Terakreditasi
SK No. 34/DIKTI/Kep/2003

ISSN 0152 - 1197

JURNAL PENELITIAN PERTANIAN

VOLUME 24, NOMOR 2 DESEMBER, 2005

I S I

Konstruksi Peta Pautan Genetik Kelapa Sawit Menggunakan Populasi Silang Balik Generasi Pertama Dari Hibrida *Elaeis oleifera* (Eks Brazil) x *E. guineensis* dengan *E. guineensis*, ***Edy Irwansyah,*** 63

The Development and Activity of the External Hyphae of *Glomus mosseae* After Herbicides Application, ***Askif Pasaribu*** 72

Pengeluaran Publik, Pembangunan Manusia, dan Kemiskinan di Indonesia, ***Rasidin Karo-karo Sitepu, dan Mhd. Asaad*** 78

Pengaruh Rasio Pengupasan dan Waktu Penyangraian Terhadap Sifat Minuman Bubuk Kedelai Hitam, ***Rob. Mudjisihono, Heni Purwaningsih, Zuheid Noor, dan M. Sri Mulatsih*** 90

Substitusi Tepung Ubi Jalar Dalam Pembuatan Roti Manis, ***Yusmarini, Raswen Efendi, dan Erika Fatmah*** 104

Respon Morfologi Beberapa Genotipe Kedelai Terhadap Inokulasi MVA pada Berbagai Tingkat Cekaman Kekeringan, ***Hapsoh, S. Yahya, D. Sopandie, dan B.S. Purwoko*** 111

Peranan Bahan Organik dan Dolomit Dalam Memperbaiki Sifat-sifat Tanah Podsolik dan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.), ***D. Nursyamsi, La Ode Syafuan, dan D. Wasgito Purnomo*** 118

JURNAL PENELITIAN PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jurnal Penelitian Pertanian merupakan lanjutan dari Buletin Pertanian yang diterbitkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) semenjak tahun 1982 dengan SIT Rektor UISU No. 714/IX/1982.

Jurnal Penelitian Pertanian terakreditasi oleh Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia dengan SK Nomor 34/DIKTI/Kep/2003 tanggal 10 Juni 2003.

Jurnal Penelitian Pertanian adalah publikasi ilmiah untuk menyebarluaskan hasil penelitian bidang pertanian Fakultas Pertanian UISU dan lembaga pendidikan/penelitian lain kepada staf pengajar dan mahasiswa UISU serta lembaga pendidikan/penelitian pertanian lain terutama di Indonesia.

Jurnal Penelitian Pertanian memuat artikel penelitian primer dan peninjauan/ulasan *(review)* topik penelitian baru dan metodologi dari staf pengajar/peneliti/mahasiswa UISU dan dari luar UISU, terbit dua kali dalam setahun pada bulan Juni dan Desember.

Penanggungjawab
Dekan Fakultas Pertanian UISU

Ketua Dewan Redaksi
Usman Nasution

Anggota Redaksi
Arifin Djamin
Rasidin Azwar
Y. Taryo Adiwiganda
Zulkifli Lubis
Basyaruddin
T.M. Hanafiah Oelim
M. Hassan Suud
M. Rahmat Adiwiganda
Chairul Muluk

Redaksi Pelaksana
Aldy Waridha
S. Edy Sumantri
Mahyudanil
Nurhayati

Penerbit
Fakultas Pertanian
Universitas Islam Sumatera Utara

Alamat Redaksi
Fakultas Pertanian
Universitas Islam Sumatera Utara
Jl. Sisingamangaraja 191
Teladan Barat, Medan 20217
Sumatera Utara,
Indonesia.
Telepon dan Fax. (061) 7866442
E-mail: JPP UISU @ hotmail.com

Tiras
500 eksemplar setiap nomor

Pencetak
PT. GRASINDO MONORATAMA
Jl. Letjen Jamin Ginting No. 583 Medan

Jurnal Penelitian Pertanian, 2005, Vol. 24, No. 2 : 111 - 117

RESPONS MORFOLOGI BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI TERHADAP INOKULASI MVA PADA BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN KEKERINGAN[1]

THE MORPHOLOGICAL RESPONSE OF SOYBEAN GENOTYPES TO VAM INOCULATION ON SEVERAL DROUGHT STRESS LEVELS

Hapsoh[2*], S. Yahya[3], D. Sopandie[3], B.S. Purwoko[3]

