersebut adalah rata – rata dari pengamatan apabila lebih kurang 50 % dari tanaman telah mencapai atau melampaui stadium pertumbuhan tertentu (Erida dan Hasanuddin. 1996).

### 2.3 Peran Mulsa pada Tanah

Mulsa dapat diartikan sebagai bahan atau material yang sengaja dihamburkan diatas permukaan tanah atau lahan pertanian. Bahan mulsa meliputi semua bahan tidak hidup yang digunakan untuk perlakuan tanah dengan cara menghamburkan bahan tersebut diatas tanah.

Mulsa ialah setiap bahan yang digunakan di permukaan tanah untuk menghindari kehilangan air melalui penguapan atau untuk menekan pertumbuhan gulma yang berasal dari rumput kering, jerami, dedaunan, serbuk gergaji, gambut atau plastik(Hakim, 1986). Tujuan pemulsaan antara lain menjaga kelembaban tanah dan suhu tanah yang relatif lebih merata, mencegah timbulnya rumput dan mencegah percikan air dari tanah (Rismunandar, 1990). Mulsa organik memiliki beberapa kelebihan antara lain konservasi tanah dengan menekan laju erosi, dapat menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu, dapat menurunkan suhu tanah, dapat menambah bahan organik tanah karena dapat melapuk setelah rentang waktu tertentu dan diperoleh dengan mudah, murah atau tanpa mengeluarkan biaya (Purwowidodo, 1983).

### 2.4 Mulsa Jerami

Jerami padi di Indonesia masih dinilai sebagai produk yang mewakili nilai ekonomis karena sering kali petani membiarkan siapa saja untuk mengambil

jerami dari lahannya. Pada sistem usaha tani yang intensif, jerami sering dianggap sebagai sisa tanaman yang dianggap mengganggu pengolahan lahan tanah. Petani sebagian besar membakar jerami ditempat setelah beberapa hari padi dipanen dan sebagian petani menimbunnya dipinggir sawah dan dibakar. Pembakaran yang dilakukan menyebabkan mikro organisme seperti perombak bahan organik, proses biologis, pengikat nitrogen dan mikroba yang memiliki fungsi biologis lain akan ikut mati.

Produksi jerami di Indonesia perhektarnya mencapai 12-15 ton sekali panen( Macklin, 2010). Jerami padi dapat di gunakan sebagai mulsa dalam budidaya tanaman karena memiliki banyak kelebihan. Kelebihan mulsa jerami banyak mengandung unsur hara, menurunkan suhu tanah, menekan erosi, menghambat pertumbuhan gulma, menambah bahan organik karena mudah lapuk setelah rentan waktu dan jerami mengandung banyak unsur nitrogen yang tertinggal. Mulsa jerami merupakan mulsa yang dapat mempertahankan suhu dan kelembaban tanah serta memperkecil penggunaan air tanah sehingga tanaman yang tumbuh pada tanah dapat hidup dengan baik. Penggunaan mulsa jerami padi memberikan pengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah daun dibandingkan dengan mulsa brangkasan jagung, daun paitan, sert mulsa jerami padi setebal 5 cm mampu menekan fluktuasi suhu tanah dan menjaga kelembapan tanah sehingga dapat mengurangi jumlah penggunaan air (Dwiyanti, 2005). Menurut penelitian Windarto (2010), menunjukkan pemberian mulsa jerami pada tanaman kedelai dengan tebal 5 cm membuktikan menghasilkan bobot kering gulma 17,80 gram lebih rendah 81,03% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Perlakuan mulsa jerami padi pada ketebalan 6 cm mampu untuk mengendalikan gulma pada tanaman kedelai dan rata rata memberikan pengaruh yang nyata pada bobot kering gulma dominan, luas daun, bobot kering total, jumlah polong terisi penuh, jumlah biji per polong, dan bobot 100 biji dan bobot kering biji ton ha<sup>-1</sup> (Martoni, 2007).

