

PENGARUH RADIASI SURYA dan CURAH HUJAN terhadap UMUR dan HASIL KACANGTANAH

Effect of Solar Radiation and Rainfall on Growth and Yield of Peanut

Darmijati S.¹⁾, Suparlan²⁾, Adrizal A.³⁾ dan Syarifudin K.¹⁾
¹⁾ Balittan Bogor, ²⁾ Puslitbangtan, ³⁾ Balittan Sukarami

Green house experiments on peanut planting dates were conducted in Bogor during the west monsoon of 1975/1976 and during the east monsoon of 1976. During the east monsoon of 1981 and 1982, field experiments were carried out at the experimental farms of Rambatan and Sitiung, which were continued during the 1983 east monsoon and the 1983/1984 west monsoon at the latter farm.

In the green house experiments, a difference in solar radiation of $48 \text{ cal cm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ and a maximum temperature of 10°C were found between the east and the west monsoon. Due to these differences, harvest was earlier and yield was lower during the east monsoon than during the west monsoon. A difference of $59 \text{ cal cm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ in Sitiung on the other hand did not show the same differences.

Moreover, under field conditions a sequence of 1 - 2 weeks without rain resulted in a late harvest and lower yield. These effects were most pronounced when the period without rain occurred during the flowering and grain filling stage. The effects were also more pronounced in locations with lower temperatures and relative humidity.

Tanaman memerlukan jumlah radiasi surya yang berbeda untuk setiap stadia pertumbuhan (Khasimoto dan Dyck, 1976). Radiasi surya diperlukan tanaman untuk fotosintesa (Bhaysari, et al. 1976).

Di samping radiasi surya, air diperlukan tanaman untuk evapotranspirasi (Kazlowski, 1968). Pada keadaan kekeringan, aktifitas fotosintesa tanaman sangat berkurang (Bhaysari, et al. 1976). Pertumbuhan tanaman yang normal akan dicapai apabila terdapat keseimbangan antara air yang di transpirasikan dengan air yang diabsorpsi oleh akar (Khramer, 1983).

Pertumbuhan tanaman terdiri dari stadia vegetatif dan generatif. Stadia dimulai sejak berkecambah sampai tanaman berbunga. Stadia generatif dimulai dari munculnya bunga sampai polong masak. Umur panen (masak panen) kacang tanah ditandai

Tanaman memerlukan jumlah radiasi surya yang berbeda untuk setiap stadia pertumbuhan (4). Radiasi surya diperlukan tanaman untuk fotosintesa (1).

Di samping radiasi surya, air diperlukan tanaman untuk evapotranspirasi (5). Pada keadaan kekeringan, aktifitas fotosintesa tanaman sangat berkurang (1). Pertumbuhan tanaman yang normal akan dicapai apabila terdapat keseimbangan antara air yang di transpirasikan dengan air yang diabsorpsi oleh akar (6).

Pertumbuhan tanaman terdiri dari stadia vegetatif dan generatif. Stadia dimulai sejak berkecambah sampai tanaman

berbunga. Stadia generatif dimulai dari munculnya bunga sampai polong masak. Umur panen (masak panen) kacang tanah ditandai dengan beberapa polong telah memperlihatkan bintik-bintik hitam dibagian dalam kulit polong (2). Umur suatu stadia tanaman ditentukan oleh varietas dan dipengaruhi oleh lingkungan hidupnya (3). Keadaan lingkungan terutama radiasi surya dan air tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan umur tanaman kacang tanah di lahan kering (1). Pada lahan kering atau tadah hujan keadaan air tanah sangat ditentukan oleh hujan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi surya dan curah hujan terhadap umur dan hasil kacang tanah di lahan kering.

BAHAN DAN METODE

1. Kelompok Percobaan 1.

Percobaan pertama ini dilaksanakan di rumah kaca Fisiologi Bogor, dan terdiri dari dua pertanaman. Pertanaman pertama ditanam 27 Oktober 1975 dan panen 15 Februari 1976. Pertanaman kedua ditanam 20 April 1976 dan panen 4 Agustus 1976.

Ukuran pot plastik tinggi 26 cm, diameter alas 21 cm dan diameter bagian atas 26 cm. Pot ini diisi tanah (Latosol) 8 kg kering udara. Pupuk diberikan antara 30 kg N, 70 kg P_2O_5 dan 50 kg K_2P per ha.

