

## **Pengaruh Cahaya dan Unsur Hara Terhadap Perkembangan Buah Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* (L.). Merr.)**

### **The Effect of Light and Nutrients on the Development of Fruit of Peanut (*Arachis hypogaea* (L.). Merr.)**

**Sulistiono**

Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: sulistiono.unp@gmail.com

**Abstract:** This study aims to determine the effect of light and nutrients to the fruit development of peanut (*Arachis hypogaea*). The study was conducted in the greenhouse of Biology Education Departement of Nusantara PGRI Kediri University by a completely randomized design with two factors, namely: nutrients, consists of six levels (complete nutrient, without K, Ca, P, Mg and without nutrients) and the light consists of two levels (dark and light condition). The nutrients provided is a Hoagland solution (1938). The parameters measured were the length of fruits, that were measured at the harvesting time. Data were analyzed by F test factorial, and if there is a significant, then continued by least significant difference (LSD) test, using the Stats program 6.2 version. The peanut fruit development is inhibited by light but its stimulated by the interaction between the dark and nutrients. The fruit is grown in the dark with a complete nutrient is the longest both fruits and seeds.

**Keywords:** light, nutrients, *Arachis hypogaea*

## **1. PENDAHULUAN**

Organ reproduksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L. Merr) dan jenis lainnya dari marga *Arachis* memperlihatkan perkembangan yang agak berbeda apabila dibandingkan dengan marga-marga yang lain dari suku Fabaceae. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perkembangan buah dan embrio hanya terjadi di dalam tanah.

Pada kacang tanah, setelah terjadi fertilisasi terbentuk organ khusus yang dinamakan ginofor. Ginofor selanjutnya tumbuh memanjang dan membawa buah yang berisi biji dan embrio masuk ke dalam tanah (Patte & Mohapatra, 1987; Moctezuma & Feldman, 1998). Pertumbuhan ginofor mengalami 2 kali perubahan arah, sejak terjadinya fertilisasi sampai buah berukuran maksimal, yaitu mula-mula ke arah geotrofi negatif, kemudian geotrofi positif dan akhirnya ke arah horisontal (Patte & Mohapatra, 1987; Sulistiono, 2000).

Buah kacang tanah hanya dapat tumbuh dan berkembang di dalam tanah. Sebelum ujung ginofor masuk ke dalam tanah, buah dan embrio tidak akan berkembang (Maesen & Somaatmaja, 1993). Embrio akan tertahan dalam stadium 6-8 sel, mulai hari ke-6 setelah anthesis sampai buah masuk ke dalam tanah (Patte & Mohapatra, 1987; Sulistiono, 2000). Ketika masuk ke dalam tanah, ginofor dan buah berada dalam kondisi lingkungan berbeda dengan yang sebelumnya. Perbedaan tersebut antara lain adalah ginofor dan buah langsung berhubungan dengan air dan unsur hara tanah

serta kegelapan. Dari beberapa penelitian tentang ginofor dan buah kacang tanah menunjukkan, bahwa keadaan gelap secara *in vitro* (Zamski & Ziv, 1976) maupun *in vivo* (Rejeki, 1999) dan sinar merah jauh (Ziv, 1981) dapat merangsang pertumbuhan buah, tetapi buah yang terbentuk tidak dapat mengalami pertumbuhan dan perkembangan lebih lanjut. Tanaman kacang tanah yang ditumbuhkan pada lingkungan yang kekurangan air (Duncan et al., 1987 dalam Nurmauli, 1992) serta beberapa unsur hara seperti kalsium (Cox et al., 1982; Smith et al., 1996; Ekawati, 1993) dan kalium (Cox et al., 1982; Smith et al., 1996) menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan buah.