## 2.5 Mulsa Jati

Daun jati di Indonesia masih kurang pemanfaatannya dalam bidang pertanian, daun jati banyak di gunakan sebagai bahan lain seperti bungkus makanan. Daun jati berbentuk daun dasar membulat seperti jantung, berukuran panjang 20-50 cm dan lebar 15-40 cm dan ujung daun meruncing, pangkal daun

tumpul, dan tepi daun bergelombang. Permukaan atas daun kasar sedangkan permukaan bawah daun berbulu. Daun muda berwarna hijau kecoklatan, sedangkan daun tuanya berwarna hijau tua ke abu-abuan.

Seresah daun jati yang kaku dan memiliki permukaan kasar dapat bertahan lama di lahan karena daun jati sangat lambat terdekomposisi. Selama musim panas pohon jati menggugurkan daunnya untuk mengurangi transpirasi karena ketersediaan air tanah yang terbatas. Daun jati kering yang menutupi permukaan tanah dapat cukup lama berperan sebagai mulsa sehingga dapat mempertahankan kelembapan tanah (Utami *et al.*, 2003).

## 2.6 Mulsa Paitan

Paitan ialah tumbuhan perdu dari golongan asteraceae yang berasal dari Meksiko dan menyebar luas di Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika dan Asia. Tumbuhan paitan ialah tumbuhan semak yang dapat berfungsi sebagai pembatas lahan atau tumbuh liar ditepi jalan dan tebing tebing sungai. Paitan mempunyai kadar unsur hara yang relatif tinggi pada biomassa daun hijaunya. Biomassa paitan telah diketahui sebagai sumber unsur hara bagi tanaman pangan di Afrika. Biomassa paitan dapat terdekomposisi secara cepat setelah diaplikasikan di lapisan tanah an hasilnya meningkatkan ketersediaan N dalam tanah.

Fungsi utama mulsa adalah mengurangi penguapan air tanah dan mengurangi fluktuasi suhu tanah. Mulsa paitan pada gilirannya akan mengalami dekomposisi daur ulang hara dan menambah kesuburan tanah. Paitan disebarkan di permukaan tanah untuk menutupi tanah (mulsa) diantara tanaman yang diusahakan. Rata rata kandungan unsur yang terkandung dalam tajuk paitan adalah N= 2,3- 5,5%, P=0,2-0,5%, K= 4,3-5,5%, Mg=0,5% dan Ca=1,3% (Jama *et al.*, 2000) .

Keuntungan menggunakan paitan adalah menambah bahan organik tanah yang berguna dalam memperbaiki dan memelihara porositas, aerasi, tekstur, dan kehidupan mikroorganisme tanah serta mampu menyediakan unsur unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman kedelai.

## 2.7 Fungsi Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan Kedelai

Pemberian mulsa organik memiliki tujuan antara lain melindungi akar tanaman, menjaga kelembaban tanah, meminimalisasi air hujan yang langsung jatuh ke permukaan tanah sehingga memperkecil pelindian hara, erosi dan menjaga struktur tanah, menjaga kestabilan suhu dalam tanah, serta dapat menyumbang bahan organik. Pemulsaan dapat menekan pertumbuhan gulma sehingga dapat meningkatkan produksi gulma. Selain tertekannya pertumbuhan gulma mulsa dapat juga dapat mengurangi evapotranspirasi. Bila tanah basah dan terbuka maka dapat kehilangan air 12 mm dalam 3-5 hari, maka tanah yang dimulsa akan memerlukan beberapa minggu untuk kehilangan air. Melalui suplai yang lebih baik maka tanaman dapat memacu pertumbuhan pada musim kemarau karena giatnya proses fotosintesis (Arinong, 2008). Oleh karena itu pemulsaan dapat meningkatkan produksi tanaman yang ditunjukkan (Zairin dan Julistia, 2003), bahwa mulsa dapat meningkatkan produksi umbi bawang merah dengan hasil rata rata 16,46 ton ha<sup>-1</sup> sedangkan tanpa mulsa hasilnya rata rata 14,71 ton ha<sup>-1</sup>.

