

Respon Beberapa Genotipe Kedelai Terhadap Tingkat Cekaman Kekeringan Tanah Ultisol

Response of Several Soybean Genotypes to Drought Stress Levels of Ultisols

Hapsoh^{1*}, Sudirman Yahya², T.M.H. Oelim¹, Didi Sopandie²

Diterima 16 Juni 2004/Disetujui 20 Desember 2004

ABSTRACT

This research was aimed to find out the tolerant and susceptible soybean genotypes to drought stress. Twenty two genotypes were tested on three levels of drought stress, based on soil moisture conditions : 80% of field capacity (FC), 60% FC and 40% FC. The experiment was conducted in plastic house at the experimental field of Meteorological Station, Sampali, Medan, from February to May 2000. The results show that increasing on the severity of drought caused significantly reduced growth and yields, which indicated by the reduction on shoot dry weight, stem diameter, filled pod number, seed number/plant and seed dry weight. The level of growth and yield reductions varied among genotypes. The highest variation was shown at the drought level of 60% FC. Sindoro and Lokon were selected as tolerant and susceptible genotypes, consecutively. It was concluded that the adaptation of tolerant plants strongly related to their ability to improve the root system and to reduce the transpiration surfaces.

Key words : Soybean, Drought, Tolerant, Susceptible.

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap keadaan lingkungan tumbuhnya dan cekaman kekeringan sering menjadi faktor pembatas. Cekaman kekeringan pada kedelai telah diketahui menurunkan laju fotosintesis dan indeks luas daun tanaman (Sloane *et al.*, 1990). Cekaman kekeringan menyebabkan tanaman memendek, menekan perkembangan akar dan tajuk kedelai (Jusuf *et al.*, 1993; Hamim *et al.*, 1996; Sopandie *et al.*, 1997). Cekaman kekeringan juga dilaporkan mempercepat pembungaan dan umur panen (Jusuf *et al.*, 1993), menurunkan jumlah bunga dan meningkatkan jumlah bunga yang gugur (Sionit dan Kramer, 1977), mengurangi jumlah polong berisi (Sopandie *et al.*, 1997), menurunkan jumlah biji/tanaman dan bobot per satuan biji (De Souza *et al.*, 1997) serta menurunkan hasil biji kedelai (Jusuf *et al.*, 1993; Sopandie *et al.*, 1997). Pengaruh kekurangan air terhadap hasil kedelai sangat bervariasi bergantung pada varietasnya. Seperti dikemukakan Syahbuddin *et al.*, (1998) varietas Malabar menghasilkan bobot kering biji tertinggi dibandingkan dengan varietas lain yang dicobakan. Harnowo (1992) melaporkan galur B.1592 lebih tahan terhadap cekaman kekeringan dibandingkan dengan varietas Willis. Ini terlihat dari besarnya penurunan hasil biji akibat cekaman kekeringan adalah

28.6% pada galur B.1592 dan 35.2% pada varietas Willis.

Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian terhadap genotipe kedelai yang telah ada. Evaluasi ulang dapat dilakukan terhadap varietas kedelai yang telah dilepas dan genotipe kedelai terpilih yang telah dievaluasi ketahanannya terhadap cekaman kekeringan, pH rendah dan aluminium (Jusuf *et al.*, 1993; Hamim *et al.*, 1996; Sopandie *et al.*, 1996, 1997, 2000). Penelitian bertujuan untuk mendapatkan genotipe kedelai toleran dan peka kekeringan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan percobaan pot di rumah plastik Kebun Percobaan Stasiun Klimatologi Sampali, Medan dari bulan Februari 2000 sampai dengan bulan Mei 2000. 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 \pm 6 mm, kemudian ditimbang 5 kg berdasarkan bobot kering mutlak per pot. Penetapan kadar air tanah dengan metode pengeringan (oven), sedangkan penetapan kadar air

¹ Staf pengajar Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, USU
Telp +62-817-9872531, Fax +62-61-8211924 (*Penulis untuk korespondensi)

² Staf pengajar Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB

pada kapasitas lapang dilakukan dengan metode Bouyoucos.

