

# Respons Fisiologi Beberapa Genotipe Kedelai yang Bersimbiosis dengan MVA terhadap Berbagai Tingkat Cekaman Kekeringan

## *The Physiological Response of Soybean Genotypes to VAM Inoculation on Selected Drought Stress Levels*

HAPSOH<sup>1\*</sup>, SUDIRMAN YAHYA<sup>1</sup>, TEUKU MUHAMMAD HANAFIAH OELIM<sup>2</sup>,  
BAMBANG SAPTA PURWOKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Budi Daya Pertanian, Faperta, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680

<sup>2</sup>Departemen Budi Daya Pertanian, Faperta, Universitas Sumatera Utara, Jalan Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155

Diterima 15 Juni 2004/Disetujui 16 Mei 2006

Present research was aimed to study physiological changes of soybean which were inoculated with vesicular arbuscular mycorrhizal fungi (VAM). *Glomus etunicatum* was exposed to moderate and severe drought condition. Symbiotic association with VAM improved adaptability as it was shown by the increasing leaf proline content. The MLG 3474 and Sindoro are the more tolerant genotypes while the responses of plant to VAM on improving the adaptability to drought were larger on Lokon.

Key words: Soybean, mycorrhiza, drought, proline

### PENDAHULUAN

Suatu respons fisiologi yang cukup penting ialah kemampuan tanaman mempertahankan tekanan turgor dengan menurunkan potensial osmotik sebagai mekanisme toleransi terhadap cekaman kekeringan (Hamim *et al.* 1996). Banyak proses fisiologi dan biokimia dalam tumbuhan yang sangat dipengaruhi oleh perubahan tekanan turgor. Menurut Hale dan Orcutt (1987) faktor yang dapat membantu mempertahankan turgor ialah penurunan potensial osmotik dan kemampuan mengakumulasi senyawa-senyawa terlarut.

Dalam proses penyesuaian osmosis, senyawa-senyawa terlarut yang biasa diakumulasi ialah gula dan asam amino terutama prolina (Girousse *et al.* 1996). Secara umum kadar prolina daun mengalami peningkatan akibat cekaman kekeringan (Hamim *et al.* 1996; Sopandie *et al.* 1996). Hal ini berkaitan dengan peran yang besar dari prolina sebagai osmoregulator, sehingga produksi senyawa tersebut secara berlebihan dapat menghasilkan peningkatan toleransi terhadap cekaman kekeringan pada tanaman (Kishor *et al.* 1995; Marjorie *et al.* 2002).

Penggunaan mikoriza vesikular arbuskular (MVA) mempunyai sejumlah pengaruh yang menguntungkan bagi tanaman yang dapat bersimbiosis. Mikoriza vesikular arbuskular yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jaringan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air (Sieverding 1991; Song 2005; Turk *et al.* 2006). Ruiz-Lozano *et al.* (1995) menjelaskan

tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan karena tanaman tersebut dapat memperbaiki potensial air daun dan turgor, memelihara membukanya stomata, dan mengurangi transpirasi serta meningkatkan sistem perakaran. Penelitian bertujuan untuk mempelajari perubahan fisiologi kedelai toleran dan peka kekeringan yang mengalami cekaman kekeringan, bila bersimbiosis dengan MVA.

### BAHAN DAN METODE

Percobaan menggunakan tanah ultisol asal Kebun Percobaan Universitas Sumatera Utara (USU) Tambunan A, Langkat, Sumatera Utara. Penetapan kadar air tanah dengan metode pengeringan oven, sedangkan penetapan kadar air pada kapasitas lapang (KL) dilakukan dengan metode Bouyoucos (Foth 1984). Benih kedelai hasil evaluasi ulang toleran kekeringan, yaitu genotipe Sindoro ( $G_1$ ) dan MLG 3474 ( $G_2$ ) dan peka kekeringan genotipe Lokon ( $G_3$ ) (Hapsoh 2003). Inokulum MVA yang digunakan ialah *Glomus etunicatum* yang serasi dengan kedelai (Hapsoh 2003).