Abstract

The research was aimed at studying the morphological changes of tolerant and susceptible soybean genotypes exposed to drought stress and inoculated with mycorrhiza. In this study Sindoro, Lokon, and MLG 3474 genotypes infected with Glomus etunicatum *were tested at three levels of drought stress, e.g : 80%, 60%, and 40% of field capacity (FC). The experiment was conducted in green house at the experimental field of Meteorological Station, Sampali, Medan, from September 2001 to January 2002. The results showed that drought stress at 40% FC suppressed leaf area and stem diameter. The positive role of VAM in supporting plant to overcome the drought stress inpacts was more significant in the less tolerant than that of more tolerant genotypes.*

Keywords : ***Soybean, mycorrhiza, drought stress, leaf area.***

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan morfologi kedelai toleran dan peka kekeringan yang mengalami cekaman kekeringan bila diinfeksi mikoriza. Pada penelitian ini diuji genotipe Sindoro, Lokon, MLG 3474 yang bersimbiosis dengan *Glomus etunicatum* pada tiga tingkat cekaman kekeringan : 80% KL, 60% KL dan 40% KL. Percobaan dilaksanakan di rumah plastik kebun percobaan Stasiun Klimatologi Sampali, Medan, dari bulan September 2001 sampai dengan bulan Januari 2002. Hasil penelitian menunjukkan cekaman kekeringan 40% KL menyebabkan menyempitnya luas daun dan diameter batang mengecil. Peranan positif MVA dalam membantu mengatasi cekaman kekeringan lebih besar pada genotipe yang peka daripada yang toleran.

Kata kunci : Kedelai, mikoriza, cekaman kekeringan, luas daun.

PENDAHULUAN

Pertanaman kedelai di Indonesia dibudidayakan pada lahan kering dan lahan sawah. Luas lahan kering untuk pertanian di Indonesia diperkirakan mencapai 55,6 juta ha (Hidayat dan Mulyani 2002). Sebaran lahan kering tersebut meliputi 41% di Sumatera, 28% di Kalimantan dan 24% di Sulawesi dan Jawa dan kira-kira 24,3% lahan kering tersebut didominasi oleh podsolik merah kuning (Ultisol). Menurut Marschner (1995), Hidayat dan Mulyani (2002) tanah podsolik merah kuning mempunyai tingkat kemasaman tinggi, kandungan hara makro dan mikro rendah. Selain itu sering terjadi kekurangan air terutama pada musim kemarau yang menyebabkan terjadinya cekaman

---

1 *Sebagian dari Disertasi Penulis Pertama*

2 *Staf pengajar Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, USU*

3 *Staf pengajar Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB*

kekeringan. Keadaan ini akan mempengaruhi perkembangan morfologi dan proses fisiologi tanaman kedelai sehingga menyebabkan rendahnya hasil kedelai. Penggunaan mikoriza vesikular arbuskular mempunyai sejumlah pengaruh yang menguntungkan bagi tanaman yang dapat bersimbiosis. Tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan karena memperbaiki potensial air daun dan turgor, memelihara membukanya stomata dan transpirasi, serta meningkatkan sistem perakaran (Ruiz-Lozano *et al.*, 1995). Penelitian bertujuan untuk mengetahui perubahan morfologi kedelai toleran dan peka kekeringan yang mengalami cekaman kekeringan bila bersimbiosis dengan MVA.

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan percobaan pot di rumah plastik Kebun Percobaan Stasiun Klimatologi Sampali, Medan, dari bulan September 2001 sampai dengan bulan Januari 2002. Percobaan menggunakan tanah Ultisol asal Kebun Percobaan USU Tambunan A, Langkat, Sumatera Utara. Tanah diambil secara komposit dari kedalaman 0 - 20 cm, dikeringanginkan dan diayak dengan ayakan berdiameter ± 6 mm, kemudian ditimbang 5 kg berdasarkan bobot kering mutlak per pot. Penetapan kadar air tanah dengan metode pengeringan (oven), sedangkan penetapan kadar air pada kapasitas lapang dilakukan dengan metode Bouyoucos. Benih kedelai hasil evaluasi ulang yaitu toleran kekeringan Sindoro (G_1) dan MLG 3474 (G_2) dan peka kekeringan Lokon (G_3) (Hapsoh, 2003). Inokulum MVA yang digunakan ialah *Glomus etunicatum,* spesies yang paling kompatibel dengan kedelai (Hapsoh, 2003).