Benih kedelai dari kelompok (1) varietas kedelai yang telah dilepas dengan produktivitas tinggi/penyebaran luas: Wilis (G_1), Nakon Sawon (G_2), Pangrango (G_3), Lumajang Bewok (G_4), Lokon (G_5), Kerinci (G_6), Jaya Wijaya (G_7), Merapi (G_8), Tidar (G_9), Kipas Putih (G_{10}) (2) Genotipe yang telah dievaluasi ketahanannya terhadap cekaman kekeringan: Galur 1.5.1 B (introduksi dari Perancis) (G_{11}), MLG 2805 (G_{12}), MLG 2984 (G_{13}) (Jusuf *et al.*, 1993; Sopandie *et al.*, 1996; Hamim *et al.*, 1996) dan peka kekeringan: MLG 2510 (G_{14}), MLG 3541 (G_{15}) (Jusuf *et al.*, 1993; Sopandie *et al.*, 1996; Hamim *et al.*, 1996) (3) Toleran Al/tanah masam: Sriyono (G_{16}), Malabar (G_{17}), Yellow Biloxi (G_{18}), Sindoro (G_{19}), Slamet (G_{20}) (Sopandie 1999; Sopandie *et al.*, 2000; Sunarto, 2001). Dua varietas terakhir selain toleran Al juga toleran kekeringan (Sunarto, 2001).

Percobaan dilaksanakan secara Faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama ialah genotipe kedelai (G) terdiri atas 20 genotipe kedelai ($G_1 - G_{20}$). Faktor kedua ialah tingkat cekaman kekeringan (C) menurut kadar air tanah terdiri atas C_1 (80% kapasitas lapangan) (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, yaitu sebanyak 4.71 g urea/pot (1/3 bagian), 1.06 g rock fosfat/pot, 2.96 g KCl/pot. Pada umur 4 minggu setelah tanam (MST) diberi lagi 9.42 g urea/pot (2/3 bagian). Tiap pot ditanami empat biji kedelai, pada umur 7 hari dilakukan 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.

Pengamatan pada saat panen meliputi panjang akar, bobot kering (BK) akar, BK tajuk dan diameter batang, jumlah polong berisi/tanaman, jumlah biji/tanaman dan BK biji/tanaman.

Genotipe dikategorikan sebagai toleran kekeringan adalah genotipe yang mempunyai hasil tinggi mengalami penurunan hasil paling kecil dibandingkan dengan pada 80% KL, sedangkan genotipe yang mempunyai hasil tinggi mengalami penurunan hasil paling besar dibandingkan dengan pada 80% KL adalah genotipe peka kekeringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tanah ultisol yang digunakan kejenuhan Al sedang, kejenuhan basa rendah dan kapasitas tukar kation rendah disajikan pada Tabel 1.

Terdapat perbedaan tanggap panjang akar terhadap cekaman kekeringan di antara genotipe yang dicobakan (Tabel 2). Cekaman kekeringan menyebabkan terjadi penurunan BK akar (Tabel 3), BK tajuk (Tabel 4) dan diameter batang (Tabel 5). Hal yang sama dikemukakan Jusuf *et al.* (1993); Hamim *et al.* (1996) dan Sopandie *et al.* (1997) bahwa cekaman kekeringan menyebabkan tanaman memendek, menekan perkembangan akar dan tajuk kedelai. Cekaman kekeringan menyebabkan berkurangnya, polong berisi (Tabel 6), jumlah biji/tanaman (Tabel 7) dan BK biji (Tabel 8). Cekaman kekeringan juga dilaporkan mengurangi jumlah polong berisi (Harnowo 1992; Sopandie *et al.*, 1997), menurunkan jumlah biji/tanaman dan bobot per satuan biji (De Souza *et al.*, (1997) dan menurunkan hasil biji kedelai (Harnowo 1992; Jusuf *et al.*, 1993; Sopandie *et al.*, 1997).

