

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Tanaman Kedelai.

1. Klasifikasi tanaman Kedelai.

Kedudukan tanaman kedelai dalam sistematik tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Polypetales
Famili	: Leguminosae
Anak famili	: Papilionoidae
Genus	: Glycine
Species	: <i>Glycine max</i> (L) Merrill

(Suprpto, 1991)

2. Deskripsi Tanaman kedelai.

Kedelai umumnya berupa terna (herba) semusim yang tegak dan merumpun, tingginya 0,2 – 1,5 m, kadang-kadang menjalar, berbulu kecoklat-coklatan atau kelabu. Akar tunggangnya bercabang-cabang, panjangnya mencapai 2 m, akar-akar sampingnya menyebar mendalam sejauh 2,5 mm. Pada kedalaman 10-15 cm, jika ada bakteri *Rhizobium japonicum* akan terbentuk bintil-bintil akar. Bakteri Rhizobium dapat mengikat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk

pertumbuhan kedelai. Sebaliknya *Rhizobium* juga memerlukan makanan yang berasal dari tanaman kedelai untuk pertumbuhannya (Somaatmadja, 1993).

Kedelai berbatang semak dengan tinggi batang antara 30 – 100 cm. Bila jarak antara tanaman dalam barisan rapat, cabang menjadi berkurang atau tidak bercabang sama sekali. Daunnya berselang-seling, beranak daun tiga, licin atau berbulu, tangkai daun panjang (terutama untuk daun-daun yang berada di bagian bawah), anak daun bulat telur sampai bentuk lanset, pinggirannya rata, pangkalnya membulat, ujungnya lancip sampai tumpul (Somaatmadja, 1993).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, artinya dalam setiap bunga terdapat alat jantan dan alat betina. Bunga terletak pada ruas-ruas batang berwarna ungu atau putih. Pembungaannya berbentuk tandan-aksilar atau terminal, berisi 3-30 kuntum bunga. Bunganya kecil, berbentuk kupu-kupu, daun kelopaknya berbentuk tabung, lunasnya lebih pendek daripada sayapnya, benang sarinya 10 helai, tangkai putiknya melengkung, berisi kepala putik berbentuk bonggol (Suprpto, 1991; Somaatmadja, 1993).

Buah kedelai berbentuk polong, setiap buah berisi 1-4 biji, rata-rata berisi 2 biji. Polong kedelai mempunyai bulu, berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Polongnya agak bengkok dan biasanya pipih. Biji umumnya bundar, warnanya kuning, hijau, coklat atau hitam. Hilum atau pusar biji kecil. Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus kulit biji

Besar biji bervariasi, tergantung varietas (Suprpto, 1991; Somaatmadja, 1993).

B. Pertumbuhan Tanaman Kedelai.

Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar dan juga yang menentukan hasil tanaman. Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran bagian-bagian (organ-organ) tanaman akibat dari pertambahan jaringan yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Petunjuk lain adanya pertumbuhan tanaman adalah terjadinya pertambahan volume, massa, berat basah, dan berat kering tanaman (Bidwel, 1974; Guritno dan Sitompul, 1995).

Menurut Gardner *et. al* (1991), pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung.

Terdapat hubungan yang erat antara kecepatan pertumbuhan dengan waktu. Secara umum dilukiskan kecepatan pertumbuhan mula-mula kecil kemudian diikuti dengan pertumbuhan yang sangat nyata dan akhirnya pertumbuhan akan meningkat secara lambat atau terhenti sama sekali (Bidwel, 1974).

Pertumbuhan tanaman terdiri dari 2 fase yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase vegetatif merupakan proses perkembangan akar, daun, dan batang baru. Fase ini berhubungan dengan 3 proses penting yaitu

pembelahan sel, perpanjangan sel, dan tahap awal dari differensiasi sel. Pembelahan sel terjadi pada pembuatan sel-sel baru. Sel-sel baru itu memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar, karena dinding-dindingnya terbuat dari selulosa dan protoplasmanya kebanyakan terbuat dari gula (Harjadi, 1991).