Penelitian mengenai pengaruh cahaya, air dan unsur hara terhadap pertumbuhan dan perkembangan buah kacang tanah seperti diuraikan di atas, dilakukan secara terpisah tanpa mempertimbangkan interaksi berbagai faktor tersebut seperti yang terjadi ketika ginofor berada di dalam tanah. Selain itu, beberapa penelitian yang telah dilakukan tidak memperhitungkan apakah air dan unsur hara tersebut berasal dari yang diserap akar atau oleh ginofor dan buah. Beberapa unsur seperti kalsium (Ekawati, 1993) dan kalium (Cox et al., 1982) sebagian besar diserap melalui ginofor dan buah kacang tanah, tetapi perannya terhadap perkembangan buah belum diketahui. Informasi tentang unsur-unsur hara lain yang dapat diserap melalui ginofor dan buah kacang tanah serta pengaruhnya terhadap perkembangan buah sampai saat ini juga belum ada publikasi yang menjelaskannya. Dengan demikian



diperlukan penelitian mengenai pengaruh interaksi antara cahaya, air dan unsur hara yang diserap melalui ginofor dan buah terhadap pertumbuhan ginofor dan perkembangan buah kacang tanah.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cahaya dan unsur hara yang diserap melalui ginofor dan buah terhadap perkembangan buah kacang tanah.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

Benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) varitas Kelinci ditanam dalam pot plastik warna hitam dengan diameter 40 cm. Sebelum ditanam, biji direndam dengan akuades selama 4 jam kemudian ditiriskan selama semalam. Tiap pot ditanami 3 biji dan hanya dipilih 2 tanaman yang tumbuh paling baik. Penanaman dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman  $\pm$  5 cm, lalu dibumbun dengan tanah. Media tanam yang digunakan terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan 3 : 2 : 1. Pemupukan dilakukan setelah tanaman berumur 1 minggu dengan pupuk TSP dengan dosis 10 g/pot.

### 2.2 Pemberian Perlakuan Cahaya dan Unsur Hara

Perlakuan diberikan terhadap ginofor dari buku keempat berumur 7 hari setelah anthesis (hsa). Ginofor ditumbuhkan dalam plastik dengan media lumut gambut kering yang sebelumnya telah dicuci dan disterilkan.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dan empat ulangan.

Faktor I: unsur hara terdiri dari 6 level yaitu: unsur hara lengkap (larutan Hoagland 1938 dalam Taiz & Zeiger, 1998) ( $H_1$ ), tanpa K ( $H_2$ ), tanpa Ca ( $H_3$ ), tanpa P ( $H_4$ ), tanpa Mg ( $H_5$ ) dan kontrol ( $H_6$ ). Senyawa  $NO_3$  yang berkurang akibat perlakuan tanpa K ( $KNO_3$ ) dan Ca ( $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ ) masing-masing diganti dengan  $NaNO_3$ . Sedangkan  $NH_4$  yang berkurang akibat perlakuan tanpa P ( $NH_4H_2PO_4$ ) dan  $SO_4$  yang berkurang akibat perlakuan tanpa Mg ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ), masing-masing diganti dengan  $NH_4Cl_2$  dan  $K_2SO_4$ .

Faktor II : cahaya, terdiri dari 2 level yaitu: keadaan gelap ( $C_1$ ) dan keadaan terang ( $C_2$ ). Pada perlakuan gelap ginofor dan buah ditumbuhkan di dalam kantong plastik warna hitam, sedangkan pada perlakuan terang di dalam kantong plastik tak berwarna (jernih).

Cara perlakuannya adalah seperti diuraikan berikut ini. Sebanyak 3 gram lumut gambut dimasukkan ke dalam kantong plastik berwarna gelap ( $C_1$ ) dan terang ( $C_2$ ), kemudian ke dalam kantong plastik tersebut dimasukkan larutan unsur hara sesuai perlakuan ( $H_1$  sampai  $H_6$ ). Jumlah larutan yang dimasukkan ke dalam

kantong plastik sebanyak 7.96 ml. Kemudian dengan hati-hati ginofor dari buku keempat yang telah berumur 7 hsa dimasukkan ke dalam kantong plastik tersebut, lalu ujung plastik diikat berhimpitan dengan bagian pangkal ginofor menggunakan benang. Kadar air di dalam kantong plastik tetap dipertahankan dalam kapasitas lapang, yaitu dengan menambahkan larutan unsur hara sesuai dengan perlakuan. Penambahan larutan unsur hara dilakukan dengan menyuntikkannya ke dalam kantong plastik menggunakan siring setiap empat hari sekali, yaitu sebanyak 1 ml pada perlakuan gelap dan 0,2 ml pada perlakuan terang.

