

## **Penurunan Pertumbuhan Tajuk Kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] Akibat Cekaman Ganda Interferensi Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Kekeringan**

**Sri Darmanti**

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro  
Email : darmantisri@yahoo.com

### **PENDAHULUAN**

Biji kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] merupakan salah satu bahan pangan berprotein tinggi yang dikenal luas di masyarakat. Kebutuhan biji kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat

seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, namun produksi kedelai secara nasional masih cukup rendah. Faktor yang menjadi kendala dalam meningkatkan produksi kedelai antara lain adalah interferensi gulma (cekaman biotik) dan lengas tanah yang rendah (cekaman abiotik). Kedua

faktor tersebut sering terjadi secara bersamaan dikarenakan pengelolaan gulma yang kurang sempurna dan penanaman kedelai kebanyakan dilakukan pada akhir musim penghujan. Teki merupakan gulma yang sangat penting pada berbagai tanaman budidaya termasuk kedelai. Hal tersebut dikarenakan gulma teki sulit diberantas baik secara manual maupun dengan herbisida, hal tersebut menyebabkan penurunan produksi berbagai komoditas pertanian yang disebabkan oleh gangguan gulma teki bisa mencapai 89% (Savitri, 2010; Kavitha *et al.*, 2012; Baloch *et al.*, 2015).

Pertumbuhan tanaman secara umum diartikan sebagai penambahan ukuran volume yang bersifat *irreversible*, terutama disebabkan oleh pembentangan sel akibat tekanan turgor. Pertumbuhan juga dapat diukur sebagai penambahan bobot, jumlah sel dan jumlah protoplasma (Taisz & Zeiger, 1998). Menurut (Pedrol *et al.*, 2006), tumbuhan yang berada pada kondisi di bawah cekaman akan mengalami penurunan kecepatan berbagai proses fisiologisnya seperti absorpsi air dan hara, fotosintesis, respirasi, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi sehingga tidak mencapai potensi genotipnya. Tumbuhan yang mengalami berbagai cekaman biotik maupun abiotik pada umumnya menunjukkan kenaikan konsentrasi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat menyebabkan terjadinya cekaman oksidatif (Gill & Tuteja, 2010; Akinson & Urwin, 2012), tetapi respon tumbuhan terhadap cekaman ganda berbeda dengan responnya terhadap masing masing cekaman tunggalnya (Akinson & Irwin, 2012). Hal tersebut disebabkan oleh sentralisasi sistem respon

tumbuhan terhadap berbagai cekaman (Lehman & Blum, 1999). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh cekaman ganda interferensi gulma teki dan kekeringan terhadap besarnya penurunan pertumbuhan tajuk tanaman kedelai.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih kedelai [*Glycine max* (L.) var. Grobogan] diperoleh dari Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian (BALITKABI) Malang, Jawa Timur. Umbi teki (*Cyperus rotundus* L.) diperoleh dari persawahan di Kecamatan Banyumanik, Semarang. Alat utama yang digunakan adalah : oven, neraca digital dan meteran.

### Desain Penelitian

Penelitian ekperimental dengan disain rancangan acak lengkap dua faktor (3X3). Faktor pertama adalah tingkat cekaman kekeringan yaitu : kontrol (*Fraction of Transpirable Soil Water / FTSW* 1 / K0), kekeringan ringan (*FTSW* 0,5 / K1) dan kekeringan berat (*FTSW* 0,25 / K2), faktor kedua adalah tingkat interferensi teki, yaitu : kontrol (tanpa teki), tiga teki dan enam teki. Tiap unit perlakuan dengan lima ulangan.

### Penanaman dan Perlakuan

Benih kedelai diseleksi, dipilih yang mempunyai ukuran seragam. Umbi teki dipilih yang mempunyai berat seragam, disemaikan dan dipilih yang mempunyai satu dan dua mata tunas. Penanaman kedelai dan teki dilakukan pada waktu bersamaan di dalam pot plastik diameter 25 cm. Tiap pot berisi 3 kg tanah latosol, dengan

pupuk dasar berupa 1gr TSP; 0,5gr KCL dan 0,3gr urea. Tiap pot ditanami satu kedelai dan teki dengan jumlah sesuai perlakuan. Perlakuan cekaman kekeringan dimulai 2 minggu setelah tanam dan diakhiri setelah 3 minggu perlakuan. Perlakuan cekaman kekeringan ditentukan berdasarkan nilai *The fraction of transpirable soil water (FTSW)* (Hainemann *et al.*, 2011). Penyiraman dilakukan setiap hari, volume air yang diberikan ditentukan dengan menimbang berat pot beserta isinya sampai berat sama dengan berat seperti perlakuan.

