

KARAKTERISASI DAN TOLERANSI VARIETAS GALUR KACANG TANAH YANG SESUAI UNTUK TIPE AGROKLIMAT C DAN D

Darmijati S. dan Sumarno

Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor

ABSTRACT

Characterization drought tolerance traits conferring adaptation to drought stress for use in agroclimate type C dan D. The experiment no. 1 was carried out in green house Balitan Bogor, from October 1990 to Februari 1991. A split plot design was employed, consisted of three replication, two mai plots and nine sub plot. The main plots were (a) watering equivalent to rainfall 150 mm/month and 80 mm/month respectively. The sub plots were 9 peanuts varieties/lines : Gajah, Tupai, Pelanduk, Kelinci, Kidang, Badak, GH508, GH491, and GH489. The experiment no. 2 was planted from September 1991 to January 1992. The main plots were (A) watering equivalent to rainfall 150 mm/month and 75 mm/month respectively. The sub plots were 11 peanuts varieties/lines : GH8467, GH491, GH495, GH496A, GH497, GH502, GH508, SH81156C₃-1, SH82185C₇-1, SH82185C₂-1, Gajah dan Lokal Subang. The peanuts were planted in plastic pots (10 liters) with 8 kg of soil (Latosol). Each pot was fertilized with 0.60 kg Urea, 1.20 g TSP and 0.60 g KCl. Insecticides used were Azodrin 60 WSC (3 ml/l), Decis (2 ml/l) and Morestan (2 ml/l). To control beanfly 0.2 g Furadan 3 G per pot was applied. All pots were watered to field capacity up to 7 days after planting and show up to respective mainplot treatment every 3 days. The result showed that characterization of peanut to drought tolerance were thickness of leave, deeper rooting and content of carbohidrat increase inside of seed. The experiment no. 1 showed that Gajah, Pelanduk are tolerance to drought equivalent to 80 mm rainfall/month and can be used under relatively deeper rooting. The experiment no. 2 showed that lines GH497, SH82185C₇-1, and SH82185C₂-1 are tolerant to drought equivalent to 75 mm rainfall/month and can be used under relative deep water table. Kelinci, Badak, Kidang, Tupai varieties are not tolerant to drought. The others lines : GH491, GH489, GH495, GH496, GH502, GH508, and SH81156C₃-1 also are not tolerant to drought because reduced plant growth and yield component.

Key Words : Karakterisasi, kacang tanah, agroklimat C dan D

PENDAHULUAN

Tipe agroklimat C mempunyai 5-6 bulan curah hujan lebih 200 mm/bulan dan 2-4 bulan curah hujannya kurang dari 100 mm/bulan. Sedangkan tipe agroklimat D mempunyai 3-4 bulan curah hujan lebih dari 200 mm/bulan dan 2-4 bulan curah hujannya kurang dari 100 mm/bulan. Pada umumnya musim kemarau di tipe agroklimat C dan D mempunyai curah hujan berkisar 75-80 mm/bulan (Oldeman, 1980).

Pada lahan kering, biasanya kacang tanah ditanam di musim kemarau setelah panen padi gogo, produksinya sangat dibatasi oleh jumlah dan distribusi hujan. Salah satu kendala pada pertanaman ini ialah kekeringan.

Apabila kekeringan terjadi pada stadia vegetatif dan generatif dapat mengakibatkan gangguan bagi pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Kekeringan secara langsung dan secara fisik menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman dengan menurunnya turgor (Hsiao, 1973). Hal ini didukung oleh Chang dan Vergara (1975) yang mengemukakan bahwa pertumbuhan vegetatif sangat peka terhadap kekeringan air di dalam tanaman, karena pertumbuhan tanaman berhubungan dengan turgiditas. Hilangnya turgiditas dapat menghambat pembesaran sel, sehingga tanaman lebih lambat pertumbuhannya.

Kekurangan air dalam tanaman terjadi bila kehilangan air melalui transpirasi lebih besar

daripada serapan air melalui akar. Kecepatan transpirasi dipengaruhi oleh faktor tanaman dan faktor lingkungan. Faktor tanaman, meliputi ukuran daun, struktur dalam daun, ketebalan lapisan kultikula dan membukanya stomata. Faktor lingkungan, meliputi radiasi surya, kelembaban udara, suhu dan angin (Kramer, 1980).

Di samping itu, suhu daun meningkat 8.5°C pada tengah hari untuk Alfalfa pada kondisi kekeringan. Keadaan mana mengakibatkan stomata menutup. Suhu daun maksimum yaitu $3-6^{\circ}\text{C}$ di bawah suhu udara maksimum untuk mendinginkan transpirasi. Pada keadaan tanaman mendapat cukup air, suhu daun maksimum yaitu 27°C . Sedangkan pada keadaan kekeringan suhu daun di atas 30°C mendekati 35.5°C . Keadaan ini berarti 3.3°C lebih besar dari suhu udara maksimum. Pengaruh kekeringan pada tanaman Alfalfa lebih besar disebabkan oleh tekanan panas daripada oleh kekurangan air (Carter dan Sheaffer, 1983).

Menurut Boyer (1970), kekeringan menghambat perluasan daun dan pertumbuhan. Sebagai akibat dari stomata yang menutup, maka CO_2 sukar masuk ke dalam tanaman, dan hal ini mengakibatkan fotosintesa berkurang (Salisbury dan Ross, 1978).

Menurut Crafts (1969) tanaman kacang tanah yang tahan kekeringan dicirikan antara lain oleh jumlah stomata per satuan luas daun lebih sedikit, dinding kultikula lebih tebal dan sistem perakaran yang panjang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ciri-ciri galur kacang tanah yang relatif tahan kering untuk musim kemarau di tipe agroklimat C dan D.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balitan Bogor, terdiri atas dua percobaan.