Tabel 1. Analisis tanah percobaan

No	Fraksi/ Unsur	Percobaan I	Kriteria BPP Medan	Kriteria LPT Bogor
1	Pasir (%)	55.98		
2	Debu (%)	15.7		
3	Liat (%)	28.32		
4	pH H ₂ O	5.03	4.5-5.9 (rendah)	4.5-5.5 (rendah)
5	C (%)	1.43	2.1- 3 (sedang)	1-2 (rendah)
6	N (%)	0.17	0.3 (sedang)	0.1-0.2 (rendah)
7	C/N	8.41	8-12 (sedang)	11-15 (sedang)
8	P Bray 2 (ppm)	10	35 (sedang)	15-20 (rendah)
9	K – Tukar (me/100 g)	0.44	1.0 (agak tinggi)	0.4-0.5 (sedang)
10	Na-Tukar (me/100g)	0.07	< 0.1 (rendah)	0.1-0.3 (rendah)
11	Ca – Tukar (me/100 g)	1.48	2-5 (agak rendah)	2-5 (rendah)
12	Mg – Tukar (me/100 g)	0.44	0.4-0.5 (sedang)	0.4-1 (rendah)
13	KTK (me/100 g)	6.82	13-25 (sedang)	5-16 (rendah)
14	Al dd (me/100 g)	0.46		
15	Kejenuhan basa (%)	35.63		20-40 (rendah)
16	Kejenuhan Al (%)	15.92		11-20 (sedang) 21-40 (tinggi)

Keterangan : Analisis di laboratorium sentral FP USU Medan,

Tabel 2. Respon panjang akar saat panen beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	cm		
Willis	38.33cdefghijkl	38.00cdefghijkl (0.86)	20.83kl
Nakon Sawon	51.17bcdefghi	30.17hijkl (41.04)	22kl
Pangrango	35.67cdefghijkl	35.67cdefghijkl (0.00)	30.5ghijkl
Lumajang Bewok	45.67bcdefghij	52.17bcdefg (14.23) ⁺	22.5kl
Lokon	45.67bcdefghij	53.00bcde (16.05) ⁺	45.17cdefghij
Kerinci	48.33bcdefghij	46.67bcdefghij (3.43)	45.5cdefghij
Jaya Wijaya	52.33bcdef	45.00cdefghij (14.01)	47.33bcdefghij
Merapi	44.67cdefghij	78.50a (75.73) ⁺	28.67jkl
Tidar	66.67ab	37.67cdefghijkl (43.50)	28.33jkl
Kipas Putih	45.33cdefghij	35.17cdefghijkl (22.41)	44.33cdefghij
I.5.1 B	47.67bcdefghij	41.33cdefghijk (13.30)	36.83cdefghijkl
MLG 2805	33.17defghijkl	40.83cdefghijk (23.09) ⁺	31fghijkl
MLG 2984	55.33bc	48.17bcdefghij (12.94)	37cdefghijkl
MLG 2510	54.33bcd	37.00cdefghijkl (31.90)	28.33jkl
MLG 3541	54.00bcde	48.00bcdefghij (11.11)	46.33bcdefghij
Sindoro	34.67cdefghijkl	37.00cdefghijkl (6.72) ⁺	39.83cdefghijk
Slamet	36.50cdefghijkl	40.33cdefghijk (10.49) ⁺	38.17cdefghijkl
Sriyono	45.33cdefghij	40.67cdefghijk (10.28)	44.5cdefghij
Malabar	32.50efghijkl	29.50ijkl (9.23)	17.33l
Yellow Biloxi	51.67bcdefgh	49.67bcdefghij (3.87)	47.67bcdefghij

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5 %. Angka dalam () ialah % penurunan atau peningkatan (bila diikuti +) terhadap kontrol (80% KL), keterangan ini berlaku untuk Tabel 2 s/d 8.

