

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan tanaman asli subtropis dengan sistem perakaran terdiri dari sebuah akar tunggang yang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder, dan cabang akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Panjang akar tunggang ditentukan oleh berbagai faktor seperti kekerasan tanah, populasi tanaman, dan varietas. Akar tunggang pada tanaman kedelai dapat mencapai kedalaman 200 cm. Tanaman kedelai mempunyai kemampuan untuk membentuk bintil akar yang mampu menambat nitrogen. Bintil akar yang telah matang akan berwarna merah muda yang disebabkan oleh adanya *leghemoglobin* yang diduga aktif menambat nitrogen, sebaliknya bintil akar yang sudah tidak aktif akan berwarna hijau (Sumarno *et al.*, 2007).

Tanaman kedelai dikenal dengan dua tipe pertumbuhan batang yaitu *determinit* dan *indeterminit*. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar antara 15--20 buku dengan jarak 2--9 cm. Batang tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang tergantung dari karakter varietas kedelai (Adisarwanto, 2008).

Tanaman kedelai mempunyai 4 tipe daun, yaitu 1) kotiledon, 2) daun primer sederhana yaitu daun pertama keluar dari buku sebelah atas kotiledon, 3) daun bertiga yang terdiri dari tiga helai anak daun dengan bentuk oval atau segitiga tergantung dari varietas, dan 4) profila yang terletak pada tiap pangkal cabang dan tidak bertangkai (Yennita, 2002).

Bunga tanaman kedelai umumnya berwarna putih atau ungu muda serta mempunyai 5 mahkota dan 4 kelopak. Bunga tanaman kedelai mempunyai 10 benang sari, 9 di antaranya bersatu pada bagian pangkal dan membentuk seludang yang mengelilingi putik. Benang sari yang ke-10 terpisah pada bagian pangkalnya dan seolah-olah menjadi penutup seludang dan bila putik dibelah di dalamnya terdapat bakal biji (Yennita, 2002).

Tanah yang sesuai untuk usaha tani kedelai adalah tanah yang bertekstur liat berpasir, liat berdebu berpasir, debu berpasir, drainase baik, mampu menahan kelembaban tanah, dan tidak mudah tergenang air. Kandungan bahan organik tanah (3--4%) sangat mendukung pertumbuhan tanaman kedelai (Sumarno *et al.*, 2007).

Panjang hari di daerah tropis umumnya berkisar antara 11--12 jam/hari, sementara di daerah subtropis panjang hari berkisar antara 14--16 jam/hari. Lamanya panjang hari merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai di wilayah tropis. Hal ini terkait dengan sifat tanaman kedelai yang peka terhadap lama penyinaran sinar matahari.

Selama pertumbuhan tanaman kebutuhan air menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Kebutuhan air tanaman berkisar antara 350--550 mm (Adisarwanto, 2008). Interaksi antara suhu, intensitas radiasi matahari, dan kelembaban tanah sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman kedelai. Suhu tinggi berasosiasi dengan transpirasi yang tinggi. Suhu yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 22--27° C (Sumarno *et al.*, 2007).

2.3 Peran Giberelin pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Menurut Yennita (2002), penggunaan zat pengatur pertumbuhan pada tanaman sangat kritis karena setiap zat pengatur pertumbuhan hanya akan efektif apabila digunakan dengan dosis yang tepat, terhadap tanaman yang tepat dan kondisi lingkungan yang sesuai serta fase pertumbuhan tertentu.

Kemampuan khusus yang dimiliki giberelin yaitu untuk memacu pertumbuhan tanaman, terutama tanaman kerdil atau tanaman dwitahunan yang berbentuk *roseta* (mempunyai ruas pendek). Aplikasi giberelin mampu membuat tanaman kacang semak pendek menjadi tinggi menjalar ke atas. Selain itu, giberelin juga mampu meningkatkan tinggi tanaman padi, jagung, dan kapri (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), giberelin merupakan ekstrak dari *Gibberella fujikuroi*. Semua giberelin merupakan turunan rangka *ent-giberelan*. Semua giberelin bersifat asam dan dinamakan asam giberelat dengan penomoran yang berbeda untuk membedakannya. Molekul giberelin mengandung *Gibban Skeleton* yang dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan jumlah atom karbon,

yaitu yang mengandung 19 atom karbon dan 20 atom karbon dan bergabung dalam sistem cincin 4 atau 5, kadang-kadang mempunyai 1 atau lebih grup karboksil, gugus H, atau OH, dan giberelin ini diberi nama dari 1--84. Giberelin mempunyai satu gugus karboksil yang melekat pada karbon 4, sehingga semuanya dapat disebut giberelat. Jumlah gugus hidroksil pada cincin A, C, dan D berkisar antara 0--4, dengan karbon 3 atau karbon 13, atau keduanya paling sering terhidroksilasi.