Percobaan I, dilaksanakan dari bulan Oktober 1990 sampai Februari 1991, dengan rancangan petak terpisah. Sebagai petak utama adalah dua macam perlakuan air, yaitu setara hujan 150 mm/bulan dan 80 mm/bulan yang diberikan tiap tiga hari sekali. Sebagai anak petak, 9 galur (varietas) yaitu : Gajah, Tupai, Pelanduk, Kelinci, Kidang, Badak, GH508, GH491 dan Gh489. Sejumlah 120 pot plastik berkapasitas 10 liter, masing-masing diisi 8 kg tanah kering udara.

Percobaan II, dilaksanakan dari bulan September 1991 sampai Januari 1992, dengan rancangan acak kelompok terpisah. Sebagai petak utama, dua macam perlakuan air, yaitu setara hujan 150 mm/bulan dan 75 mm/bulan yang diberikan tiap tiga hari sekali. Sebagai anak petak, 12 galur, yaitu : Gh467, GH491, GH495, GH496A, GH502, GH508, SH81156C₁-1, SH8-185C₁-1 dan SH82185C₁-1, Gajah dan Lokal Subang. Sejumlah 156 pot plastik berkapasitas 10 liter, masing-masing diisi 8 kg tanah kering udara.

Tanah Latosol yang digunakan dengan ciri-ciri kimia dan fisika tertera pada Tabel 1. Tiap pot ditanami empat butir benih kacang tanah, dengan kedalaman ± 3 cm. Setelah

berumur satu minggu dilakukan penjarangan dan ditinggalkan dua tanaman per pot.

Setiap pot diberi pupuk dasar dengan 0.60 g Urea, 1.20 g TSP dan 0.60 g KCl. Insektisida yang digunakan yaitu Azodrin 60 WSC (3 ml/l), Decis 25EC (2 ml/l) dan Morestan 250 WP (2 g/l). Untuk mencegah gangguan lalat bibit digunakan Furadan 3G (0.2 g/pot).

Pada saat tanam, semua pot diberi air dan dipertahankan dalam keadaan kapasitas lapang selama satu minggu. Setelah itu percobaan diberi perlakuan air sesuai perlakuan yang diinginkan.

Perhitungan pemberian air :

Luas permukaan pot : $22/7 \times 12.5 \text{ cm} \times 12.5 \text{ cm} = 491 \text{ cm}^2$.

- I. 75 mm hujan/bulan = $7.5 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2$
= $3683 \text{ cm}^3 = 3628 \text{ ml}$
1 hari = $3628/30 = 12.3 \text{ ml}$
Tiap 3 hari = $3 \times 12.3 \text{ ml} = 36.9 \text{ ml}$.
- II. 150 ml hujan/bulan = $15 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2 = 7365 \text{ cm}^2$
= 7365 ml
1 hari = 24.6 ml
Tiap 3 hari = 74.4 ml .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan I

Kadar air tanah

Rata-rata kadar air tanah percobaan I disajikan pada Tabel 1. Pemberian air setara 150 mm hujan/bulan memiliki rata-rata kadar air tanah 31.8 %, sedangkan pemberian air setara 80 mm hujan/bulan rata-rata kadar air tanahnya 27.9 %. Pengurangan air setara 70 mm hujan/bulan yang diberikan pada tanaman kedelai, rata-rata menurunkan kadar air tanah sebesar 3.9 % pada tanah Latosol. Penurunan kadar air tanah yang agak besar terjadi pada varietas Gajah, Pelanduk, Kelinci dan GH491, penurunannya berkisar 4.5 % - 6.2 % dibandingkan kadar air tanah pada pemberian air setara 150 mm hujan/bulan. Pada varietas Tupai dan Kidang kadar air tanah turun 1.7 % dan 2 %, penurunan kadar air tanah varietas Tidar dan Kidang merupakan yang terkecil dibanding varietas/galur kacang tanah yang diuji.

Kisaran kadar air tanah pada pemberian air setara 150 mm hujan/bulan antara 29.9 % - 34.4 %, sedangkan pada pemberian air setara 80 mm hujan/bulan antara 23.7

% - 29.4 %. Dengan kisaran 23.7 % - 29.9 % pada pemberian air setara 80 mm hujan/bulan, tanaman kacang tanah yang diuji belum mengalami kekeringan yang serius. Penyebab masih tingginya kadar air tanah pada percobaan I, dikarenakan cuaca mendung dan seringnya turun hujan, juga kadang-kadang masuknya air hujan ke rumah kaca melewati dinding-dinding kawat dibandingkan pada percobaan II. Pada percobaan II, stres kekeringan terjadi pada kadar air tanah berkisar antara 17.5 % - 21.6 %.

Luas daun

Luas daun tiap tanaman umur 7 minggu disajikan pada Tabel 1. Sama seperti halnya kadar air tanah, perbedaan pemberian air menyebabkan perbedaan luas daun tanaman kacang tanah. Pemberian air setara 80 mm hujan/bulan menyebabkan berkurangnya luas daun sekitar 23.9 % dibandingkan pemberian air setara 150 mm hujan/bulan. GH489, Kelinci dan Tupai mengalami penurunan luas daun relatif agak besar, masing-masing setara 49.5 %, 40.2 % dan 26.9 %. Varietas Gajah, Kidang, Badak, GH508 dan GH491 penurunan luas daunnya berkisar antara 12.5 % - 18.6 %.

Panjang akar total

Data panjang akar total berasal dari percobaan kotak kayu, yang terpisah dari percobaan I. Pemberian air pada percobaan ini sama dengan percobaan I. Begitu juga varietas dan galur yang diuji. Pada perlakuan air setara 80 mm hujan/bulan akar kacang tanah mengalami penurunan sekitar 9.3 %. Terdapat 2 varietas dan 2 galur kacang tanah yang memiliki panjang akar 100 cm ke atas pada kondisi air setara 80 mm hujan/bulan, masing-masing yaitu varietas Gajah, Pelanduk, GH508 dan GH491 (Tabel 1).