Tabel 3. Respon bobot kering akar saat panen beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	g		
Willis	1.16	0.74 (35.73)	0.19
Nakon Sawon	1.03	0.37 (64.29)	0.19
Pangrango	1.65	0.81 (51.01)	0.24
Lumajang Bewok	1.03	0.54 (47.42)	0.15
Lokon	2.03	0.71 (65.08)	0.45
Kerinci	1.85	0.68 (63.00)	0.30
Jaya Wijaya	1.64	0.98 (40.37)	0.38
Merapi	0.86	0.48 (44.36)	0.18
Tidar	1.60	0.54 (66.39)	0.12
Kipas Putih	1.38	0.55 (60.24)	0.37
I.5.1 B	1.40	0.59 (57.72)	0.31
MLG 2805	0.96	0.24 (75.00)	0.21
MLG 2984	1.99	0.71 (64.43)	0.32
MLG 2510	2.49	0.49 (80.29)	0.22
MLG 3541	1.80	1.30 (27.96)	0.34
Sindoro	1.01	0.61 (39.80)	0.32
Slamet	0.96	0.29 (69.90)	0.19
Sriyono	1.26	0.81 (35.54)	0.34
Malabar	0.49	0.32 (34.25)	0.12
Yellow Biloxi	1.67	0.81 (51.60)	0.47

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5 %.

Tabel 4. Respon bobot kering tajuk saat panen beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	g		
Willis	2.04	1.00 (50.74)	0.26
Nakon Sawon	0.82	0.58 (29.39)	0.39
Pangrango	2.75	0.96 (65.05)	0.23
Lumajang Bewok	2.20	0.90 (58.94)	0.27
Lokon	3.90	0.98 (74.81)	0.50
Kerinci	3.93	0.75 (81.00)	0.29
Jaya Wijaya	3.74	1.45 (61.23)	0.43
Merapi	1.60	0.68 (57.41)	0.27
Tidar	2.68	0.81 (69.86)	0.20
Kipas Putih	2.58	0.81 (68.43)	0.45
I.5.1 B	1.60 ^h	0.88 (44.79)	0.30
MLG 2805	2.04	0.42 (79.61)	0.27
MLG 2984	2.95	0.95 (67.68)	0.29
MLG 2510	3.43	1.04 (69.81)	0.30
MLG 3541	4.01	1.40 (65.17)	0.38
Sindoro	1.76	1.30 (26.28)	0.34
Slamet	2.52	0.42 (83.20)	0.29
Sriyono	3.05	0.85 (72.02)	0.30
Malabar	0.72	0.49 (31.48)	0.26
Yellow Biloxi	3.68	0.90 (75.61)	0.47

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

Tabel 5. Respon diameter batang saat panen beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	mm		
Willis	4.30	3.12 (27.52)	2.05
Nakon Sawon	2.63	2.47 (6.33)	2.51
Pangrango	5.10	3.00 (41.18)	2.02
Lumajang Bewok	3.67	2.15 (41.36)	1.99
Lokon	5.03	2.95 (41.39)	2.22
Kerinci	5.43	4.07 (25.15)	2.05
Jaya Wijaya	5.40	3.28 (39.20)	2.40
Merapi	3.63	2.75 (24.31)	1.85
Tidar	4.17	2.73 (34.40)	1.85
Kipas Putih	4.03	2.63 (34.71)	2.17
I.5.1 B	3.37	2.70 (19.80)	1.87
MLG 2805	3.93	2.00 (49.15)	2.25
MLG 2984	4.37	2.55 (41.60)	2.05
MLG 2510	4.92	2.90 (41.02)	2.02
MLG 3541	5.47	3.37 (38.41)	2.33
Sindoro	4.13	3.23 (21.77)	2.40
Slamet	4.33	2.32 (46.54)	2.07
Sriyono	4.73	2.83 (40.14)	2.03
Malabar	2.78	2.46 (11.74)	2.45
Yellow Biloxi	4.87	2.85 (41.44)	2.47