Parameter yang diamati adalah panjang buah, yang diukur pada akhir perlakuan, yaitu setelah buah dipanen (65 hsa). Pengukuran panjang buah dilakukan mulai bagian ujung distal sampai ujung proksimal. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan analisis ragam. Analisis dilakukan dengan komputer menggunakan program Stats versi 6.2.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam perlakuan terhadap panjang buah (Tabel 1.) menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata diantara perlakuan yang diberikan. Hasil uji BNT 5% terhadap rerata panjang buah tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Ringkasan analisis ragam panjang buah kacang tanah pada umur panen akibat perlakuan unsur hara dan cahaya.

Sumber Keragaman	db	JK	DK	F hit
Ulangan	3	4,54	1,51	1,77
Perlakuan	11	12542,16	358,34	418,43
Hara	5	1552,92	310,58	362,67
Cahaya	1	10040,87	10040,87	11724,6
Hara dan Cahaya	5	884,93	176,98	206,67
Galat	33	28,26	0,85	
Total	47	25053,72		

**Catatan:** Koefisien keragaman = 3,474%

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan, bahwa perkembangan buah kacang tanah dipengaruhi oleh interaksi antara cahaya dan unsur hara. Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1 terlihat, bahwa dalam keadaan terang penyediaan unsur hara tidak dapat memacu perkembangan buah. Penyediaan unsur hara tersebut dapat memacu perkembangan buah hanya jika buah ditumbuhkan dalam keadaan gelap. Kekurangan unsur hara dalam keadaan gelap berpengaruh terhadap perkembangan buah, tetapi dalam keadaan terang, kekurangan unsur hara tersebut tidak berpengaruh terhadap perkembangan buah.

Menurut Thompson *et al.* (1992) keadaan gelap akan menyebabkan akumulasi fitokrom pada embrio, kulit biji dan kulit buah yang selanjutnya akan



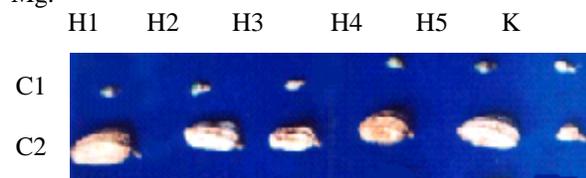
mengaktifkan gen-gen yang mengontrol perkembangan buah. Aktifnya gen-gen pada buah tersebut antara lain menyebabkan diferensiasi jaringan berkas pengangkut pada meristem interkalar ginofor (Sulistiono *et al.*, 2004) dan delignifikasi dinding sebelah luar sel-sel eksokarp (Smith, 1996). Diferensiasi jaringan berkas pengangkut meristem interkalar ginofor akan memperlancar pengangkutan air dan unsur hara dari akar menuju buah, sedang delignifikasi dinding sel-sel sebelah luar eksokarp akan memungkinkan terjadinya penyerapan air dan unsur hara melalui kulit buah. Dalam keadaan terang, fitokrom dalam buah kacang tanah tersebut tidak terbentuk (Thompson *et al.*, 1992), sehingga gen-gen yang mengontrol perkembangan buah tidak terekspresi. Selain itu, dalam keadaan terang dinding sel sebelah luar sel-sel eksokarp mengalami lignifikasi (Sulistiono, 2000) yang akan menghalangi masuknya air dan unsur hara ke dalam buah.

Tabel 2. Rerata panjang buah kacang tanah (mm) yang diberi perlakuan dengan unsur hara dan cahaya pada umur panen

Perlakuan Cahaya	Unsur Hara					
	H1	H2	H3	H4	H5	K
Gelap	29.16	28.21	19.54	28.16	28.18	13.03
	a	b	e	bc	bed	f
Terang	6.81	6.53	5.58	6.63	6.60	5.65
	g	ghij	kl	gh	ghi	jk

**Keterangan:** Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji BNT 5%.

Buah yang ditumbuhkan dalam keadaan gelap tanpa unsur Ca pada lebih pendek dari pada buah yang ditumbuhkan dengan penyediaan unsur hara lengkap, tanpa unsur K, tanpa P dan tanpa Mg, namun lebih panjang dari pada buah yang ditumbuhkan pada media tanpa unsur hara. Hal ini menunjukkan, bahwa kekurangan unsur Ca dalam media tumbuh buah paling menghambat perkembangan buah kacang tanah dibandingkan dengan kekurangan unsur-unsur K, P dan Mg.