Kandungan air daun relatif

Rata-rata kandungan air daun relatif pada pemberian air setara 150 mm hujan/bulan sebesar 83.1 %. Pengurangan pemberian air dari 150 mm setara hujan/bulan menjadi 80 mm hujan/bulan menyebabkan turunnya kandungan air daun relatif sebesar 4.7 % atau dari 83.1 % menjadi 78.4 % (Tabel 1). Kecuali varietas Gajah, kandungan air daun relatif varietas dan galur kacang tanah yang diuji masih di atas 75 % pada perlakuan air setara 80 mm hujan/bulan. GH491, GH489 dan varietas Kidang memiliki kandungan air daun masing-masing sebesar 88.81 dan 80 % pada pemberian air setara 80 mm hujan/bulan.

Tabel 1. Rata-rata kadar air tanah, luas daun, panjang akar total dan kandungan air daun relatif umur 7 minggu.

Perlakuan	Rata-rata kadar air tanah (%)	Luas daun tanaman 7 mst (dm ²)	Panjang akar total (cm)	Kandungan air daun relatif (%)
Pemberian air setara 150 mm hujan/bulan				
Gajah	31.5	202.2	108	78
Tupai	30.1	211.4	72	80
Pelanduk	29.9	209.5	133	79
Kelinci	34.4	197.4	98	83
Kidang	31.0	222.5	62	84
Badak	32.2	196.6	108	86
GH508	32.6	218.6	123	83
GH491	32.1	219.6	128	92
GH489	32.8	229.0	86	83
Rata-rata	31.8	211.8	102	83.1
Pemberian air setara 80 mm hujan /bulan				
Gajah	27.0	174.9	111	74
Tupai	28.4	166.6	72	78
Pelanduk	23.7	167.4	120	77
Kelinci	28.3	140.8	90	76
Kidang	29.0	189.2	60	80
Badak	29.1	166.8	92	77
GH508	29.4	184.3	121	75
GH491	27.4	195.1	100	88
GH489	29.1	153.2	74	81
Rata-rata	27.9	170.9	93.3	78.4

Bobot kering polong, bobot uji tiap tanaman dan bobot 100 butir biji

Perbedaan perlakuan air pada percobaan I, tidak banyak mempengaruhi bobot kering polong dan bobot biji tiap tanaman. Pada Tabel 2, terlihat bobot kering polong dan bobot biji tiap tanaman pada pemberian air setara 150 mm hujan/bulan hanya sedikit

lebih baik dibandingkan pemberian air setara 80 mm hujan/bulan. Pengaruh perlakuan air terhadap bobot 100 butir biji hampir sama dengan bobot kering polong dan bobot biji tiap tanaman. Secara umum rata-rata bobot 100 butir biji pada pemberian air setara 150 mm hujan/bulan lebih berat sekitar 4.5 % dibandingkan pemberian air setara 80 mm hujan/bulan. Penurunan bobot 100 butir biji yang relatif kecil terjadi pada varietas Kelinci, Kidang, Pelanduk, Badak yaitu antara 0.8 % - 2.4 %. Sedangkan yang paling besar pada varietas Tupai 11.6 % dan Gajah 7.8 %. Meskipun mengalami penurunan bobot 100 butir biji, pada perlakuan air setara 80 mm hujan/bulan, tetapi bobot 100 butir biji kacang tanah pada perlakuan tersebut masih sangat baik. Hal ini disebabkan karena pemberian air setara 80 mm hujan/bulan, belum mengakibatkan kekeringan yang serius pada percobaan I, sehingga pengisian polong masih berjalan relatif normal.

Tabel 2. Bobot kering polong, bobot biji per tanaman dan bobot 100 butir biji pada waktu panen.

Perlakuan	Bobot kering polong/tan. (g)	Bobot biji /tan (g)	Bobot biji 100 butir (g)
Pemberian air setara 150 mm hujan/bulan			
Gajah	15.4	10.7	70.4
Tupai	14.4	10.6	78.6
Pelanduk	15.5	11.6	75.2
Kelinci	15.0	11.6	49.4
Kidang	14.4	10.9	68.1
Badak	14.7	11.1	47.9
GH508	14.2	11.4	78.0
GH 491	14.2	10.3	47.8
GH489	14.9	11.2	64.4
Rata-rata	14.7	11.0	64.4

Lanjutan Tabel 2.

Perlakuan	Bobot kering polong/tan. (g)	Bobot biji /tan (g)	Bobot biji 100 butir (g)
Pemberian air setara 80 mm hujan/bulan			
Gajah	10.2	7.6	65.3
upai	9.0	6.3	70.4
Palanduk	10.0	8.3	73.4
Kelinci	9.0	7.2	49.0
Kidang	8.0	7.2	66.5
Badak	8.2	7.0	46.8
GH508	9.1	7.2	75.3
GH491	7.6	6.1	46.3
GH489	7.9	6.0	61.5
Rata-rata	8.7	7.1	61.6

Hasil Percobaan II

Kadar air tanah dan suhu daun

Kadar air tanah

Tabel 3 menunjukkan, bahwa kadar air tanah menurun setelah pemberian air pada hari ke-3. Rata-rata kadar air tanah untuk hari 1, 2 dan 3 adalah 36.7, 30.3 dan 24.6 % pada pemberian air setara 150 mm/bulan. Rata-rata kadar air tanah 31.9, 27.4 dan 19.6 % pada pemberian air setara 75 mm/bulan.