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

Tabel 6. Respon jumlah polong berisi beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	buah		
Willis	39.0abcde	16.7efgh (57.2)	1.0n
Nakon Sawon	47.7abc	12.0hij (74.8)	1.3lmn
Pangrango	46.3a	18.3defgh (60.5)	2.3lmn
Lumajang Bewok	54.0a	6.3cdef (88.3)	2.7mn
Lokon	55.3abc	15.7defg (71.6)	2.0mn
Kerinci	68.3abcde	19.0jkl (72.2)	1.3mn
Jaya Wijaya	62.7abc	22.0fgh (64.9)	1.7n
Merapi	48.3defgh	22.7hij (53.0)	1.3mn
Tidar	34.3a	5.3ghij (84.5)	1.3klmn
Kipas Putih	50.3ghij	13.7ijk (72.8)	1.0mo
I.5.1 B	16.3a	7.7fghi (52.8)	2.0lmn
MLG 2805	8.3abcd	5.7fghij (31.3)	2.0klmn
MLG 2984	60.0a	8.3ghij (86.2)	2.3mn
MLG 2510	67.0a	12.7ghij (81.0)	1.3klm
MLG 3541	34.7a	12.7bcdef (63.4)	2.3lmn
Sindoro	78.3a	9.0defg (88.5)	1.3mn
Slamet	73.3a	9.3defg (87.3)	1.3mn
Sriyono	75.7abc	28.0fghi (63.0)	2.0mn
Malabar	48.0abc	20.0defg (58.3)	2.7klmn
Yellow Biloxi	65.0ab	17.0fghi (73.8)	1.3mn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5 %.

Tabel 7. Respon jumlah biji/tanaman beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	butir		
Willis	96.7def	31.3ijklm (67.6)	1.7o
Nakon Sawon	18.3klmno	10.3mno (43.6)	3.3no
Pangrango	131.7ab	24.0ijklmno (81.8)	2.7o
Lumajang Bewok	62.0ogh	24.7ijklmno (60.2)	3.7no
Lokon	151.7a	20.7ijklmno (86.4)	2.0o
Kerinci	130.0ab	21.3ijklmno (83.6)	2.0o
Jaya Wijaya	134.0ab	51.3hi (61.7)	2.3o
Merapi	92.3ef	29.7ijklm (67.9)	4.3no
Tidar	135.0ab	30.3ijklm (77.5)	2.3o
Kipas Putih	92.3ef	23.3ijklmno (74.7)	1.7o
1.5.1 B	75.3fg	30.3ijklmn (59.7)	2.7o
MLG 2805	107.3cde	10.7mno (90.1)	5.0no
MLG 2984	104.7cde	29.0ijklm (72.3)	3.7no
MLG 2510	129.3ab	36.3ijkl (71.9)	2.3o
MLG 3541	132.3ab	42.3hij (68.0)	3.0no
Sindoro	88.3ef	38.7hijk (56.2)	2.0o
Slamet	87.0ef	10.0mno (88.5)	2.3o
Sriyono	124.0bc	25.0ijklmno (79.8)	1.7o
Malabar	26.3ijklmn	15.0lmno (43.0)	3.7no
Yellow Biloxi	116.7bcd	17.3klmno (85.1)	3.7no

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan 5 %.

Tabel 8. Respon bobot kering biji beberapa genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan

Genotipe	Cekaman kekeringan		
	80% KL	60% KL	40% KL
	g		
Willis	9.65	3.71 (61.57)	0.10
Nakon Sawon	3.51	1.96 (44.12)	0.41
Pangrango	12.90	3.16 (75.51)	0.22
Lumajang Bewok	6.50	2.52 (61.20)	0.19
Lokon	13.55	2.34 (82.73)	0.18
Kerinci	12.09	2.17 (82.06)	0.21
Jaya Wijaya	10.62	4.37 (58.88)	0.15
Merapi	9.41	3.27 (65.27)	0.27
Tidar	11.16	2.73 (75.57)	0.12
Kipas Putih	10.83	2.74 (74.69)	0.16
1.5.1 B	9.68	3.90 (59.75)	0.24
MLG 2805	8.95	0.88 (90.17)	0.37
MLG 2984	11.39	3.39 (70.20)	0.29
MLG 2510	10.94	3.66 (66.50)	0.12
MLG 3541	13.41	5.27 (60.72)	0.27
Sindoro	9.81	4.74 (51.67)	0.21
Slamet	10.55	1.15 (89.06)	0.17
Sriyono	10.09	2.74 (72.82)	0.15
Malabar	3.66	2.07 (43.59)	0.33
Yellow Biloxi	10.85	1.88 (82.67)	0.33

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

Tabel 8 menunjukkan hasil biji kering pada cekaman 40% KL terlalu ekstrim, maka penentuan genotipe toleran dan peka kekeringan ditetapkan pada cekaman 60% KL. Selain itu keragaman yang tinggi terjadi pada cekaman kekeringan 60% KL.