Percobaan ini menggunakan rancangan petak terpisah. Sebagai petak utama 2 musim tanam yaitu musim hujan 1975/76 dan musim kemarau 1976. Sebagai anak petak 5 perlakuan air yaitu : 4/8, 5/8, 6/8, 7/8, 8/8 kapasitas lapang. Tiap dua hari disiram dengan penimbangan pot untuk mencapai masing-masing kandungan air perlakuan.

2. Kelompok percobaan 2.

Percobaan dilaksanakan pada musim kemarau tahun 1981 dan 1982 di KP. Rambatan, Sumatera Barat. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan waktu tanam masing-masing tahun 12/5, 26/5, 9/6, 23/6, 7/7, dan 15/4, 29/4, 13/5, 27/5, 10/6, 1/10, 15/12.

Ukuran petak 3 x 6 m, jarak tanam 40 x 10 cm. Pemupukan setara 50 kg Urea, 100 kg TSP dan 50 kg KCl, diberikan waktu tanam.

3. Kelompok percobaan 3.

Percobaan dilaksanakan di KP. Gunung Medan Sitiung pada musim kemarau 1981, 1982, dan 1983 serta musim hujan 1983/84. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok pada masing-masing pertanaman dengan perlakuan waktu tanam. Waktu tanam percobaan 1981 adalah : 2/6, 16/6, 3/7, 17/7 dan 31/7. Waktu tanam 1982 adalah : 21/4, 5/5, 19/5, 4/6 dan 18/6. Waktu tanam 1983 adalah : 21/3 dan 20/10. Ukuran petak 3 x 6 m. Jarak tanam 40 x 10

cm. Pemupukan setara 50 kg Urea, 100 kg TSP dan 50 kg KCl, yang diberikan waktu tanam.

Ketiga kelompok percobaan di atas menggunakan varietas Gajah dan ditanam 2 biji per lubang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Percobaan 1.

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 terlihat bahwa perbedaan jumlah pemberian air berselang 2 hari di rumah kaca tidak menimbulkan perbedaan umur. Perbedaan umur terjadi karena perbedaan musim. Rata-rata radiasi harian di musim kemarau adalah $355 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$. Radiasi ini lebih tinggi dari musim hujan yaitu rata-rata $307 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$ (Tabel 1). Demikian pula rata-rata suhu maksimum di musim kemarau lebih tinggi dari musim hujan, masing-masing 30.1° dan 29.0° C .

Perbedaan radiasi harian sekitar $48 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$ cukup tinggi untuk kondisi rumah kaca dan menimbulkan perbedaan suhu maksimum sebesar 1° C . Ternyata umur tanaman di musim kemarau lebih pendek daripada di musim hujan. Kashimoto (4) menemukan keadaan demikian pula. Perbedaan umur tanaman karena perbedaan radiasi dan suhu ini sekitar 6 hari dan hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bhaysari et al. (1).

Umur tanaman yang lebih pendek mengakibatkan hasil di musim kemarau cenderung lebih rendah walaupun jumlah pemberian air lebih tinggi (Tabel 3). Radiasi yang lebih tinggi ini menyebabkan transpirasi lebih tinggi pula yang terlihat pada koefisien transpirasi musim kemarau sekitar 1290-1520 sedangkan musim hujan 663-1072. Hal ini mungkin menyebabkan tidak seimbang antara transpirasi dan hasil fotosintesa tanaman. Akibatnya hasil lebih rendah di musim kemarau yang terlihat pada data berat kering tanaman dan berat kering polong (Tabel 3). Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa kadar air tanah yang terbaik bagi kacang tanah di musim kemarau dan musim hujan masing-masing adalah 7/8 dan 6/8 kapasitas lapang. Kedua keadaan ini juga yang masing-masing musim memerlukan air paling banyak. Pengaruh dari perbedaan radiasi/musim tersebut terhadap hasil berbeda pada kandungan air tanah yang berbeda. Perbedaan hasil antara musim, yang terkecil pada 7/8 kapasitas lapang dan terbesar pada 6/8 kapasitas lapang. Pada 4/8 kapasitas lapang tanaman MK lebih baik dari MH.