Suhu daun

Hasil pengamatan suhu daun selama 3 hari setelah pemberian air pada umur 5 mst, terlihat pada Tabel 3. Hasil analisis menunjukkan, bahwa pemberian air memberikan pengaruh nyata terhadap suhu daun pada hari ke-3, namun antar varietas tidak berbeda. Suhu daun meningkat apabila kelembaban tanah menurun.

Tabel 3. Kadar air tanah dan suhu daun pada hari 1, 2, 3 setelah penyiraman, saat tanaman berumur 5 mst.

Varietas/ Galur	Hari setelah penyiraman					
	1		2		3	
	Kadar air tanah (%)	Suhu daun (°C)	Kadar air tanah (%)	Suhu daun (°C)	Kadar air tanah (%)	Suhu daun (°C)
	1	2	3	4	5	6
150 mm/bulan						
GH 467	36.5	31.3	30.2	33.4	22.6	39.0
GH 491	34.7	31.3	28.2	33.3	23.8	38.9
GH 495	33.6	30.8	28.3	33.2	23.7	37.6
GH496 A	36.3	31.0	31.3	33.6	24.3	38.7
GH 497	43.5	31.6	40.0	33.2	27.1	38.7
GH 502	33.0	31.3	26.3	33.3	22.3	38.6
GH 508	38.4	31.4	33.2	34.5	27.4	37.7
SH 81156C ₃ -1	39.1	30.6	32.6	33.7	28.0	35.9
SH 82156C ₁ -1	35.1	30.8	27.0	33.2	23.9	37.8
SH 82185C ₂ -1	35.0	30.9	26.4	33.5	20.4	37.8
Gajah	39.1	31.2	31.0	34.0	28.0	39.2
Lokal Subang	35.7	30.8	29.4	33.6	23.4	36.8
Rata-rata	36.7	31.1	30.3	33.6	24.6	38.1
75 mm/bulan						
GH 467	29.7	31.9	27.2	34.3	19.1	39.2
GH 491	31.7	31.9	28.3	33.4	18.9	38.1
GH 495	32.0	32.6	27.1	34.1	20.5	39.0
GH496 A	32.8	32.1	29.7	35.3	17.5	39.0
GH 497	33.1	32.5	27.5	35.0	20.4	38.9
GH 502	33.1	32.1	25.4	34.7	19.5	39.4
GH 508	30.6	32.1	26.9	33.5	20.0	40.5
SH 81156C ₃ -1	30.8	32.4	25.8	35.1	19.5	39.5
SH 82156C ₁ -1	30.7	32.6	26.5	35.2	19.3	41.9
SH 82185C ₂ -1	32.7	32.1	27.7	33.4	21.6	41.3
Gajah	34.6	32.5	28.8	35.7	19.4	41.7
Lokal Subang	31.4	32.3	27.4	34.0	19.5	42.1
Rata-rata	31.9	32.3	27.4	34.5	19.6	40.1

Tabel 4. Penguapan air tanah dan meningkatnya suhu daun pada hari ke 2 dan ke 3 setelah penyiraman pada umur 5 mst.

Varietas/ Galur	Penguapan kadar air tanah (%) Hari 2	Peningkatan suhu daun (°C) Hari 2	Penguapan kadar air tanah (%) Hari 3	Peningkatan suhu daun (°C) Hari 3
1	2	3	4	5
150 mm/bulan				
GH 467	6.3	3.0	7.6	4.7
GH 491	6.5	2.2	4.4	5.6
GH 495	5.2	3.3	4.6	3.5
GH496 A	5.0	4.3	7.1	3.4
GH 497	4.5	3.4	11.2	3.6
GH 502	6.7	3.4	3.9	3.9
GH 508	5.3	3.1	5.8	3.2
SH 81156C ₃ -1	6.5	3.0	4.6	2.2
SH 82156C ₁ -1	8.1	4.5	3.0	2.5
SH 82185C ₂ -1	8.6	2.6	6.0	4.4
Gajah	8.0	4.5	9.1	3.5
Lokal Subang	6.3	3.2	6.0	2.8
Rata-rata	6.4	3.4	6.1	3.6
75 mm/bulan				
GH 467	2.4	1.5	8.6	5.8
GH 491	3.4	1.5	9.2	4.7
GH 495	3.7	1.0	9.5	5.8
GH496 A	5.7	0.6	6.6	5.4
GH 497	3.4	0.7	12.2	5.7
GH 502	5.6	1.2	7.1	6.1
GH 508	5.3	3.0	5.9	7.0
SH 81156C ₃ -1	4.0	2.7	6.9	4.4
SH 82156C ₁ -1	4.9	0.6	6.3	8.7
SH 82185C ₂ -1	6.2	1.3	7.2	8.0
Gajah	6.9	1.5	6.1	7.7
Lokal Subang	2.6	1.3	4.4	8.5
Rata-rata	4.5	1.4	7.9	6.5



Kadar Air Daun Relatif (RWC)

Kandungan air daun relatif (RWC) yang diukur pada saat tanaman kacang tanah berumur 7 minggu setelah tanam (ms), menunjukkan bahwa pada kondisi kering umumnya lebih rendah dibandingkan dengan kondisi lembab. Perbedaan ini berkisar antara 0-24.6 %.

Pada Tabel 5, tampak bahwa galur GH 496A dan GH 497 memiliki nilai RWC lebih besar dari 80% pada kondisi kering, sedangkan galur GH 502, GH 508, SH 81156 C₃-1, SH 82185 C₂-1 dan varietas Gajah nilai RWC-nya lebih besar dari 75% dan kurang dari 80%.

Dalam kondisi kering GH 496 A dan GH 497 memiliki nilai RWC lebih besar dari 80%. Untuk galur-galur lainnya memiliki nilai RWC antara 53-72%.

Tabel 5. Kadar air daun relatif (RWC) kacang tanah setelah penyiraman, saat tanama berumur 5 mst.