Cekaman kekeringan menyebabkan hasil biji kering/tanaman ke 20 genotipe yang dicobakan menurun (Tabel 8). Tingkat penurunan tersebut berbeda-beda di antara genotipe. Seperti dikemukakan Jones *et al.* (1981), adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan ditentukan kemampuan genetik masing-masing genotipe. Genotipe MLG 2805, Slamet dan Lokon termasuk genotipe yang mengalami penurunan hasil lebih besar dibandingkan dengan genotipe lainnya (Tabel 8). Namun demikian dari ketiga genotipe, genotipe Lokon mempunyai hasil lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya baik pada kondisi tanpa cekaman kekeringan (80% KL) maupun pada kondisi cekaman kekeringan (60% KL). Berdasarkan kriteria hasil dan tingkat penurunan hasil biji kering pada kondisi cekaman kekeringan 60% KL, maka genotipe Lokon terpilih sebagai genotipe peka terhadap cekaman kekeringan. Penurunan hasil genotipe Lokon lebih ditentukan oleh persentase penurunan jumlah biji/tanaman (Tabel 7).

Hasil penelitian menunjukkan terjadi pergeseran tingkat toleransi pada genotipe MLG 2805, Slamet dan MLG 2984. Ketiga genotipe ini semula tergolong toleran kekeringan, tetapi pada penelitian ini tergolong peka kekeringan. Hal ini diduga disebabkan kondisi tanah ultisol dengan kejenuhan Al sedang, kejenuhan basa rendah dan kapasitas tukar kation rendah (Tabel 1), sehingga tidak mendukung pertumbuhan maksimum. Meskipun cekaman kekeringan menyebabkan panjang akar (Tabel 2) meningkat pada genotipe MLG 2805 dan Slamet kecuali genotipe MLG 2984, BK akar (Tabel 3), BK tajuk (Tabel 4) dan diameter batang (Tabel 5) berkurang. Genotipe MLG 2510 dan MLG 3541 konsisten peka terhadap cekaman kekeringan, ditunjukkan oleh penurunan hasil biji sebesar 66.50% dan 60.72% (Tabel 8). Genotipe yang konsisten toleran terhadap cekaman kekeringan adalah I.5.1 B dan Sindoro.

Genotipe Sindoro, Jaya Wijaya dan I.5.1 B termasuk genotipe yang mengalami penurunan hasil lebih kecil dibandingkan dengan genotipe lainnya (Tabel 8). Namun demikian genotipe Sindoro mempunyai hasil biji tinggi pada kondisi cekaman kekeringan 60% KL yaitu sebesar 4.74 g/tanaman dan mengalami penurunan hasil biji terendah yaitu 51.67%. Dengan demikian genotipe Sindoro terpilih sebagai genotipe toleran terhadap cekaman kekeringan. Perbedaan hasil antar genotipe tersebut ditentukan oleh terdapatnya perbedaan nilai komponen hasil yang menentukan hasil biji kering. Pada genotipe Sindoro, komponen hasil yang lebih menentukan ialah jumlah cabang produktif, polong hampa dan jumlah biji/

tanaman. Pada genotipe Sindoro terjadi peningkatan panjang akar (Tabel 2), penurunan BK tajuk (Tabel 4) dan diameter batang (Tabel 5). Hal ini merupakan tanggap tanaman yang beradaptasi terhadap cekaman kekeringan. Mekanisme adaptasi dengan meningkatkan sistem perakaran, dengan cara menghambat pertumbuhan bagian atas karena sebagian besar karbohidrat ditranslokasikan untuk memproduksi akar lebih banyak. Mengacu pada Jones *et al.* (1981) mekanisme seperti ini dikenal sebagai mekanisme penghindaran. Mekanisme ini juga terjadi pada genotipe Merapi. Genotipe lainnya tidak konsisten dan sebagian besar melakukan mekanisme penghindaran yaitu menekan kehilangan air dengan mengurangi transpirasi melalui pengecilan diameter batang (Tabel 5) dan ukuran tajuk (Tabel 4).