2. Percobaan 2.

Pada percobaan ini terdapat hari-hari tanpa hujan berturut-turut selama masing-masing 1 minggu pada awal pertumbuhan dan stadia vegetatif menjelang stadia pembungaan. Selain itu terjadi hal yang serupa selama 2 minggu berturut-turut masing-masing pada stadia pembungaan dan pengisian polong (Tabel 4). Dari percobaan ini terlihat bahwa variasi curah hujan sangat berpengaruh pada

umur tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bhaysari *et al.* dan Hanway (1.3). Pada tanaman yang tidak mendapat hujan saat tanam (1 minggu) dan saat pengisian polong (2 minggu) pertumbuhan awal tanaman menjadi agak lambat. Gangguan pada kedua stadia ini menyebabkan umur kacang tanah bertambah 25 hari. Hujan yang datang kemudian dipergunakan untuk pertumbuhan daun dan batang (vegetatif) disamping pembungaan (generatif), selanjutnya umur tanaman bertambah panjang.

Tabel 1. Radiasi surya, suhu, kelembaban udara dan evaporasi di dalam rumah kaca di Bogor tahun 1975-1978

BULAN	RADIASI SURYA cal/cm ² /hr	SUHU (°C)			KELEMB- BABAN (%)	EVAPORASI mm
		MAKS	MIN	RATA-RATA		
1975/76 (MP)						
Oktober	316	29.8	21.2	25.1	83	4.3
Nopember	340	30.5	21.6	25.7	83	5.1
Desember	312	29.0	21.9	25.0	82	3.5
Januari	203	26.3	21.3	23.4	90	2.5
Februari	363	29.4	20.0	25.5	82	4.7
Rata-rata	307	29.0				
1976 (MK)						
April	325	24.6	21.6	25.3	82	3.9
Mei	365	30.4	21.6	25.7	80	4.5
Juni	350	30.0	21.0	25.5	80	4.4
Juli	368	30.4	20.4	25.4	78	4.8
Agustus	368	30.4	20.9	25.4	78	4.7
Rata-rata	355	30.1				

Demikian pula bila tanaman kacang tanah tidak mendapat hujan selama masing-masing 2 minggu berturut-turut pada stadia pembungaan dan stadia pengisian polong, maka umur bertambah 44 - 53 hari. Tanpa hujan pada kedua stadia ini memperpanjang umur stadia pengisian polong dan pemasakan.

Tanpa hujan pada stadia pengisian polong saja (2 minggu) mengakibatkan umur kacang tanah bertambah 7 hari. Sedangkan tanpa hujan pada pertengahan stadia vegetatif (1 minggu) dan stadia pengisian polong 2 minggu) umur kacang tanah bertambah 13 hari. Umur tanaman kacang tanah normal di daerah ini berkisar 105 hari. Umur ini dicapai pada keadaan suhu rata-rata harian 24.3°C, kelembaban udara 83% dan penguapan $\pm$ 4.4 mm/hari.

Tabel 2. Radiasi surya, suhu, kelembaban udara di Rambatan 1982 dan Sitiung 1981, 1982 dan 1983.

DATA AGROKLIMAT	RAMBATAN (550 mdpl)		SITIUNG (140 mdpl)	
	1982	1981	1982	1983
1. Suhu °C	28.7	31.8	31.7	30.9
Maksimum	20.1	22.2	22.2	22.2
Minimum	24.3	26.6	26.9	26.6
2. Rata-rata Kelembaban udara/RH (%)	83	87	87	88
3. Rata-rata Radiasi harian (cal/cm ² /hari)	-	373	358	314

Tabel 3. Umur, jumlah air, koefisien transpirasi, berat kering dan hasil pada MP 1975/76 dan MK 1976 di Rumah Kaca Balittan Bogor.

PERLAKUAN	UMUR	JUMLAH AIR	KOEFISIEN	BERAT KERING	HASIL
		TANAMAN YG DIBERIKAN	TRANSPIRASI	TANAMAN	1)
	(hari)	(kg/plot)	g air/g plg	(g/plot)	(g/plot)
	MH MK	MH MK	MH MK	MH MK	MH MK
	112 106	37.0 60.8	765 1446	81.0 68.4	48.6b 40.0b
	112 106	38.9 65.9	735 1340	81.0 78.6	52.1b 49.2b
	112 106	44.2 54.8	772 1460	92.6 58.3	57.2b 37.3ab
	112 106	37.2 43.3	663 1290	73.6 55.9	48.6b 33.6ab
	112 106	13.6 26.7	1072 1520	26.0 27.9	12.7a 17.5a
Rata2	112 106	33.2 50.3		70.8 57.8	43.8 35.6A

*KL = kapasitas lapang ** MH = musim hujan; MK = musim kemarau.
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT 5%.