Galur	Kadar air daun relatif (RWC %)		
	Pemberian air setara		Selisih
	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan	
GH 467	68.3	64.5	3.8
GH 491	77.9	57.1	20.8
GH 495	63.6	44.9	18.9
GH 496 A	85.0	84.7	0.3
GH 497	81.1	87.7	0
GH 502	84.4	71.4	13.0
GH 508	85.6	72.9	12.7
SH 81156C ₃ -1	86.9	65.7	21.2
SH 82156C ₁ -1	71.9	59.7	12.2
SH 82185C ₂ -1	82.3	69.1	13.2
Gajah	86.3	67.1	19.2
Lokal Subang	77.9	53.3	24.6
Rata-rata	79.3	66.4	

Pertumbuhan

Panjang akar

Hasil pengamatan panjang akar, disajikan pada Tabel 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa baik pada kondisi lembab maupun kekeringan, panjang akar semua galur/varietas kacang tanah tidak berbeda nyata. Pada tabel tersebut tampak adanya penurunan panjang akar pada kondisi kering, walau relatif kecil yakni 4.8 %.

Tanaman kacang tanah relatif tahan terhadap kekeringan dan mampu mengambil air dari tanah dalam keadaan sangat kering (Saxena *et al.* 1983). Hal ini terlihat pada data panjang akar, yang relatif sama pada keadaan kekeringan maupun lembab.

Tanaman kacang tanah yang tahan kekeringan dicirikan antara lain oleh sistem perakaran yang panjang. Hal ini sesuai dengan penelitian Crafts (1969). Menurut Pandey *et al.* (1983) untuk menghindari kekeringan tanaman kacang tanah akan berupaya mengekstrak air di dalam tanah dengan melakukan pemanjangan akar.

Luas daun

Kekeringan dapat mengakibatkan turgiditas daun berkurang dan akibatnya pertumbuhan daun menjadi lebih kecil dibandingkan pada kondisi lembab. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyer (1970) yang menyatakan bahwa cekaman yang ringan sudah cukup untuk menghambat perluasan daun, dan secara langsung menghambat fotosintesis. Keadaan ini terlihat pada Tabel 6 tanaman yang mengalami kekeringan berkurang luas daunnya dari 165 dm² menjadi 96 dm².

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam ternyata bahwa luas daun tidak berbeda nyata antar galur atau varietas. Luas daun tanaman kacang tanah berkisar antara 124 - 141 dm² per tanaman.

Bobot daun

Hasil pengamatan bobot daun per tanaman kacang tanah pada umur 7 mst, disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, ternyata baik perlakuan pemberian air 150 mm/bulan dan 75 mm/bulan maupun galur/varietas masing-masing tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada bobot daun per tanaman.

Bobot daun (5.09) kacang tanah meningkat pada kondisi kering jika dibandingkan kondisi lembab (4.7 g), walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 6, terlihat bahwa bobot daun antara varietas tidak berbeda nyata. Bobot daun 7 mst berkisar antara 4.8 - 5.0 per tanaman.

Tabel 6. Luas daun, bobot daun dan kandungan butir hijau daun kacang tanah pada pemberian air yang berbeda pada umur 7 mst.

Perlakuan	Luas daun /tan.	Panjang akar/tan. (cm)	Bobot daun/tan. (g)	Kandungan butir hijau daun (mg/cm ²)
Pemberian air				
150 mm/bulan	165 A	507 A	47 A	155.2 B
75 mm/bulan	96 B	477 A	50 A	170.4 A
K K (%)	9.7	7.1	17.6	5.4
GH 467	126 a	47.0	4.8 a	168.4 ab
GH 491	132 a	47.7	5.0 a	175.6 a
GH 495	125 a	47.8	4.8 a	168.0 ab
GH496 A	124 a	49.6	4.9 a	160.0 bcd
GH 497	130 a	46.9	4.8 a	158.1 bcd
GH 502	140 a	50.7	4.9 a	165.5 abc
GH 508	141 a	49.8	4.8 a	157.8 bcd
SH 81156C ₃ -1	134 a	49.3	4.9 a	156.7 cd
SH 82156C ₁ -1	124 a	46.8	4.8 a	162.9 bcd
SH 82185C ₂ -1	130 a	49.2	4.8 a	154.7 d
Gajah	127 a	50.2	4.8 a	165.8 abc
Lokal Subang	131 a	52.2	4.9 a	160.0 bcd
K K	9.7	9.1	11.6	5.6

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F 05.

Kandungan butir hijau daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kekeringan dapat meningkatkan kandungan butir hijau daun per desimeter persegi dan nyata lebih besar dibandingkan dengan kondisi lembab.

Peningkatan jumlah butir hijau daun per desimeter persegi diikuti oleh penurunan luas daun per tanaman pada kondisi kering. Hal ini sama artinya bahwa pada kondisi kering, jumlah butir hijau daun total per tanaman kacang tanah akan lebih sedikit jika dibandingkan dengan kondisi lembab.

Kandungan butir hijau daun, tertinggi pada galur GH 467 (168 mg/dm²), GH 491 (176 mg/dm²) dan GH 495 (168 mg/dm²) (Tabel 6). Terlihat bahwa untuk menanggulangi kekeringan daun kacang tanah menebal, sehingga laju transpirasi dapat dikurangi.

Komponen hasil**Bobot polong**

Dari Tabel 6 terlihat bahwa kekeringan menurunkan bobot polong pada semua varietas dan galur. Tetapi GH-467, GH-496 dan SH- 82185 C₂-1 memiliki nilai bobot polong terberat dan tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan, sedangkan GH-491 memiliki bobot polong teringan pada kondisi kekeringan. Tingkat penurunan bobot polong per tanaman tertinggi dari kondisi lembab ke kondisi kering terjadi pada GH-491 (65 %) dan yang terendah pada SH-82185 C₂-1 (44 %).