KESIMPULAN

1. Semakin berat cekaman kekeringan semakin tertekan pertumbuhan dan hasil yang ditunjukkan oleh BK tajuk, diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah biji/tanaman dan BK biji. Tingkat penekanan beragam di antara genotipe yang dicobakan. Keragaman yang tinggi terjadi pada tingkat cekaman kekeringan 60% KL.
2. Di antara genotipe toleran kekeringan terpilih genotipe Sindoro dan genotipe peka kekeringan terpilih genotipe Lokon.
3. Adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan menggunakan mekanisme penghindaran ditunjukkan oleh menurunnya permukaan transpirasi (bobot kering tajuk dan diameter batang) dan meningkatnya kemampuan menyerap air (sistem perakaran).

DAFTAR PUSTAKA

- De Souza, P.I., D.B. Egli, W.P. Bruening. 1997. Water stress during seed filling and leaf senescence in soybean. *Agron. J.* 89 : 807-812.
- Hamim, D. Sopandie, M. Jusuf. 1996. Beberapa karakteristik morfologi dan fisiologi kedelai toleran dan peka terhadap cekaman kekeringan. *Hayati* (3) 1: 30-34.
- Harnowo, D. 1992. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemupukan kalium dan cekaman kekeringan pada fase reproduktif. (Tesis). Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Jones, M.M., M.C. Turner, C.B. Osmond. 1981. Mechanisms of drought resistance. *In* : Pafeg, L.G., D. Aspinall (eds). *The physiology and*

biochemistry of drought resistance in plants. New York, Academic Press. p 15-53.

Jusuf, M., A. Kasno, D. Sopandie, E.D.J. Sumpena, U. Widyastuti, Miftahudin, Hamim, Supijatno. 1993. Evaluasi plasmanutraf kedelai untuk lahan kering atau ber-pH rendah serta berkualitas nutrisi baik. Laporan Penelitian Hibah Bersaing I/I, FMIPA, IPB, Bogor. 37 hal.

Sionit, N., P.J. Kramer. 1977. Effect of water stress during different stages of growth of soybean. Agron. J. 69 : 274 - 278.

Sloane, R.J., R.P. Patterson, T.E. Carter Jr. 1990. Field drought tolerance of a soybean plant introduction. Crop Sci. 30:118-123.

Sopandie, D., Hamim, M. Jusuf, N. Heryani. 1996. Toleransi tanaman kedelai terhadap cekaman air: akumulasi prolina dan asam absisik dan hubungannya dengan potensial osmotik daun dan penyesuaian osmotik. Bul. Agron. 24(1): 9-14.

Sopandie, D., Hamim, M. Jusuf, Supijatno. 1997. Toleransi tanaman kedelai terhadap cekaman air:

uji lapang beberapa genotipe toleran. Bul. Agron. 25 (2) : 10-14.

Sopandie, D. 1999. Differential Aluminium tolerance of soybean genotypes related to nitrate metabolism and organic acid exudation. Comm. Ag 5 (1) :13-20.

Sopandie, D., M. Jusuf, T.D. Setyono. 2000. Adaptasi kedelai (*Glycine max* Merr.) terhadap cekaman pH rendah dan Aluminium: analisis pertumbuhan akar. Comm. Ag. 5 (2) : 61-69.

Sunarto. 2001. Peningkatan produksi pertanian melalui penggunaan varietas yang toleran cekaman lingkungan (Orasi Ilmiah). Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. 25 hal.

Syabuddin, H., Y. Apriyana, N. Heryani, S. Darmijati, I. Las. 1998. Serapan hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) di rumah kaca pada tiga taraf intensitas radiasi surya dan kadar air tanah latosol. J Tanah dan Iklim 16: 20-28.