Pada perpanjangan sel, terjadi pembesaran sel-sel baru tersebut. Proses ini membutuhkan air yang banyak, gula, dan hormon –hormon tertentu yang memungkinkan dinding sel merentang (Harjadi, 1991).

Tahap pertama dari differensiasi sel atau pembentukan jaringan terjadi pada perkembangan jaringan-jaringan primer. Perkembangannya memerlukan karbohidrat, seperti penebalan dinding-dinding sel pelindung pada epidermis batang dan perkembangan pembuluh-pembuluh kayu baik di batang maupun di akar. Jadi kalau suatu tanaman membuat sel-sel baru, pemanjangan sel dan penebalan-penebalan jaringan itu sebenarnya merupakan pengembangan akar, batang, dan daun (Harjadi, 1991).

Pada fase reproduktif, terjadi beberapa proses penting antara lain, pembuatan sel-sel yang relatif sedikit, pendewasaan jaringan-jaringan, terjadi pembentukan dan pengembangan kuncup-kuncup bunga, buah, dan biji serta pembesaran atau pendewasaan struktur penyimpanan makanan. Selain itu, pada fase ini tanaman juga menyimpan sebagian besar karbohidrat yang dibentuknya (Harjadi, 1991).

Faktor tumbuh tanaman kedelai terbagi menjadi faktor dalam dan faktor luar.

Faktor dalam meliputi :

1. Hormon

Merupakan substansi kimia yang dihasilkan tumbuhan pada lokasi tertentu, yang kemudian diangkut ke bagian lain dari tumbuhan untuk dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Contoh : auksin, gibberelin, sitokinin.

2. Faktor Genetik.

Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Program genetik berupa suatu untai susunan genetik yang akan diekspresikan pada suatu fase atau keseluruhan fase tumbuhan yang berbeda. Selain itu dapat diekspresikan pada berbagai sifat tanaman yang mencakup bentuk dan fungsi tanaman yang menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman. Pengaruh suatu susunan genetik terhadap peragaman tanaman dapat ditafsir dengan melibatkan keadaan lingkungan yang berbeda (Guritno dan Sitompul, 1995).

Faktor luar meliputi :

1. Iklim, yaitu cahaya, temperatur, air, panjang hari, angin, dan gas (CO_2 , O_2 , N_2 , SO_2 , dll).
2. Edafik (tanah), yaitu struktur, tekstur, bahan organik, dan ketersediaan nutrisi.

3. Biologis, yaitu gulma, serangga, organisme penyebab penyakit, herbivora, dan mikroorganisme tanah (Gardner *et. al* , 1991).

C. Salinitas.

Salinitas tanah disebabkan hasil akumulasi senyawa-senyawa garam yang larut dalam tanah. Senyawa-senyawa garam dapat berasal dari air laut yang merembes ke daratan, baik lewat saluran bawah tanah maupun lewat permukaan tanah. Cara yang paling sederhana terjadi pada saat pasang surut, dimana tanah-tanah pantai digenangi oleh air laut paling tidak sekali dalam setahun, didominasi oleh ion-ion Na^+ dan Cl^- dan berciri basah (rawa bergaram). Pada daerah pedalaman yang sangat kering dimana evaporasi yang terjadi melebihi presipitasi, influx air yang mengandung garam terlarut pada konsentrasi yang sangat rendah, pada jangka waktu yang lama, bisa menyebabkan akumulasi garam secara besar-besaran di lapisan tanah sebelah atas karena air tanah bergerak lebih banyak ke arah atas (Fitter dan Hay, 1991).