Bobot biji

Besar kecilnya bobot polong per tanaman dipengaruhi oleh besar kecilnya bobot biji yang dihasilkan dalam polong. Dari Tabel 8 terlihat bahwa kekeringan secara nyata menurunkan bobot biji per tanaman. Pada kondisi kering bobot biji yang dihasilkan oleh masing-masing galur relatif lebih kecil dibandingkan pada kondisi lembab. Tingkat penurunan bobot biji akibat kekeringan berkisar antara 45 sampai 72 persen. Penurunan terkecil dicapai oleh GH- 497 (45 %) dan varietas Gajah (48 %). Sedangkan penurunan bobot biji terbesar dicapai GH-495 (72 %) (Tabel 8). Sementara itu pada kondisi kering GH-467, GH-495, GH-497, SH-82185 C₂-1 dan varietas Gajah masih mampu menghasilkan bobot biji tertinggi dibandingkan galur lainnya.

Tabel 7. Bobot polong tanaman kacang tanah pada pemberian air yang berbeda.

Galur	Rata-rata bobot polong/tanaman (g)		
	Pemberian air setara		Penurunan (%)
	150 mm/bulan	75 mm/bulan	
GH-467	26.7 abc	11.2 a	56
GH-491	18.3 def	7.0 b	64
GH-495	29.9 a	8.4 b	59
GH-496 A	21.6 abcd	7.5 b	53
GH-497	16.0 def	8.8 ab	55
GH-502	21.6 cde	7.0 ab	61
GH-508	16.3 cde	7.7 ab	54
SH-81156 C ₃ -1	22.0 bcd	8.4 ab	55
SH-82185 C ₁ -1	17.6 ef	8.6 ab	49
SH-82185 C ₂ -1	19.0 f	9.9 a	44
Gajah	16.8 ab	8.9 ab	59
Lokal Subang	18.7 f	7.8 ab0	52
K K (%)	11.0		

Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 0.5.

Tabel 8. Bobot biji tanaman kacang tanah pada pemberian air yang berbeda.

Galur	Rata-rata bobot polong/tanaman (g)		
	Pemberian air setara		Penurunan (%)
	150 mm/bulan	75 mm/bulan	
GH-467	18.7 a	7.8 a	58
GH-4910	12.8 cd	4.9 b	62
GH-495	21.0 a	5.9 ab	72
GH-496 A	15.9 bc	5.3 b	65
GH-497	11.2 d	6.1 ab	43
GH-502	14.8 bc	4.9 b	67
GH-508	11.4 d	5.4 b	52
SH-81156 C ₃ -1	15.4 bcd	5.9 ab	62
SH-82185 C ₁ -1	12.3 d	6.0 ab	51
SH-82185 C ₂ -1	13.3 bcd	5.6 ab	58
Gajah	11.8 d	6.1 ab	48
Lokal Subang	13.1 bcd	5.4 b	58
K K (%)	14.5		

Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 0.5.

Tabel 9. Bobot 100 biji tanaman kacang tanah pada pemberian air yang berbeda.

Galur	Rata-rata bobot polong/tanaman (g)		
	Pemberian air setara		Penurunan (%)
	150 mm/bulan	75 mm/bulan	
GH-467	77	67	14
GH-4910	76	45	41
GH-495	86	51	42
GH-496 A	73	50	31
GH-497	67	59	13
GH-502	69	46	35
GH-508	81	62	24
SH-81156 C ₃ -1	71	51	28
SH-82185 C ₁ -1	72	56	23
SH-82185 C ₂ -1	78	52	34
Gajah	78	57	27
Lokal Subang	75	54	28
K K (%)	7.5		

Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 0.5.

Bobot 100 biji

Pada Tabel 9, terlihat bahwa kekeringan dapat menurunkan 100 biji semua galur/varietas kacang tanah kecuali galur GH-467 dan GH-497. Kedua galur tersebut memiliki bobot 100 biji yang tidak berbeda nyata baik pada kondisi lembab maupun pada kondisi kering, tetapi tidak berbeda nyata dengan GH-508. Tingkat penurunan bobot 100 biji akibat kekeringan berkisar antara 13 sampai 35%.

Hara tanaman

Kadar hara P dan K lebih tinggi pada tanaman yang kekeringan. Demikian pula kadar karbohidrat lebih tinggi pada tanaman yang mengalami kekeringan kecuali GH-491, GH-496A, GH-497, GH-502 dan SH 81156C₃-1 (Tabel 10). Galur tanah kering umumnya mempunyai kadar hara P dan K serta karbohidrat yang lebih tinggi.

Tabel 10. Kadar hara P, K dan Karbohidrat pada biji galur-galur kacang tanah pada percobaan kekeringan.

Varietas/galur	Kadar hara P (%)		Kadar hara K (%)		Kadar karbohidrat (%)	
	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan
GH-467	0.28	0.35	0.50	0.53	14.17	15.65
GH-4910	0.30	0.37	0.46	0.49	14.31	12.15
GH-495	0.32	0.39	0.49	0.53	16.20	12.15
GH-496 A	0.35	0.36	0.47	0.47	12.42	11.24
GH-497	0.38	0.41	0.47	0.50	10.87	10.12
GH-502	0.36	0.41	0.50	0.50	14.04	10.30
GH-508	0.31	0.37	0.46	0.50	9.37	13.79
SH-81156 C ₃ -1	0.36	0.39	0.49	0.49	9.82	11.79
SH-82185 C ₁ -1	0.35	0.42	0.49	0.53	11.52	10.65
SH-82185 C ₂ -1	0.36	0.47	0.49	0.56	10.47	13.09
Gajah	0.38	0.44	0.52	0.52	11.68	14.23
Lokal Subang	0.40	0.43	0.52	0.61	10.58	16.04

Serapan hara

Tabel 11 menunjukkan bahwa serapan hara P, K dan Karbohidrat lebih rendah pada tanaman yang mengalami kekeringan dibandingkan dengan yang tidak mengalami kekeringan.