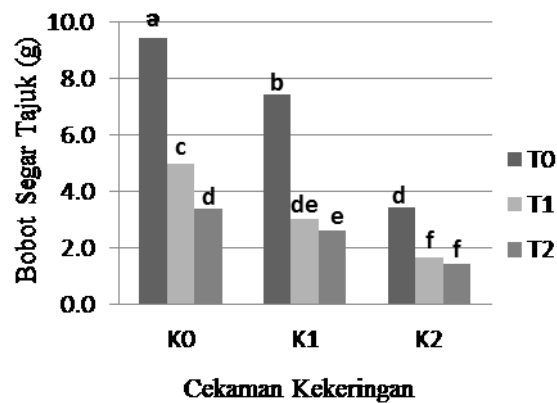
#### Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan kombinasi perlakuan terhadap parameter yang diukur, sedangkan untuk mengetahui beda nyata diantara perlakuan diuji lanjut dengan Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

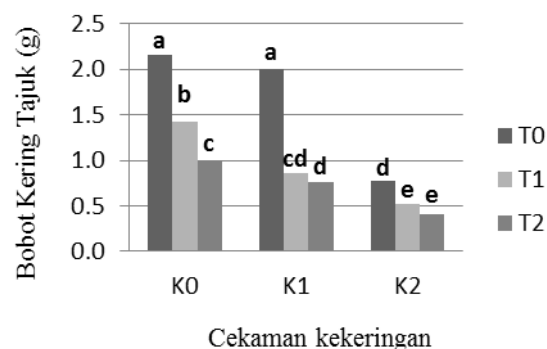
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan interferensi teki dan cekaman kekeringan terhadap bobot segar, bobot kering dan panjang tajuk tanaman kedelai. Interaksi interferensi teki dengan cekaman kekeringan dalam mempengaruhi bobot segar, bobot kering dan panjang tajuk tanaman kedelai ditunjukkan pada Gambar 1, 2 dan 3.

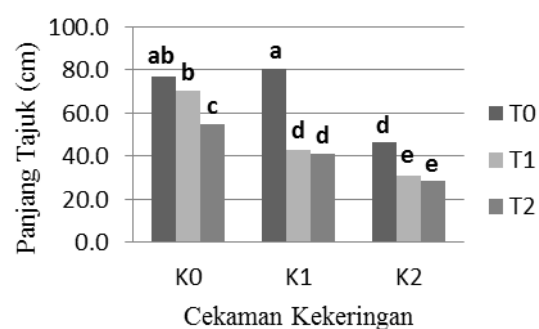
Tanaman kedelai yang mengalami interferensi tiga atau enam teki per pot dengan adanya cekaman kekeringan menyebabkan penurunan bobot segar, bobot kering dan panjang tajuk



Gambar 1. Bobot segar tajuk tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] dengan perlakuan cekaman ganda interferensi teki (T) dan kekeringan (K)



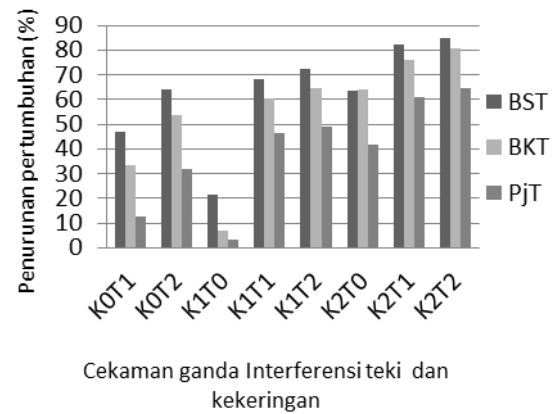
Gambar 2. Bobot kering tajuk tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] dengan perlakuan cekaman ganda interferensi teki (T) dan kekeringan (K)



Gambar 3. Panjang tajuk tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] dengan perlakuan cekaman ganda interferensi teki (T) dan kekeringan (K)

Pada tanaman kedelai yang tidak mengalami interferensi teki, penurunan bobot kering dan panjang tajuk baru terjadi pada kondisi cekaman kekeringan berat (K2), sedangkan penurunan bobot segar sudah terjadi pada kondisi kekeringan ringan dan peningkatan intensitas cekaman kekeringan ringan ke kekeringan berat menyebabkan bobot segar tajuk semakin rendah. Pada gambar 1, 2 dan 3 tersebut diatas juga menunjukkan bahwa, pada kondisi tanpa cekaman kekeringan (K0), penurunan tinggi tajuk hanya terjadi pada interferensi enam teki, sedang penurunan bobot basah dan bobot kering tajuk terjadi akibat interferensi tiga teki dan terus menurun pada interferensi enam teki. Pada kondisi cekaman kekeringan ringan (K1) atau kekeringan berat (K2), adanya interferensi tiga teki menyebabkan penurunan bobot segar tajuk, bobot kering tajuk dan panjang tajuk. Akan tetapi pada kondisi cekaman ringan (K1) dan berat (K2), peningkatan intensitas interferensi dari tiga teki ke enam teki tidak menyebabkan penurunan bobot basah, bobot kering maupun panjang tajuk.