Gambar 1. Buah kacang tanah yang diberi penyediaan unsur hara dan cahaya pada umur panen.

**Keterangan :**

- H1 : Unsur hara lengkap
- H2 : Unsur hara tanpa K
- H3 : Unsur hara tanpa Ca
- H4 : Unsur hara tanpa P
- H5 : Unsur hara tanpa Mg

H6 : Kontrol (tanpa unsur hara)

C1 : Keadaan gelap

C2 : Keadaan terang

Dalam Smith (1996) dijelaskan, bahwa pengangkutan unsur Ca menuju buah kacang tanah hanya melalui xilem. Dengan demikian kiriman unsur tersebut ke dalam buah sangat tergantung pada penyerapan akar. Menurut Marschner (1999), kecepatan pengangkutan air dan unsur hara melalui xilem tergantung pada laju transpirasi, yaitu semakin tinggi laju transpirasi pengangkutan air dan unsur hara melalui xilem juga akan meningkat. Transpirasi pada buah kacang tanah kemungkinan tidak terjadi, sehingga jumlah unsur Ca dari akar yang diterima buah relatif sedikit dibandingkan dengan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, buah memerlukan tambahan unsur Ca yang diserap melalui kulit buah agar buah tersebut dapat berkembang secara optimal.

Panjang buah yang ditumbuhkan dalam keadaan gelap tanpa unsur K tidak berbeda nyata dengan penyediaan unsur hara tanpa P dan tanpa Mg, tetapi lebih panjang dari pada penyediaan unsur hara tanpa Ca. Hal tersebut menunjukkan, bahwa kekurangan unsur-unsur K, P dan Mg pada media tumbuh buah tidak membawa dampak yang terlalu besar terhadap perkembangan buah kacang tanah dibandingkan dengan apabila kekurangan unsur Ca. Marschner (1999) mengemukakan, bahwa unsur-unsur K, P dan Mg merupakan unsur yang mobil, sehingga kekurangan unsur-unsur tersebut dalam suatu organ dapat disediakan oleh organ-organ lain pada tumbuhan itu. Menurut Wood *et al.* (1986), beberapa unsur hara seperti N, Fe, K, P, Mg dan Zn pada daun ditranspor ke buah yang sedang berkembang. Dengan demikian tidak tersedianya unsur-unsur K, P dan Mg pada media tumbuh buah tidak berpengaruh besar terhadap perkembangan buah kacang tanah, karena selain dari akar, untuk perkembangan tersebut buah juga mendapat kiriman dari organ-organ lain seperti daun.

Buah terpanjang dijumpai pada buah yang ditumbuhkan dalam keadaan gelap pada penyediaan unsur hara lengkap (Tabel 2). Maesen & Somaatmaja (1993) menyebutkan, bahwa lingkungan tumbuh yang kelebihan air dapat menyebabkan pembusukan akar dan buah kacang tanah. Dengan demikian untuk perkembangan buah kacang tanah yang optimal, selain harus berada dalam keadaan gelap juga diperlukan unsur hara lengkap dan tersedia cukup air (100% kapasitas lapang).

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa perkembangan buah kacang tanah dihambat oleh cahaya, tetapi dipacu oleh interaksi antara keadaan gelap, unsur hara dan air. Perlakuan antara unsur hara lengkap dan keadaan gelap memberi pengaruh yang paling baik terhadap perkembangan buah.