Percobaan dilaksanakan secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, tiga faktor perlakuan dan lima ulangan. Faktor pertama ialah genotipe kedelai (G) terdiri atas tiga genotipe kedelai ( $G_1$ - $G_3$ ). Faktor kedua ialah perlakuan mikoriza vesikular arbuskular (M) terdiri atas  $M_0$  (tanpa mikoriza) dan  $M_1$  (*G. etunicatum*). Faktor ketiga ialah tingkat cekaman kekeringan (C), terdiri atas  $C_1$  (tanaman disiram setiap hari dengan air 80% KL, umur 28 hari),  $C_2$  (3 hari tidak disiram, umur 28 hari),  $C_3$  (tanaman disiram setiap hari dengan air 80% KL, umur 31 hari),  $C_4$  (6 hari tidak disiram, umur 31 hari),  $C_5$  (tanaman disiram setiap hari dengan air 80% KL, umur 34 hari) dan  $C_6$  (9 hari tidak disiram, umur 34 hari).

\*Alamat kini: Departemen Budi Daya Pertanian, Faperta, Universitas Sumatera Utara, Jalan Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155

\*Penulis untuk korespondensi, Tel. +62-61-8213236,  
Fax. +62-61-8211924, E-mail: hap\_soh@yahoo.co.id

Pada waktu tanam sampai tanaman berumur 25 hari untuk semua perlakuan tanaman ditumbuhkan dengan pemberian air 80% KL. Perlakuan C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, dan C<sub>5</sub> disiram dengan air setiap hari 80% KL, untuk perlakuan C<sub>2</sub> (cekaman ringan), C<sub>4</sub> (cekaman sedang), dan C<sub>6</sub> (cekaman berat), mulai tanaman berumur 25 hari tidak dilakukan penyiraman lagi sampai umur tanaman yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan tiga ulangan untuk respons fisiologi dan dua ulangan untuk pengamatan derajat infeksi. Data pengamatan derajat infeksi MVA dan respons fisiologi terlebih dahulu diuji homogenitas dan kenormalan ragam dengan uji Bartlett's (Montgomery 1991). Respons fisiologi mencakup kadar N, P, prolina, dan kadar air relatif (KAR) daun. Jika data derajat infeksi MVA, kadar N, P, dan KAR daun uji F berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan ( $P < 0.05$ ). Data kadar prolina daun ditransformasi dengan Log 10, karena dari hasil uji data tidak homogen, maka dilanjutkan pengujian dengan Kruskal-Wallis (Montgomery 1991).

Penanaman pada kultur pot dengan volume dua liter yang diisi 1.5 kg bobot tanah kering mutlak dengan kandungan air 19%. Inokulan MVA ialah akar dengan derajat infeksi  $\geq 70\%$  dipotong halus, dicampur dengan tanah tempat tumbuh akar tersebut. Sebanyak 50 g inokulan MVA diinokulasikan ke dalam polibag yang telah dipersiapkan sesuai perlakuan mikoriza dengan cara disebar rata pada kedalaman lima cm dari permukaan tanah. Setiap pot dipelihara satu tanaman. Sehari sebelum tanam dilakukan pemupukan, yaitu sebanyak 1.52 g urea/pot, 0.22 g rock fosfat/pot, dan 1.05 g KCl/pot.

Pengamatan meliputi: derajat infeksi MVA (Phillips & Hayman 1970), kadar N, P dianalisis dengan metode destruksi basah (Munsoon & Nelson 1990), KAR daun (Slatyer & Barrs 1965), dan prolina daun (Bates *et al.* 1973). Derajat infeksi ialah banyaknya akar kedelai yang diinfeksi oleh cendawan MVA. Kriteria terinfeksi bila ditemukan vesikula dan atau hifa pada potongan akar yang diperiksa. Potongan akar diperiksa dengan teknik pewarnaan metode Phillips dan Hayman (1970), sebagai berikut: (i) akar tanaman dengan diameter  $< 2$  mm dicuci dengan hati-hati; (ii) akar dipotong dengan ukuran  $\pm 1$  cm, kemudian dimasukkan ke dalam botol, dan diisi dengan larutan KOH 10%, direndam selama dua hari; (iii) akar dicuci dengan air minimal tiga kali; (iv) botol yang berisi akar diisi dengan HCl 2%, direndam selama satu hari; (v) pewarnaan akar dilakukan dengan larutan *destaining* yang mengandung *trypan blue* 0.05% selama satu hari; (vi) *destaining* dengan larutan campuran gliserol, asam laktat, akuades dengan nisbah 2:2:1 (v/v/v) selama 1/2-1 hari; (vii) akar sebanyak 10 potong, diletakkan di kaca preparat, ditutup dengan kaca penutup, kemudian diamati menggunakan mikroskop. Perhitungan persentase infeksi MVA ialah jumlah potongan akar yang diperiksa yang mengandung vesikula dan atau hifa MVA dibagi 10 dan dikalikan 100%.