Gambar 4 menunjukkan besarnya persen penurunan ke tiga parameter yang diukur. Pada semua kombinasi perlakuan cekaman ganda menunjukkan pola penurunan yang sama, yaitu penurunan terbesar terjadi pada parameter bobot basah, diikuti dengan bobot kering dan panjang tajuk. Pada ke tiga parameter yang diukur tersebut, kecuali pada cekaman ganda kekeringan ringan (K1) tanpa interferensi teki (T0) menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat cekaman semakin besar pula persen penurunan yang terjadi.



Gambar 4. Penurunan pertumbuhan tajuk tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] dengan perlakuan cekaman ganda interferensi teki (T) dan kekeringan (K)

Menurut Pedrol *et al.* (2006), terjadinya penurunan pertumbuhan tanaman akibat cekaman disebabkan oleh menurunnya kecepatan berbagai proses fisiologi sehingga kecepatannya tidak mencapai potensi genotip yang mungkin terjadi pada kondisi lingkungan yang optimal. Pertumbuhan tanaman ditentukan oleh tingkat pembelahan dan pembentangan sel serta suplai senyawa organik dan anorganik yang digunakan untuk sintesis protoplasma dan dinding sel yang baru. Pada kondisi di bawah cekaman kekeringan, absorpsi air dan nutrisi terhambat, sedangkan air berperan penting dalam pengaturan turgor sel yang menentukan pembentangan sel dan pertumbuhan tanaman (Akinci *et al.*, 2012). Pada kondisi tersebut, penurunan kandungan air akan diikuti oleh hilangnya turgor, berhentinya pembentangan sel, penurunan kandungan klorofil, stoma menutup, kandungan CO<sub>2</sub> turun yang akhirnya menyebabkan penurunan laju fotosintesis (Mafakheri *et al.*, 2010; Akinci *et al.*, 2012).

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki, umumnya mempunyai sifat yang sangat konsumtif terhadap

faktor tumbuha, kompetitif dan invasif (Kohli *et al.*, 2006). Pengaruh merugikan gulma terhadap tanaman secara langsung melalui dua faktor yang saling terkait dan sulit dipisahkan, disebut sebagai interferensi. Kedua faktor tersebut adalah alelopati dan kompetisi terhadap faktor tumbuh yang terbatas (Qasem & Foy, 2001; Morvillo *et al.*, 2011). Kompetisi antara tanaman dengan gulma menyebabkan penurunan tingkat ketersediaan air bagi tanaman maupun gulma (Ratnayaka *et al.*, 2003), sementara sintesis dan akumulasi alelokimia distimulasi oleh adanya kompetisi (Gawronska & Golisz, 2006; Morvilo *et al.*, 2011) dan tingkat lengas tanah yang rendah (Pedrol *et al.*, 2006).

Alelokimia mempunyai banyak pengaruh fitotoksik yang menyebabkan turunnya pertumbuhan tanaman target. Penurunan aktivitas enzim  $H^+ATPase$  pada plasma membran merupakan gangguan pertama yang menyebabkan terjadinya *efflux* anion dan kation non spesifik. Hal tersebut berkorelasi dengan terhambatnya absorpsi ion tertentu seperti fosfat, nitrat dan magnesium (Einhelig, 2004). Hambatan terhadap sintesis klorofil dan memicu peningkatan degradasi klorofil (Yang *et al.* 2002 & 2004), hambatan sintesis karotenoid (Gniazdowska & Bogatek 2005) serta gangguan transport elektron pada FSII. Semua gangguan tersebut berpengaruh secara langsung pada menurunnya laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman target.

## **SIMPULAN**

Interferensi teki pada kondisi cekaman kekeringan menyebabkan penurunan pertumbuhan tajuk kedelai yang diukur dengan parameter bobot

segar tajuk, bobot kering tajuk dan panjang tajuk kedelai. Persen penurunan tertinggi terjadi pada bobot tajuk, sedang persen penurunan terkecil terjadi pada panjang tajuk.