Hasil tanaman berkurang bila tanaman tidak mendapat curah hujan pada waktu tanam (1 minggu), pertengahan stadium vegetatif (1 minggu) serta stadia pembungaan dan stadia pengisian polong selama masing-masing 2 minggu berturut-turut.

Hasil tanaman yang tidak mendapat hujan pada stadium ini pada umumnya berkisar antara 50-500 kg/ha (Tabel 4). Pengaruh kekeringan ini sangat merugikan sekali, sesuai dengan pendapat Kramer (6).

Tabel 4. Curah hujan, umur dan hasil pada berbagai waktu tanam di KP.Rambatan MK 1981 - MH 1982.

WAKTU TANAM	CURAH HUJAN (mm)						UMUR TANAMAN (hari)		HASIL kg/ha		
	1981			1982			1981	1982	1981	1982	1)
	A	V	G	A	V	G					
15 April				212	131	184		103		1369	a
29 April				38	72	143		104		1252	a
12/13 Mei	167	206	419ab	131	139	140b	158	105	330	521	b
26/27 Mei	100	93	417ab	43	161	56b	149	112	174	82	c
19/10 Juni	20	9	0	51	37**	55b	-	118	-	28	c
23 Juni	2	7	0				-		-		
7 Juli	6*	65	466b				140		31		
1 Oktober				45	203	462		105		45c	
15 Desember				105	359	395		105		1375	a

A = seminggu sebelum tanam dan seminggu sesudah tanam

V = stadia vegetatif

G = stadia generatif

* = tanpa hujan waktu tanam 1-2 minggu

** = tanpa hujan pada stadia vegetatif 2 minggu

a = tanpa hujan pada stadia pembungaan 2 minggu

b = tanpa hujan pada stadia pengisian polong dan pemasakan

c = pertumbuhan tanaman kurang baik

- = tanaman mati

1) = angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Sedangkan pertanaman bulan Desember dan April dimana hujan cukup untuk semua stadia, hasil kacang tanah masing-masing 1375 kg/ha dan 1369 kg/ha.

3. Percobaan 3.

Di Sitiung dengan suhu rata-rata harian 26.6-26.9°, kelembaban udara 87-88% dan radiasi surya antara 314-373 cal/cm²/hari, kacang tanah varietas Gajah berumur 98 hari. Dengan kata lain perbedaan radiasi harian 59 cal/cm²/hari dengan suhu dan kelembaban udara dalam kisaran normal, belum menimbulkan perbedaan umur kacang tanah.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa variasi curah hujan sangat berpengaruh pada umur tanaman. Bila hujan cukup banyak pada saat pengisian polong dan waktu pemasakan maka dengan suhu, kelembaban udara dan radiasi surya seperti diatas, kacang tanah dapat dipanen lebih cepat 2-5 hari. Kalau dipanen pada umur normal (98 hari) maka sebagian biji kacang tanah akan berkecambah.

Tabel 5. Curah hujan, umur tanaman dan hasil kacang tanah pada berbagai waktu tanam kacang tanah di KP. Sitiung MK 1981, 1982 dan 1983.

WAKTU TANAM	CURAH HUJAN (**)									UMUR TANAMAN (hari)	HASIL 1) (kg/ha)		
	1981			1982			1983				1981	1982	1983
	A	V	G	A	V	G	A	V	G				
21 April				219	395	671							
5 Mei				125	657	312				98		1845a	
2/4/5 Juni	82	16**298	225	126	223a					96		1602b	
16/19 Juni	7*	166 616	79	102	322b				98	105	1167a	420d	
3 Juli	3*	166 606							126	126	576b	196e	
17 Juli	8*	163 657							112		557b		
31 Juli	155	19**787							105		450b		
20 Oktober									105		420b		
21 Maret				190	524	1087					93		1300b
				132	428	371					96		1900a

A = seminggu sebelum tanam dan seminggu sesudah tanam
V = stadia vegetatif
G = stadia generatif
* = tanpa hujan waktu tanam 1-2 minggu
** = tanpa hujan pada stadia vegetatif 2 minggu
a = tanpa hujan pada stadia pembungaan 2 minggu
b = tanpa hujan pada stadia pengisian polong dan pemasakan 2 minggu
Z = terserang penyakit
1) = dalam tahun yang sama, angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT 5%.