Percobaan dilaksanakan secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, tiga faktor perlakuan dan enam ulangan. Faktor pertama ialah genotipe kedelai (G) terdiri atas tiga genotipe kedelai (G_1-G_3). Faktor kedua ialah spesies MVA (M) terdiri atas M_1 (tanpa mikoriza) dan M_2 *(Glomus etunicatum).* Faktor ketiga ialah tingkat cekaman kekeringan (C) terdiri atas C_1 (80% KL), C_2 (60%KL), dan C_3 (40%KL). Sehari sebelum penanaman, tanah dalam pot percobaan diberi pupuk dasar N, P, dan K yang jumlahnya berdasarkan analisis tanah percobaan. Pada saat tanam pupuk diberikan yaitu sebanyak 5,07 g urea/pot (1/3 bagian), 0,94 g rock fosfat/pot, 3,49 g KCl/pot. Pada umur 4 minggu setelah tanam (MST) diberi lagi 10,15 g urea/pot (2/3 bagian). Tiap pot ditanami empat biji kedelai, pada umur 7 hari penjarangan hingga tinggal dua tanaman dan pada umur dua minggu tinggal satu tanaman per pot, ditinggalkan tanaman yang paling baik pertumbuhannya.

Perlakuan cekaman kekeringan: perlakuan 80% KL dimulai sejak waktu tanam sampai tanaman berbunga. Pada perlakuan 60% KL dan 40% KL, pemberian air 80% KL dilakukan masing-masing sampai 3 hari dan 6 hari sebelum berbunga (berdasarkan hasil percobaan pendahuluan). Setelah itu, tanaman dalam pot disiram sesuai dengan perlakuan masing-masing hingga panen. Penyiraman selanjutnya dilakukan satu kali sehari. Penyiraman dilakukan dengan mengendalikan kadar air dalam pot hingga kembali mencapai masing-masing perlakuan % KL, dengan metode penimbangan.

Peubah morfologi yang diamati ialah luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah akar, dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan mekanisme adaptasi ketiga genotipe terhadap cekaman kekeringan adalah dengan penghindaran yaitu menekan kehilangan air melalui penurunan luas daun (Tabel 1). Seperti dijelaskan Jones *et al.*, (1981) mekanisme penghindaran terhadap cekaman kekeringan melalui penurunan permukaan evapotranspirasi yaitu penyempitan daun.

Selain penurunan luas daun walaupun tidak nyata cekaman kekeringan me-

Tabel 1. Luas daun beberapa genotipe kedelai pada perlakuan pemberian mikoriza dan cekaman kekeringan

Genotipe	Mikoriza	Cekaman kekeringan		
		80% KL	60% KL	40% KL
		..... cm^2/tanaman		
Sindoro	Tanpa Mikoriza	59,00	51,33 (12,99)	45,33 (23,16)
	G. etunicatum	60,33	53,00 (12,15)	47,00 (22,10)
		[2,25]+	[3,25]+	[3,68]+
Lokon	Tanpa Mikoriza	61,67	62,67 (1,62)+	54,67 (11,35)
	G. etunicatum	70,67	63,00 (10,85)	57,00 (19,34)
		[14,59)+	[0,53]+	[4,26]+
MLG 3474	Tanpa Mikoriza	46,33	49,00 (5,76)+	46,00 (0,72)
	G. etunicatum	56,00	59,33 (5,95)+	52,33 (6,55)
		[20,87]+	[21,08]+	[13,76]+

- Angka dalam ( ) ialah % penurunan atau peningkatan (bila diikuti +) terhadap kontrol (80% KL), keterangan ini berlaku untuk Tabel 1 s/d 5.
- Angka dalam [ ] ialah % penurunan atau peningkatan (bila diikuti +) pada perlakuan cekaman kekeringan terhadap inokulasi MVA, keterangan ini berlaku untuk Tabel 1 s/d 5.
- Tidak diberi notasi beda, karena mengikuti uji Kruskal-Wallis.

nyebabkan tinggi tanaman (Tabel 2) dan diameter batang (Tabel 3) menurun. Zen *et al.*, (1993) juga melaporkan cekaman kekeringan menyebabkan batang tanaman kedelai memendek, daun menyempit dan bobot kering tajuk berkurang. Nielsen dan Nelson (1998) juga melaporkan cekaman kekeringan memperkecil luas daun dan tanaman memendek.

Pada kondisi cekaman kekeringan, simbiosis dengan MVA sedikit meningkatkan luas daun (Tabel 1). Pada percobaan sebelumnya (Hapsoh, 2003) diketahui, ini diduga kaitannya dengan kemampuan tanaman meningkatkan potensial osmotik sel melalui akumulasi kadar prolina, sebagai tanggapan terhadap cekaman kekeringan, sehingga ada gerakan air masuk sel menghasilkan turgor positif. Seperti diketahui pertumbuhan yang merupakan akibat dari pembesaran dan pembelahan sel hanya dapat berlangsung dalam kondisi turgor positif.