Menurut Wattimena (1988), kebanyakan tanaman memberikan tanggapan terhadap pemberian giberelin. Hal ini dapat terlihat dengan adanya perubahan panjang batang tanaman. Pengaruh yang paling utama yaitu dalam perpanjangan ruas batang tanaman yang disebabkan oleh bertambahnya ukuran dan jumlah sel-sel yang ada pada ruas-ruas tanaman tersebut.

Giberelin aktif dalam aktivitas metabolisme tanaman. Giberelin dihasilkan oleh embrio kemudian ditranslokasikan ke lapisan aleuron sehingga menghasilkan enzim amilase. Proses selanjutnya yaitu enzim tersebut masuk ke dalam endosperm dan terjadilah perubahan pati menjadi gula dan menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan. Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari dormansi biji. Salah satu efek giberelin adalah mendorong pemanjangan sel pada biji sehingga radikula dapat mendobrak endosperma, kulit biji yang dapat membatasi pertumbuhannya (Salisbury dan Ross, 1995).

Penelitian Sumarno (2007) menunjukkan bahwa pemberian giberelin dengan konsentrasi 50 ppm pada kedelai Wilis mampu meningkatkan tinggi tanaman dibanding kontrol. Pemberian giberelin dengan konsentrasi 50 ppm pada umur 3 dan 6 minggu setelah tanam dapat meningkatkan jumlah polong bernas dan jumlah biji pada kedelai.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Wahyu, Solichatun, dan Sugiyarto (2008) menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dengan konsentrasi 50 ppm menghasilkan pertumbuhan tanaman yang tertinggi yang ditunjukkan oleh variabel tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman garut. Hasil penelitian Annisah (2009) menunjukkan bahwa induksi giberelin dengan konsentrasi 150 ppm mampu menghasilkan panjang buah terbesar dan konsentrasi giberelin 100 ppm mampu menghasilkan bobot buah terbesar pada tanaman semangka.

Respons tanaman terhadap zat pengatur tumbuh, dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan, musim sewaktu pemberian, varietas tanaman, keadaan lingkungan sewaktu pemberian, stadia pertumbuhan, dan konsentrasi zat pengatur tumbuh tersebut (Wattimena, 1988). Pernyataan tersebut juga didukung oleh Ratna (2008) yang menyatakan bahwa pengaruh dari suatu zat pengatur pertumbuhan bergantung pada spesies tanaman, tahap perkembangan tanaman, dan konsentrasi zat pengatur pertumbuhan. Suatu zat pengatur pertumbuhan tidak bekerja sendiri dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pada umumnya keseimbangan konsentrasi yang akan mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2.3 Peran Genotipe pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Genotipe memegang peranan penting dalam perkembangan tanaman, karena untuk mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi daya hasil dari varietas unggul yang ditanam. Potensi hasil di lapangan dipengaruhi pula oleh interaksi antara faktor genetik (genotipe) dan kondisi lingkungan tumbuh yang ada di sekitar pertanaman. Pengelolaan lingkungan tumbuh yang kurang baik dapat menyebabkan potensi daya hasil yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak akan tercapai. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam hal memilih varietas yaitu umur panen, produksi, tingkat adaptasi terhadap lingkungan tumbuh yang tinggi (Adisarwanto, 2008).

Suprpto dan Narimah (2007) menyatakan bahwa penggunaan varietas unggul mampu meningkatkan produktivitas tanaman dikarenakan memiliki keragaman genetik yang tinggi. Keragaman genetik pada setiap varietas kedelai berbeda-beda. Keragaman genetik pada varietas unggul cenderung memiliki lebih banyak sifat baik sehingga diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman.

Zahrah (2011) menyatakan bahwa setiap tanaman memiliki banyak varietas.

Masing-masing varietas dari setiap tanaman akan memberikan respons pertumbuhan dan tingkat produksi yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan setiap varietas tanaman mempunyai keragaman genetik yang berbeda-beda.

Perbedaan keragaman genetik setiap varietas dapat dilihat dari penampilan dan karakter masing-masing varietas tersebut.

Djumali (2011) juga menyatakan bahwa keragaman genetik yang dimiliki oleh setiap varietas atau kultivar tanaman berpengaruh terhadap hasil produksi.

Keragaman genetik dapat digunakan sebagai salah satu tolak ukur untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Oleh karena itu, penting bagi seorang pemulia mengetahui keragaman genetik suatu tanaman.

Mukmin dan Iskandar (2007) menambahkan bahwa keragaman genetik suatu varietas tanaman biasanya terbentuk dari hasil adaptasi yang cukup lama dengan lingkungan hidupnya.