Penetapan kadar nitrogen berdasarkan metode Kejdhal (Munsoon & Nelson 1990) dan penetapan kadar fosfor berdasarkan metode spektrofotometri (Munsoon & Nelson 1990).

Penetapan KAR daun metode Slatyer dan Barrs (1965) sebagai berikut: sembilan buah contoh daun ukuran 1 cm<sup>2</sup>

ditimbang bobot segarnya, kemudian direndam selama 4 jam. Selanjutnya, ditimbang bobot turgid daun, dan terakhir dikeringkan dengan oven selama 24 jam pada suhu 70 °C, dan ditimbang bobot keringnya.

$$KAR = \frac{\text{Bobot segar} - \text{bobot kering}}{\text{Bobot turgid} - \text{bobot kering}} \times 100\%$$

Kadar prolina bebas dianalisis berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Bates *et al.* (1973), dengan menggunakan Beckman DB-G spektrofotometer. Contoh daun yang dipakai adalah daun yang berkembang sempurna. Untuk menentukan kadar prolina dalam contoh digunakan prolina murni sebagai standar. Asam-ninhidrin disiapkan sebagai pereaksi dengan menghangatkan 1.2% ninhidrin dalam 30 ml asam asetat glasial dan 20 ml asam fosfat 6 mol dengan cara dipanaskan sampai larut, kemudian didinginkan dan disimpan pada suhu 4 °C. Pereaksi ini stabil selama 24 jam.

Prolina dari kira-kira 0.5 g bobot basah bahan tanaman (daun) diekstrak dengan 10 ml asam sulfosalisilik 3%, dan difiltrasi dengan dua lembar filter *Whatman* 42. Sebanyak 2 ml filtrat direaksikan dengan 2 ml pereaksi asam-ninhidrin dan 2 ml asam asetat glasial pada tabung reaksi selama satu jam pada suhu 100 °C, kemudian proses reaksi diakhiri dalam *ice-bath*. Campuran ini selanjutnya diekstraksi dengan 4 ml toluena, dikocok dengan kuat menggunakan *test-tube stirrer* selama 15-20 detik. Kromofor yang terkandung dihangatkan pada suhu kamar, kemudian absorbansi diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Blanko yang digunakan ialah toluena. Konsentrasi prolina ( $\mu\text{mol/g}$ ) ditentukan dari kurva standar dan dihitung berdasarkan bobot segar (Bates *et al.* 1973), yaitu:

$$\frac{[(\mu\text{g prolina/ml} \times \text{ml toluena})/115.5 \mu\text{g}/\mu\text{mol}]}{(\text{g sampel})/5} = \frac{\mu\text{mol prolina/g bobot basah bahan}}{\text{g sampel}/5}$$

## HASIL

**Derajat Infeksi MVA.** Perbedaan tanggap derajat infeksi MVA terhadap cekaman kekeringan terjadi di antara genotipe yang diuji. Derajat infeksi nyata meningkat pada cekaman sedang (C4) pada genotipe Lokon tanpa mikoriza dan pada cekaman kekeringan berat (C6) menurun (Tabel 1). Pada cekaman kekeringan berat, bila tanaman bersimbiosis dengan MVA maka derajat infeksi MVA meningkat. Peningkatan derajat infeksi lebih tinggi pada genotipe MLG 3474 (275.09%) dibandingkan dengan genotipe Lokon (250.11%) dan genotipe Sindoro (159.93%) (Tabel 1).

**Respons Fisiologi.** Hasil penelitian menunjukkan genotipe Sindoro, MLG 3474, dan Lokon yang bersimbiosis dengan MVA atau tidak, pada cekaman kekeringan ringan (C2) sampai berat (C6) mempunyai KAR daun yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman pada kondisi kapasitas lapang (Tabel 2). Pada cekaman kekeringan berat, genotipe Sindoro dan MLG 3474 yang bersimbiosis dengan MVA mempunyai KAR daun yang lebih kecil, sedangkan pada genotipe Lokon mempunyai KAR daun lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak bersimbiosis dengan MVA. Ini berarti

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2086115>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2086115>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)