Walaupun tidak nyata, peran positif MVA pada kondisi cekaman kekeringan berat lebih besar pada genotipe Lokon dibandingkan dengan genotipe MLG 3474 dan Sindoro. Ini diduga pada cekaman kekeringan berat pada genotipe Lokon, inokulasi MVA meningkatkan jumlah akar (Tabel 4) dan panjang akar (Tabel 5). Ruiz-Lozano *et al.* (1995) juga melaporkan tanaman bermikoriza meningkatkan sistem perakaran, memperbaiki potensial air daun dan turgor, memelihara membukanya stomata daun dan transpirasi. Seperti diketahui pada Percobaan sebelumnya (Hapsoh, 2003) inokulasi MVA meningkatkan kadar air relatif (KAR) daun pada genotipe Lokon yang mengalami cekaman kekeringan, sedangkan pada genotipe toleran (Sindoro dan MLG 3474) terjadi penurunan.

Tabel 2. Tinggi tanaman beberapa genotipe kedelai pada perlakuan pemberian mikoriza dan cekaman kekeringan

Genotipe	Mikoriza	Cekaman kekeringan			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
			..... cm.....		
Sindoro	Tanpa Mikoriza	81,83	79,00 (3,46)	64,33 (21,38)	75,06
	G. etunicatum	98,83	72,17 (26,98)	74,33 (24,79)	81,78
		[20,77]+	[8,65]	[15,54]+	
Rata-rata		90,33	75,58 (16,33)	69,33 (23,25)	
Rata-rata					78,42 a
Lokon	Tanpa Mikoriza	62,17	51,50 (17,16)	57,17 (8,04)	56,94
	G. etunicatum	61,83	64,67 (4,58)+	66,33 (7,28)+	64,28
		[0,55]	[25,57]+	[16,02]+	
Rata-rata		62,00	58,08 (6,32)	61,75 (0,40)	
Rata-rata					60,61 b
MLG 3474	Tanpa Mikoriza	93,83	72,17 (23,09)	72,67 (22,56)	79,56
	G. etunicatum	87,33	85,00 (2,67)	85,00 (2,67)	82,67
		[6,93]	[17,78]+	[16,97]+	
Rata-rata		90,58	78,58 (13,25)	78,83 (12,97)	
Rata-rata					82,67 a
	Tanpa Mikoriza	79,28	67,56 (14,79)	64,72 (18,36)	70,52 b
	G. etunicatum	82,67	73,94 (10,55)	75,22 (9,01)	77,28 a
		[4,28]+	[9,44]+	[16,22]+	
Rata-rata		80,97 a	70,75 b	69,97 b	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5%.

Tabel 3. Diameter batang beberapa genotipe kedelai pada perlakuan pemberian mikoriza dan cekaman kekeringan

Genotipe	Mikoriza	Cekaman kekeringan			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
		..... mm			
Sindoro	Tanpa Mikoriza	6,00	5,67 (5,56)	4,67 (22,22)	5,44
	G. etunicatum	6,80	5,93 (12,75)	5,23 (23,04)	5,99
		[13,33]*	[4,59]*	[11,99]*	
Rata-rata		6,40	5,80 (9,38)	4,95 (22,66)	
Rata-rata					5,72 b
Lokon	Tanpa Mikoriza	4,85	4,67 (3,78)	3,95 (18,56)	4,49
	G. etunicatum	5,37	4,87 (9,32)	4,60 (14,29)	4,94
		[10,72]*	[4,28]*	[16,46]*	
Rata-rata		5,11	4,77 (6,69)	4,28 (16,31)	
Rata-rata					4,72 c
MLG 3474	Tanpa Mikoriza	7,17	6,23 (13,02)	5,47 (23,72)	6,29
	G. etunicatum	7,40	6,60 (10,81)	5,90 (20,27)	6,63
		[3,21]*	[5,94]*	[7,86]*	
Rata-rata		7,28	6,42 (11,90)	5,68 (21,97)	
Rata-rata					6,46 a
	Tanpa Mikoriza	6,01	5,52 (8,05)	4,69 (21,83)	5,41 b
	G. etunicatum	6,52	5,80 (11,07)	5,24 (19,59)	5,86 a
		[51,00]*	[5,07]*	[11,73]*	
Rata-rata		6,26 a	5,66 b	4,97 c	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5%.