Garam-garam terlarut pada tanah salin mengandung kation-kation utama yang berupa sodium, kalsium, dan magnesium. Anion utamanya adalah sulfat, klorida, dan bikarbonat. Untuk ion-ion minornya adalah potasium, karbonat, nitrat, dan sejumlah ion-ion lain dalam jumlah yang relatif kecil. Materi-materi terlarut cenderung mempunyai proporsi tertinggi yang terdiri dari sodium dan klorida , sedangkan yang mempunyai proporsi terendah terdiri dari kalsium, magnesium, potasium, dan sulfur (Black, 1964). Menurut Epstein (1972), adanya pertukaran ion maka tanah salin didominasi

oleh kalsium dan magnesium dengan natrium teradsorpsi relatif berjumlah kecil, sehingga reaksi tanah menjadi sedikit basa dengan pH berkisar antara 7-7,8.

Sebetulnya garam-garam yang terlarut di dalam tanah merupakan unsur yang essential bagi pertumbuhan tanaman, tetapi kehadiran larutan garam yang berlebih di dalam tanah akan meracuni tanaman (Strogonov dalam Bintoro, 1983).

Pengaruh garam terhadap pertumbuhan tanaman berhubungan dengan kekurangan air yang disebabkan oleh penghambatan penyediaan air atau ion-ion spesifik yang meracuni secara tidak langsung dan terjadi ketidakseimbangan serapan ion atau kombinasi keduanya (Levitt, 1972). Strogonov dalam Bintoro (1983), juga menyatakan bahwa secara langsung ion dari kadar garam yang tinggi meracuni mekanisme metabolik tertentu dan secara tidak langsung mengganggu serapan berbagai unsur hara essential dan metabolisme.

Pengaruh yang paling umum dari konsentrasi larutan garam yang tinggi akan meningkatkan tekanan osmosis larutan tanah, sehingga menyebabkan ketersediaan air bagi pertumbuhan tanaman akan berkurang. Di samping pengaruhnya terhadap pengaturan osmotik dan ketersediaan lengas tanah, salinitas juga dapat menyebabkan perubahan struktural yang dapat memperbaiki keseimbangan air tanaman. Namun yang jelas akan menyebabkan pengurangan ukuran dan jumlah daun, jumlah stomata per unit luas daun lebih sedikit, pembentukan lignin pada akar lebih awal

meningkatkan jaringan sukulen daun, dan kutikula daun semakin tipis (Isnawan, 1997).

Menurut Daubenmire (1974), tanaman yang tumbuh pada tanah salin, akarnya menjadi kerdil, terjadi penurunan absorpsi dan transpirasi. Selain itu, tanaman seperti kekurangan unsur fosfor yaitu daunnya menjadi berwarna hijau gelap, terjadi penurunan rasio tunas dengan akar, masa pembungaan tertunda, dan buah yang dihasilkan menjadi lebih kecil dan berjumlah sedikit.

Toleransi tanaman terhadap garam menurut Levitt (1972), dapat dinilai melalui dua kriteria dasar, pertama kemampuan tanaman untuk bertahan hidup pada tanah-tanah salin, kedua produksi relatif tanaman tersebut pada tanah salin dibandingkan dengan produksinya pada tanah bukan salin pada kondisi lingkungan yang sama. Selanjutnya Rao (1994) menyebutkan bahwa pengaruh salinitas pada legum dapat menghambat pembentukan bintil melalui pengaruh langsung terhadap rhizobium atau secara tidak langsung dengan menghambat pertumbuhan akar. Pengaruh stress garam pada legum menurunkan produktifitas secara nyata. Namun demikian, di antara legum terdapat perbedaan toleransi terhadap garam.

Tanaman-tanaman yang dapat tumbuh pada tanah dengan kandungan garam tinggi disebut halofit. Beberapa tanaman halofit yang toleran terhadap garam sodium disebut tanaman natrofilik, sedang yang tidak toleran disebut natrofobik. Untuk tanaman yang toleran terhadap garam kalsium disebut "Calcicole" dan tanaman yang tidak toleran adalah "Calcifuge" (Hale dan Orcutt, 1987).