Tabel 11. Serapan hara P, K dan Karbohidrat pada biji galur-galur kacang tanah pada percobaan kekeringan.

Varietas/galur	Kadar hara P (%)		Kadar hara K (%)		Kadar karbohidrat (%)	
	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan	150 mm/ bulan	75 mm/ bulan
GH-467	52.4	27.3	93.5	41.3	2756.4	1220.7
GH-4910	38.4	18.1	58.9	24.0	1831.7	593.6
GH-495	67.2	23.0	102.9	31.3	3402.0	716.9
GH-496 A	53.2	19.1	71.4	24.9	1887.8	595.7
GH-497	42.6	25.0	52.6	30.5	1229.4	556.3
GH-502	53.3	20.1	74.0	24.5	2077.9	504.7
GH-508	35.3	20.0	52.4	27.5	1068.2	744.7
SH-81156 C ₃ -1	55.4	23.0	75.5	28.9	1512.3	695.6
SH-82185 C ₁ -1	43.1	25.0	60.3	31.8	1417.0	639.0
SH-82185 C ₂ -1	55.1	26.3	65.2	31.4	1392.5	733.0
Gajah	44.8	26.8	61.4	31.7	1378.2	868.0
Lokal Subang	52.4	23.2	72.8	32.9	1386.0	866.2

PEMBAHASAN

Karakterisasi galur terhadap kekeringan

Hasil pengukuran suhu daun (Tabel 3) membuktikan bahwa tanaman yang mengalami kekeringan (kadar air tanah menurun Tabel 4) memiliki suhu daun yang relatif tinggi dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di bawah kondisi lembab. Tingginya suhu daun mengakibatkan tingginya transpirasi sehingga tanaman tampak layu pada hari ketiga setelah penyiraman. Layunya tanaman sebagai akibat tingginya transpirasi yang tidak diimbangi oleh pengambilan air karena keringnya tanah, akan menurunkan kadar IAA, akibatnya IAA-oksida meningkat, sehingga tanaman tumbuh lebih pendek.

Di samping itu tingginya suhu daun menunjukkan bahwa kandungan air relatif berkurang. Kurangnya air di dalam daun mengakibatkan berkurangnya turgiditas daun sehingga pertumbuhan daun menjadi lebih kecil dibandingkan kondisi lembab (Tabel 5).

Hasil penelitian membuktikan adanya penurunan luas daun sebesar 42 % pada umur 7 mst. Mengecilnya luas daun ternyata diikuti oleh meningkatnya ketebalan daun.

Untuk menentukan tebalnya daun dapat dilihat dengan meningkatnya bobot daun (Tabel 6) sebesar 6 % pada kondisi kering. Hal ini disebabkan tanaman kacang tanah yang

tahan kekeringan dicirikan antara lain oleh dinding luar epidermis dan kultikula yang lebih tebal. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Crafts (1969).

Dijelaskan oleh Pandey *et al.* (1983) bahwa peningkatan ketebalan daun yang terjadi merupakan suatu mekanisme adaptasi kekeringan oleh tanaman kacang tanah. Dari hal tersebut diatas dapat dijelaskan bahwa dalam mempertahankan fungsi fisiologisnya tanaman kacang tanah mampu mengurangi laju transpirasi dengan memperkecil luas daun dan mempertahankan fungsi daunnya. Pertahanan fungsi ini antara lain dengan meningkatnya penebalan daun.

Meningkatnya ketebalan daun mengakibatkan meningkatnya jumlah khlorofil per desimeter persegi (Tabel 6). Tetapi karena kecilnya luas daun, maka jumlah khlorofil total per tanaman secara nyata mengalami penurunan pada kondisi kering yang akhirnya mengganggu proses fotosintesis dan hasil.

Penurunan nilai kandungan air relatif (RWC) pada Tabel 5 akan menurunkan laju fotosintesis karena air berperan penting dalam proses tersebut. Kandungan air relatif merupakan indikator tanaman tahan kering Castley (1965) dalam Bares 1972 menemukan suatu hubungan yang berarti antara kandungan air relatif dengan laju fotosintesis. Penurunan RWC 5 % menurunkan laju fotosintesis sebesar 50 %. Slatyees (1955) dalam Bares (1972) menemuka nilai maksimal 98 % pada kacang tanah. Namun selanjutnya dijelaskan bahwa RWC diatas 80 % pada kondisi kering masih merupakan ciri tanaman tahan kering. Hal ini terlihat pada GH-496 A dan GH-497 (Tabel 5). Namun ditinjau dari kondisi pertumbuhan tanaman yang dihubungkan dengan nilai RWC di atas 75 %, seperti galur GH-502, GH-508, SH 81156 C₃-1, dan SH 82185 C₂-1 menunjukkan pertumbuhan yang baik.

Kekeringan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar (Tabel 6), kemungkinan ini telah dijelaskan oleh Pandey *et al.* (1984) bahwa untuk menghindari kekeringan tanaman kacang tanah akan berupaya untuk mengekstrak air di dalam tanah dengan melakukan pemanjangan akar.

Untuk perpanjangan akar diperlukan energi hasil fotosintesis, sehingga terjadi translokasi asimilat dari bagian atas ke bagian akar. Meningkatnya asimilat ke bagian akar menyebabkan penurunan bobot kering bagian atas tanaman sehingga terjadi peningkatan bobott kering akar.