Tabel 4. Jumlah akar beberapa genotipe kedelai pada perlakuan pemberian mikoriza dan cekaman kekeringan

Genotipe	Mikoriza	Cekaman kekeringan			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
			..... buah		
Sindoro	Tanpa Mikoriza	17,7	15,0 (15,1)	14,7 (17,0)	15,8
	G. etunicatum	20,0	19,0 (5,0)	16,0 (20,0)	16,3
		[12,99]+	[26,67]+	[8,84]+	
Rata-rata		18,8	17,0 (9,7)	15,3 (18,6)	
Rata-rata					17,1 a
Lokon	Tanpa Mikoriza	14,0	16,3 (16,7)+	12,7 (9,5)	14,3
	G. etunicatum	16,7	16,7 (0,0)	14,0 (16,0)	15,8
		[19,29]+	[2,45]+	[10,24]+	
Rata-rata		15,3	16,5 (7,6)+	13,3 (13,0)	
Rata-rata					15,1 b
MLG 3474	Tanpa Mikoriza	16,7	11,7 (30,0)	14,7 (12,0)	14,3
	G. etunicatum	14,3	16,3(14,0)+	16,3 (14,0)+	15,7
		[14,37]	[39,32]+	[10,88]+	
Rata-rata		15,5	14,0 (9,7)	15,5 (0,0)	
Rata-rata					15,0 b
	Tanpa Mikoriza	16,1	14,3 (11,0)	14,0 (13,1)	14,8 b
	G. etunicatum	17,0	17,3 (2,0)+	15,4 (9,2)	16,6 a
		[5,59]+	[20,98]+	[10,0]+	
Rata-rata		16,6	15,8	14,7	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5%.

Tabel 5. Panjang akar beberapa genotipe kedelai pada perlakuan pemberian mikoriza dan cekaman kekeringan

Genotipe	Mikoriza	Cekaman kekeringan		
		80% KL	60% KL	40% KL
			..... cm	
Sindoro	Tanpa Mikoriza	44,00	40,00 (9,09)	35,00 (20,45)
	G. etunicatum	48,00	43,33 (9,72)	47,00 (2,08)
		[9,09]+	[8,33]+	[34,29]+
Lokon	Tanpa Mikoriza	54,83	69,83 (27,36)+	33,67 (38,60)
	G. etunicatum	58,67	51,67 (11,93)	52,00 (11,36)
		[7]+	[26,01]	[54,44]+
MLG 3474	Tanpa Mikoriza	60,00	45,33 (24,44)	62,00 (3,33)+
	G. etunicatum	53,67	52,33 (2,48)	50,50 (5,90)
		[10,55]	[15,44]+	[18,55]

Tidak diberi notasi beda, karena mengikuti uji Kruskal-Wallis.

KESIMPULAN

Cekaman kekeringan 40% KL menyebabkan berkurangnya luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang kedelai. Simbiosis dengan MVA mengurangi pengaruh cekaman kekeringan tersebut, seperti ditunjukkan oleh luas daun, tinggi tanaman dan diameter batang bertambah. Peran positif MVA pada cekaman kekeringan 40% KL lebih besar terjadi pada genotipe peka Lokon dibandingkan dengan kedua genotipe toleran kekeringan Sindoro dan MLG 3474.

DAFTAR PUSTAKA

Hapsoh. 2003. Kompatibilitas MVA dan beberapa genotipe kedelai pada berbagai tingkat cekaman kekeringan tanah Ultisol : tanggap morfofisiologi dan hasil *[Disertasi]*. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Sekolah Pascasarjana.

Hidayat, A., Mulyani, A. 2002. Lahan kering untuk pertanian. *Dalam* : Adimihardja A, Mappaona, Saleh A *(Penyunting)*. Teknologi pengelolaan lahan kering menuju pertanian produktif dan ramah lingkungan. Bogor : Puslitbangtanak. hlm 1 - 34.

Jones, M.M., Turner, M.C. Osmond, C.B. 1981. Mechanisms of drought resistance. *Dalam* : Paleg, L. G. Aspinall, D. *The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plants*. New York. Academic Press : hlm 15-53.

Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. New York : Academic Press.

Nielsen, D.C., Nelson, N.O. 1998. Black bean sensitivity to water stress at various growth Stages. *Grop Sci.* 38 : 422-427.

Ruiz-Lozano, J.M., Azcon, R., Gomez, M. 1995. Effects of arbuscular-mycorrhizal *Glomus* species on drought tolerance : Physiological and nutritional plant responses. *Applied and Env. Microbiol.* 61(2): 456-460.

Zen, L., Kamal, M., Hadi, M.S., Pramono, E. 1993. Tanggapan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr.) terhadap jumlah pemberian air. *J. Pen. Pengb. Wil. Lahan Kering* 12 : 56-61.