#### 4. DAFTAR PUSTAKA

- Cox, F.R., Adams, F. & Tucker, B.B. (1982). Liming fertilization and mineral nutrition. In: *Peanut Science and Technology*. Eds. Pattee, H.E. & Young C.T. APRES Inc. Texas. p. 139-163.
- Ekawati, I. (1993). *Pengaruh Perimbangan Ca-K-Mg pada Zone Perakaran dan Ginofor terhadap Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogaea. L) dan Serapan Unsur pada Polong di Tanah Mediteran Coklat Kemerahan* (Tesis Pascasarjana) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. p. 12-38.
- Maesen, L.J.S.V. & Somaatmaja, S. (1993). *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I: Kacang-kacangan* (terjemahan). PT. Gramedia. Jakarta. p. 25-42.
- Marschner, H. (1999). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press. San Diego-New York-London. p. 79-396.
- Moctezuma, E & Feldman, L.J. (1998). Growth Rates and Auxin Effect in Gravidresponding Gynophores of Peanut, *Arachis hypogaea* (Fabaceae). *Am. J. Bot.* 43: 1369 - 1376.
- Nurmauli, N. (1996). Tanggapan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) terhadap Pemberian Daminozide 85%. *J. Agrotropika*. 2: 30 - 34
- Patte, H.E. & Mohapatra, S.C. (1987). Anatomical change during Ontogeny of the Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Fruit: Mature Megagametophyte through Heart-Shaped Embryo. *Bot. Gaz.* 148: 156 - 164.
- Rejeki, T. (1999). *Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pembentukan Polong pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L. cv. Gajah)* (Skripsi). Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta
- Smith, D. H., Wells, M. A., Porter, D. M. & Cox, F. R. (1996). Peanuts. In: *Nutrient Deficiencies & Toxicities in Crop Plants*. Eds. Bennett, W. T. APS Press: St Paul, Minnesota. p. 39-67.
- Sulistiono. (2000). *Pengaruh 2,3,5-Triiodobenzoic Acid terhadap Pertumbuhan Ginofor dan Perkembangan Buah Kacang Tanah (Arachis hypogaea (L.) Merr.) varitas Rusa*. (Tesis Pascasarjana). Bandung: ITB. p. 30-45.
- Sulistiono, Sumardi, I & Azis Purwantoro. (2004). Kajian Pertumbuhan Ginofor, Buah dan Biji selama tahap Perkembangan Buah Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.). Dalam: *Proc. Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Eds. Kuswanto, H., Ariswan, Sutrisno, H., Nurcahyo, H. & Sahid. UNY Yogyakarta. P. B53 – B64.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (1998). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers: Sunderland. p. 31-574.
- Thompson, L.K., Burgess, C.L. & Skinner, E. (1992). Localization of Phytochrome during Peanut (*Arachis hypogaea*) Gynophore and Ovule Development. *Am. J. Bot.* 79: 828 – 832.
- Wood, L.J. Murray, B.J., Okatan, Y. & Noode'n, L.D. (1986). Effect of petiole phloem distribution on starch and mineral distribution in senescing soybean leaves. *Am. J. Bot.* 73: 1377-1383.
- Zamski, E. & Ziv, M. (1976). Pod Formation and Its Geotropic Orientation in the Peanut, *Arachis hypogaea* L. in Relation to the Light and Mechanical Stimulus. *Ann. Bot.* 40: 631 – 636.
- Ziv, M. (1981). Photomorphogenesis of the Gynophore, Pod and Embryo in Peanut (*Arachis hypogaea*). *Ann. Bot.* 48: 353 – 359.

#### Penanya 1:

Dorly  
(Institut Pertanian Bogor / IPB)

#### Pertanyaan :

- Bagaimana metode yang digunakan untuk membuat preparat ?
- Bagaimana cara menambahkan Ca dan Ca jenis apa yang digunakan?

#### Jawaban:

Menggunakan metode parafin menurut SASS dengan menggunakan pewarnaan hemalum untuk mewarnai pertumbuhan embrio kacang tanah. Larutan yang digunakan untuk ditambahkan merupakan larutan Ca dan Ca yang digunakan berdasarkan larutan Hoagland.

#### Penanya 2:

Dwi Sunarti Puspitasari  
Institut Pertanian Bogor (IPB)

#### Pertanyaan:

Dilakukan berapa kali ulangan dalam percobaan ?

#### Jawaban:

Disusun dengan metode RAK dengan 5 kali ulangan

#### Penanya 3:

Sri Rahayu  
Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS)

#### Pertanyaan:

Apakah semua akar memiliki embrio?

#### Jawaban:

Pada kacang tanah yang digunakan bukan akar, tetapi adalah buah yang berkembang dari bakal buah dari bunga kemudian berkembang menjadi buah didalam tanah