Dengan adanya peningkatan nisbah akar pupus pada kondisi kering membuktikan adanya galur untuk mempertahankan diri dalam kondisi kekeringan dengan memperkuat jaringan akar dan memperkecil bagian atas tanaman. Gh-496 A, GH-495, dan GH-502 memiliki nisbah akar pupus tertinggi dibandingkan galur lainnya.

Toleransi galur terhadap kekeringan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur memiliki karakter yang berbeda. Jumlah polong terbanyak dihasilkan oleh GH-496 A, GH- 502, SH 81156 C₃-1, SH 82185 C₁-1,

Gajah dan SH 82185 C₂-1. Sedangkan jumlah biji terbanyak diperoleh dari GH-467, GH-491, GH-496 A, GH-502, SH-81156 C₃-1 dan SH 82185 C₁-1.

Faktor hasil yang utama adalah bobot polong dan bobot biji kering. GH-467, GH-495 dan GH-496 A memiliki bobot polong tertinggi pada kondisi lembab maupun pada kondisi kering dibandingkan galur yang lainnya. Bobot biji tertinggi dicapai oleh GH-467 dan GH-495 pada kondisi lembab, sedangkan pada kondisi kering GH-467, GH-495, GH-497, SH 81156 C₃-1, SH 82185 C₁-1, SH 82185 C₂-1 dan varietas Gajah memiliki bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata. Bobot 100 biji yang diamati pada kadar air 14 %, diperoleh bahwa GH-467 dan GH-497 memiliki bobot yang konsisten baik pada kondisi kering dengan tingkat penurunan masing-masing 14 dan 13 %. Sedangkan penyusutan bobot 100 biji galur yang lainnya berkisar pada 23 sampai 42 %.

Toleransi galur tahan kering terlihat pada GH-467, GH-497, SH 81156 C₁-1 dan SH 82185 C₂-1 mempunyai bobot polong kering dan bobot biji yang relatif berat pada kondisi kering.

Kadar hara P dan K serta Karbohidrat pada tanaman yang tahan kering yaitu GH-467, GH-497, SH 81156 C₁-1 dan SH 82185 C₂-1 serta Gajah lebih tinggi dibandingkan tanpa kekeringan, namun serapan haranya tetap lebih rendah.

KESIMPULAN

1. Karakteristik galur kacang tanah tahan kering yaitu panjang akar lebih panjang, daun menjadi lebih tebal, nilai RWC diatas 75 % dan bobot polong kering, bobot biji serta bobot 100 biji relatif lebih tinggi.
2. Varietas Gajah dan Pelanduk tahan terhadap kekeringan, dengan karakter mempunyai perakaran yang panjang.
3. GH-467 masih mampu menghasilkan jumlah cabang, kandungan butir hijau daun, bobot polong, bobot biji dan bobot 100 biji yang baik pada kondisi kering.
4. GH-497 mempunyai RWC lebih besar dari 80 % dan masih mampu menghasilkan panjang akar, jumlah bunga, bobot biji dan bobot 100 biji yang baik, pada keadaan curah hujan setara 75 mm/bulan.
Galur SH 82185 C₁-1 dan SH 82185 C₂-1 masih mampu menghasilkan tinggi tanaman, panjang akar, jumlah bunga, bobot polong, bobot biji dan bobot 100 biji pada keadaan kekeringan.
6. Pertumbuhan dan komponen hasil galur-galur GH-491, GH-495, GH-496 A, GH-502, GH-508, dan SH 81156 C₃-1 nyata mengalami penurunan pada saat kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bares, H.D. 1972. Determination of water deficits in plant tissues. *In* T.T. Kozlowski (Eds). Water deficits and plant growth. Academic Press New York Vol. I : 235 - 238.
- Biro Pusat Statistik 1991. Statistik Indonesia 1990. Jakarta.
- Boyer, J.S. 1970. Leaf enlargement and metabolic rate of corn, soybean and sun flower at various leaf water potential. *Plant Physiology*. 46 : 233 - 235.
- Carter, P.R. and C.C. Sheaffer. 1983. Alfalfa response to soil water deficits II. Plant water potential, leaf conductance and canopy temperature relationships crop science Vol 23 p 676 - 700.
- Chang, T.T. and B.S. Vergara. 1975. Varietas diversity Morpho- Agronomic characteristic of upland rice in Upland Rice. The IRRI. Los Banos Laguna Philipiness.
- Crafts, A.S. 1969. Water deficits and physiological process es. *In* Kaslowski (ed) : Water deficits and plant growth II. Head Press New York.
- Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water strss. *Ann. Rev. Plant Physiology* 24 : 519 - 570.
- Kramer, P.J. 1980. Plant and soil water relationnship : A modern synthesis. Tata Mc. Graw-Hill. Pub.. Co Ltd. New York 482 p.
- Oldeman, L.R. 1980. A map of agroklimatology in Java. Contributions BORIF Bogor.
- Pandey, R.K., WAT. Harrera and J.M. Pendelton 1984. Drought respons of Grain legumes under Viregation gradient : II Plant Water status and canopy temperature *Agron. J.* 76 : pp 553 - 557.
- Purseglove, J.W. 1974. Tropical crops dicotyledons Vol 1 & 2 Combined Longman Group Ltd. London 719p.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1978. *Plant Physiology* Watsworth. Publishing company Inc. California.
- Saxena, N.P., M. Nataravan and M.S. Reddy. 1983. Chickpea, pigeonpea and groundnut. *In* Proc. of symposium on : Potential aproductivity of field crops under different environments. IRRI, Manila Philipippines pp 281 - 305.
- Suseno, Hari. 1974.
- Whigman, D.K. and W.C. Minor. 1978. Agronomic characteristic and environmental stress *In* A.G. Norma (Ed). Soybean : Physiology, Agronomy and utilization. Academic Press. New York p. 77 - 118.