

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*G. max* L.) dapat dibudidayakan di daerah katulistiwa sampai letak lintang 55° U atau 55° S dan pada ketinggian sampai 2000 m di atas permukaan laut. Suhu di bawah 20° C dan di atas 32° C dapat mengurangi munculnya bunga dan terbentuknya polong, suhu ekstrim di atas 40° C akan merusak produksi biji. Ketersediaan air juga sangat penting bagi kedelai. Penyerapan air oleh kedelai mencapai 7,6 mm/hari sehingga untuk panen yang baik diperlukan curah hujan 500 mm/tahun. Cekaman kekeringan pada masa pembungaan akan mengurangi pembentukan polong, tetapi pengurangan produksi lebih terpengaruh jika cekaman kekeringan terjadi pada tahap pengisian polong dari pada tahap pembungaan (Maesen dan Somaatmadja, 1993).

Terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman dapat disebabkan dua hal yaitu berkurangnya air di daerah perakaran dan permintaan air yang berlebihan oleh daun sehingga laju transpirasi melebihi dari laju absorpsi air oleh akar. Transpirasi dilakukan oleh tumbuhan melalui stomata, kutikula, dan lentisel (Sasmitamihardja dan Siregar, 1990). Menurut Lakitan (1995) transpirasi dapat diartikan sebagai proses kehilangan air dalam bentuk uap air dari jaringan tumbuhan melalui stomata. Kemungkinan kehilangan air dari jaringan tumbuhan melalui bagian tumbuhan yang lain dapat saja terjadi, tetapi porsi kehilangan tersebut sangat kecil dibandingkan dengan yang hilang melalui stomata.

Tumbuhan harus menyesuaikan diri dengan keadaan habitatnya agar dapat hidup. Penyesuaian diri terhadap lingkungan mengakibatkan adanya sifat khas baik secara struktural maupun fungsional yang memberikan peluang agar berhasil dalam lingkungan tertentu. Secara anatomi organ yang menyusun tanaman dapat digunakan untuk mengenal adaptasi tanaman terhadap lingkungan. Sifat ketahanan tanaman terhadap kondisi lingkungan tertentu dapat dihubungkan dengan sifat strukturalnya (Imaningsih, 2006). Hidayat (1995) menambahkan bahwa sifat ketahanan struktural dapat diartikan sebagai sifat anatomis dari tumbuhan yang berkaitan dengan kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan.

Penyesuaian diri tumbuhan merupakan bentuk kasih sayang Allah kepada makhluk-Nya, seperti tersirat dalam firman-Nya surat Al-Fatihah ayat 3:

الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Artinya: “Maha Pemurah lagi Maha Penyayang” (QS. Alfatihah: 3)

Terkandung dalam pengertian rahman adalah penyempurnaan. Tuhan tidak saja menciptakan, tetapi Dia juga menyempurnakan ciptaan-Nya. Apa yang diciptakan-Nya tidak dibiarkan begitu saja tetapi ciptaan itu berjalan menuju kesempurnaan. Dan untuk menuju kesempurnaan itu ‘ciptaan-Nya’ tersebut diberi ketetapan-ketetapan dan petunjuk. Seperti termaktub dalam surat al-Sajdah ayat 7:

الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِنْ طِينٍ

Artinya: “ Yang membuat segala sesuatu yang Dia ciptakan sebaik-baiknya dan yang memulai penciptaan manusia dari tanah.” (QS. As-Sajdah 32: 7)

Semua yang diciptakan Allah sudah dengan proporsi yang sangat tepat. Semua makhluk hidup mengetahui apa yang sesungguhnya menjadi makanannya serta bagaimana cara untuk mempertahankan hidup. Demikian juga dengan tumbuhan, tumbuh dan berkembang sesuai dengan fungsi yang dijalankannya. Tumbuhan sebagai makhluk-Nya juga diciptakan dengan proporsional, seperti akar yang memiliki kemampuan menyerap air dan unsur hara serta daun yang menjadi tempat fotosintesis. Selain itu tumbuhan juga diciptakan memiliki sistem adaptasi agar dapat menghadapi lingkungan yang kurang mendukung bagi kehidupannya (Chodjim, 2000).

Lingkungan yang kurang mendukung bagi tumbuhan antara lain kondisi kering atau tidak tersedianya air. Hal ini menuntut tanaman untuk melakukan perubahan agar dapat beradaptasi. Perubahan yang terjadi pada tanaman akibat cekaman kekeringan bermacam-macam. Meliputi perubahan pada daun hingga akar. Misalnya penurunan luas daun, peningkatan tebal daun, penutupan stomata, peningkatan hormon ABA (*Absisic acid*) dan pemanjangan akar (Hopkins, 1999). Menurut Mohr dan Shopfer (1995) perubahan yang terjadi pada akar lebih ke arah adaptasi morfologi. Tanaman yang kekurangan air akan mengembangkan sistem perakaran yang dalam sehingga memungkinkan tanaman mendapatkan air yang lebih banyak untuk mempertahankan potensial air tetap tinggi. Dari hasil penelitian Bosabalidis dan Kofidis (2002) pada tanaman Zaitun, cekaman kekeringan menyebabkan perubahan terutama pada anatomi daun. Perubahan yang terjadi misalnya penambahan ketebalan kutikula, kerapatan stomata dan

kerapatan trikomata non-glandular, juga peningkatan sel epidermis dan sel mesofil.