Sedangkan bila tanaman mengalami hari tanpa hujan selama 1-2 minggu berturut-turut pada awal pertumbuhan, umur tanaman bertambah sekitar 7-28 hari. Apabila mengalami hari tanpa hujan masing-masing 2 minggu berturut-turut pada stadia pengisian polong dan pemasakan, umur tanaman bertambah sekitar 28 hari. Kemudian apabila tidak mendapat hujan selama 2 minggu berturut-turut pada stadia pembungaan tanaman berumur 7 hari lebih panjang dari keadaan normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Bhaysari (1) dan Hanway (3).

Tanpa hujan seperti di atas pada stadia awal vegetatif akan menurunkan hasil menjadi 400-700 kg/ha. Sedangkan tanpa hujan pada stadia pembungaan dan pengisian polong hasil menjadi 200-400 kg/ha. Demikian pula hujan yang terlalu banyak pada stadia generatif berakibat hasil turun menjadi 1300 kg/ha (Tabel 5). Pada pertanaman yang mendapat cukup hujan hasil kacang tanah mencapai 1900 kg/ha.

Pengaruh periode tanpa hujan terhadap umur dan hasil kacang tanah di Rambatan lebih besar daripada di Sitiung. Temperatur dan kelembaban udara di Rambatan lebih rendah daripada di Sitiung. Temperatur yang lebih tinggi di Sitiung mempercepat umur panen (percobaan 1). Kelembaban udara yang lebih tinggi di Sitiung mengurangi pengaruh periode tanpa hujan. Kedua hal ini mengakibatkan pengaruh tanpa hujan terhadap tanaman kacang tanah di Sitiung lebih kecil daripada di Rambatan.

KESIMPULAN

Pada keadaan percobaan-percobaan ini dapat diambil kesimpulan sbb. :

1. Di rumah kaca di Bogor, radiasi surya dan suhu maksimum MK lebih tinggi dari MH masing-masing $48 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$ dan 1°C . Akibatnya umur kacang tanah MK 6 hari lebih pendek dari MH. Pengurangan hasil akibat radiasi dan suhu yang lebih tinggi tersebut berbeda pada kandungan air tanah yang berbeda. Pengurangan terbesar pada kandungan air tanah $6/8$ kapasitas lapang dan terkecil pada $7/6$ kapasitas lapang.
2. Pada suhu dan kelembaban udara normal dan sama, di lapangan (Sitiung) perbedaan radiasi surya sampai $59 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$ belum mempengaruhi umur dan hasil tanaman kacang tanah.
3. Di lapang keadaan tanpa hujan selama 1-2 minggu berturut-turut memperpanjang umur dan mengurangi hasil kacang tanah. Besar pengaruh tanpa hujan tersebut berbeda antara stadia pertumbuhan yang mengalaminya. Pengaruh paling besar bila terjadi pada stadia pembungaan dan pengisian polong. Pengaruh tanpa hujan pada satu stadia saja lebih kecil daripada pada dua stadia.
4. Tanpa hujan pada tempat dengan temperatur dan kelembaban udara rendah (Rambatan) lebih berpengaruh daripada tempat dengan temperatur dan kelembaban udara tinggi (Sitiung).
5. Umur dan hasil tanaman kacang tanah dipengaruhi oleh variasi hujan lebih besar daripada oleh variasi radiasi surya.

DAFTAR PUSTAKA

Bhaysari A.S., R.H. Brown and J.S. Schepers 1976. Effect of moisture stress on photosynthesis and some related physiological characteristics in peanut-crop sci 16 : 712-715.

Boote, K.J. 1982. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* ...) Peanut sci 9 : 35 - 39.

Hanway, J.L. and H.E. Thompson 1967. How soybean plant develops. Special report no. 53 cc. Exp Service Ionus State Univ. of sci and Tech USA.

Kashimoto R and V.A. Dyck. 1976 climate and Rice IRRI Los Banos Philippines.

Kazlowski, T.T. 1968. Water deficit and plant growth vol. II Academic Press New York. :

Kramer, P.J. 1983. Water relations of plants. Acad. Press New York 489 p.