Pengaruh lingkungan terhadap variasi tipe dan frekwensi trikomata daun sangatlah besar. Menurut Perez-Estrada *et. al* (2000) kerapatan trikomata pada daun *Wigandia urens* lebih besar pada saat musim kemarau dibandingkan pada musim hujan dan terdapat korelasi yang signifikan antara temperatur dengan radiasi aktif fotosintetik. Tanaman yang ditanam pada area yang mendapat cahaya matahari memiliki kerapatan trikomata 3 kali lebih besar dari pada tanaman yang ditanam pada area naungan selama musim hujan, 28 kali lebih besar selama musim kemarau. Sama halnya dengan kerapatan trikomata, kerapatan stomata juga sangat dipengaruhi oleh cekaman air. Hasil penelitian Sulistiyarningsih *et. al* (1994) menyatakan bahwa kerapatan stomata dan ukuran stomata pada suatu tanaman berhubungan dengan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Lestari (2006) menyatakan bahwa adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan antara lain dengan modifikasi daun yaitu mengurangi luas daun.

Pada kondisi cekaman kekeringan pertumbuhan dan perluasan sel serta tekanan turgor sel mengalami penurunan (Blum, 1996). Hal tersebut mengakibatkan sel berukuran lebih kecil dan diduga merupakan cara adaptasi terbaik terhadap kekurangan air. Hasil penelitian Dami dan Hughes (1995) menyebutkan perlakuan cekaman kekeringan dengan PEG pada plantlet anggur menyebabkan mesofil palisade daun berukuran lebih kecil dibandingkan dengan kontrol (tanpa cekaman kekeringan). Selain itu juga terjadi pengurangan ruang antar sel pada mesofil bunga karang.

Cekaman kekeringan pada tumbuhan juga akan meningkatkan hormon ABA (*Absisic acid*) dalam jaringan daun. Hal ini menyebabkan stomata menutup dan transpirasi juga fotosintesis menurun. Adaptasi lain yang dilakukan tumbuhan dalam cekaman kekeringan adalah ukuran daun yang lebih kecil, stomata ceruk, daun berbulu, daun luruh dan sebagainya. Beberapa tanaman beradaptasi terhadap cekaman kekeringan dengan cara mengurangi ukuran stomata dan jumlah daun (Lestari, 2006). Menurut Hanum dkk (2007) pengaruh cekaman kekeringan pada kedelai beragam bergantung pada varietas, besar dan lamanya cekaman.

Perubahan yang terjadi akibat cekaman kekeringan berbeda menurut ketahanan tanaman tersebut. Dari hasil penelitian Hamim dkk (1996) perlakuan kekeringan menyebabkan penurunan bobot kering tajuk relatif kecil pada galur toleran daripada galur peka. Selain itu galur toleran umumnya mempunyai sistem perakaran yang lebih panjang daripada galur peka. Hasil penelitian Purwanto (2003) menyebutkan bahwa tanaman dalam keadaan cekaman kekeringan memiliki luas daun dan ratio berat daun yang lebih rendah dibanding yang tidak mengalami cekaman. Disebutkan pula fotosintesis, transpirasi dan daya hantar stomata menurun seiring dengan peningkatan intensitas cekaman kekeringan.

Pendekatan secara anatomi penting dilakukan guna mendukung pendekatan fisiologi maupun morfologi dalam menentukan genotip yang peka maupun yang mampu beradaptasi pada kondisi cekaman kekeringan. Hal tersebut yang melatar belakangi dilakukannya penelitian dengan judul **"Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan"**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah perbedaan varietas menunjukkan perbedaan aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.) pada cekaman kekeringan?
2. Apakah ada pengaruh perbedaan tingkat ketersediaan air pada aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.)?
3. Apakah ada pengaruh interaksi varietas dan tingkat ketersediaan air pada aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.)?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui aspek anatomi daun beberapa varietas kedelai (*G. max* L.) yang berbeda pada cekaman kekeringan.
2. Untuk mengetahui aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.) pada perbedaan tingkat ketersediaan air.
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi varietas dan tingkat ketersediaan air pada aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.)

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Ada perbedaan aspek anatomi daun pada beberapa varietas kedelai (*G. max* L.)

2. Ada pengaruh perbedaan tingkat ketersediaan air pada aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.)
3. Ada pengaruh interaksi varietas dan tingkat ketersediaan air pada aspek anatomi daun kedelai (*G. max* L.)

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Memperkaya ilmu pengetahuan di bidang anatomi tumbuhan, yaitu yang berkaitan dengan adaptasi anatomi tumbuhan dengan lingkungan khususnya pada anatomi daun.
2. Sebagai informasi mengenai toleransi kekeringan dan indikator anatomis daun untuk toleransi terhadap kekeringan pada kedelai (*G. max* L.).
3. Sebagai informasi untuk penelitian lebih lanjut di bidang anatomi tumbuhan, khususnya yang berkaitan dengan anatomi daun.

1.6 Batasan Masalah

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Kedelai yang digunakan adalah varietas Tanggamus, Wilis, dan Burangrang yang didapatkan dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.
2. Variabel yang diamati adalah anatomi daun meliputi tebal kutikula, tebal mesofil, lebar celah stomata, kerapatan stomata, indeks stomata dan kerapatan trikomata.

3. Stomata dan trikomata diambil dari permukaan bawah daun.
4. Daun yang diamati adalah daun yang telah benar-benar membuka, yaitu daun ketiga atau keempat dari pucuk.

