

PENGARUH CAHAYA DAN PERLAKUAN BENIH TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH PEPAYA (*Carica papaya* L.)
(THE EFFECT OF LIGHT AND SEED TREATMENTS ON THE GERMINATION
OF PAPAYA SEEDS (*Carica papaya* L.)

Oleh:

Faiza C. Suwarno¹⁾

Abstract. Four experiments were conducted to study the effect of light and the role of seed coat in the germination of papaya seeds. First, papaya seeds were sowed on sand media, steril and non steril, and incubated in dark and light conditions. Second, intact, partially hulled and naked papaya seeds were sowed on sand media and incubated in the dark condition. Third, papaya seeds that had been air, sun and oven-dried for 3 days were sowed on sand media and incubated in the dark condition. Fourth, papaya seeds, 2 g of each, were planted in sand media, incubated in the dark and light conditions. Water absorption was measured by weighing the seeds at 0, 3, and 6 days after planting.

Papaya seeds required light for germination. The light requirement could be supplied with sun drying before the seeds were planted. Drying the seeds by oven of 40°C for 3 days could not stimulate the seeds to germinate in dark condition. Water absorption of the papaya seeds in the dark did not differ with that in the light, indicating that there was no impermeability of seed coat inducing the seeds not to germinate in the dark.

Ringkasan. Untuk mempelajari pengaruh cahaya dan peranan kulit benih dalam perkecambahan benih pepaya, dilakukan empat percobaan. Pertama, benih pepaya ditanam pada media pasir yang steril dan tidak steril, dan di inkubasikan dalam kondisi gelap dan terang. Kedua, benih pepaya utuh, dikupas kulitnya sebagian dan dikupas seluruhnya ditanam pada media pasir steril dan tidak steril kemudian diinkubasikan dalam kondisi gelap. Ketiga, benih pepaya yang telah dikeringkan dengan angin, sinar matahari

1) Staf pengajar pada Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB.

dan oven selama 3 hari ditanam pada media pasir dalam kondisi gelap. Keempat, benih pepaya masing-masing sebanyak 2 g ditanam pada media pasir dan diinkubasikan dalam kondisi gelap dan terang. Serapan air diukur dengan menimbang benih tersebut pada 0, 3 dan 6 hari setelah tanam.

Untuk berkecambah, benih pepaya memerlukan cahaya. Kebutuhan cahaya ini dapat diberikan sebelum benih ditanam, melalui penjemuran. Pengeringan benih dengan oven 40°C tidak mendorong perkecambahan benih dalam kondisi gelap. Penyerapan air pada kondisi gelap sama dengan pada kondisi terang. Ini menunjukkan bahwa tidak berkecambahnya benih pada kondisi gelap bukan disebabkan impermeabilitas kulit benih.

PENDAHULUAN

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor dari benih itu sendiri maupun faktor lingkungan. Aril benih pepaya yang mengandung protein kasar, serat kasar dan abu (Passera dan Spettoli, 1981) ternyata berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih tersebut. Pembuangan aril dapat menghasilkan perkecambahan yang lebih cepat dan lebih serempak (Lange, 1961a; Storey, 1969 dan Yahiro, 1979). Oleh karena itu dianjurkan agar benih pepaya yang akan ditanam dibuang arilnya, dicuci dan dikeringkan (Chandler, 1958 dan Yahiro, 1979). Aril benih pepaya ternyata tidak hanya menghambat perkecambahan benih pepaya saja, tetapi juga menghambat perkecambahan benih lainnya, di antaranya yaitu slada, lobak, tomat dan wortel (Cherardi dan Valio, 1976).

Penelitian mengenai kulit benih pepaya yang banyak dilakukan selama ini, hanya ditujukan terhadap arilnya (sarco testa), dan belum ada yang mencoba mempelajari pengaruh kulit benih bagian dalam yang disebut endotesta. Perkecambahan benih pepaya ternyata juga dipengaruhi cahaya dan suhu. Djunarja (1963) menyitir bahwa benih pepaya memerlukan cahaya untuk

berkecambah. Di samping itu (Chandler, 1958) menyarankan agar penanaman benih pepaya dilakukan pada tempat yang terkena cahaya matahari. Pengaruh cahaya tersebut ternyata berhubungan dengan suhu (Lange, 1961b).

Untuk mempelajari peranan kulit benih dalam perkecambahan, serta untuk lebih memahami pengaruh cahaya dan suhu terhadap perkecambahan benih pepaya, telah dilakukan empat percobaan yang hasilnya dilaporkan dalam tulisan ini.

BAHAN DAN METODA

I. Pengaruh cahaya terhadap daya berkecambah benih pepaya

Benih pepaya dibuang arilnya dengan abu merang, lalu dicuci bersih dan dikering-anginkan 2 hari. Setelah itu ditanam pada cawan petri yang berisi pasir biasa (M1) dan pasir yang telah dipanaskan 100°C selama 4 hari sehingga dianggap steril (M2). Cawan tersebut ditaruh dalam alat pengecambah benih yang terletak di luar laboratorium (kondisi terang) dan alat pengecambah benih yang ditutup plastik hitam (kondisi gelap).

Percobaan ini menggunakan rancangan petak terpisah (Split plot design) dengan 3 ulangan, masing-masing 12 butir benih. Pengamatan daya berkecambah benih dilakukan pada 14 hari setelah tanam (HST).

II. Pengaruh kulit benih terhadap daya berkecambah benih dalam kondisi gelap

Benih pepaya dibuang arilnya dengan abu merang, lalu dicuci bersih dan dikering-anginkan 2 hari. Setelah itu benih diberi perlakuan sebagai berikut: benih tidak dikupas kulit/endotestanya (B1), dikupas sedikit (B2) dan dikupas seluruhnya

(B3). Setelah itu dikering-anginkan lagi selama 2 hari, kemudian ditanam pada cawan petri berisi pasir biasa dan pasir steril, seperti pada percobaan I. Cawan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam alat pengecambah benih yang ditutup plastik hitam (kondisi gelap).

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan, masing-masing 12 butir benih. Pengamatan daya berkecambah benih dilakukan pada 14 hari setelah tanam (HST).

III. Pengaruh cara pengeringan terhadap daya berkecambah benih dalam gelap

Benih pepaya dibuang arilnya dengan abu merang, dicuci, ditiriskan lalu diberi perlakuan sebagai berikut: benih tidak dikeringkan dan dibiarkan dalam kantong plastik selama 3 hari (K1); benih dikeringkan dengan oven 40°C (K2), dengan angin (K3) dan dengan sinar matahari (K4), masing-masing selama 3 hari.

Benih tersebut ditanam pada media pasir dalam cawan petri, kemudian dimasukkan ke dalam alat pengecambah benih yang ditutup plastik hitam.

Tiap perlakuan menggunakan 20 butir benih dengan 3 ulangan pada Rancangan Acak Kelompok. Pengamatan daya berkecambah dilakukan pada 21 dan 35 hari setelah tanam (HST).

IV. Penyerapan air oleh benih pada kondisi terang dan gelap

Benih pepaya dibuang arilnya dengan abu merang, dicuci, ditiriskan kemudian dikeringkan dengan sinar matahari selama 1 hari dan dikering-anginkan 1 hari. Benih tersebut sebanyak masing-masing 2 g ditanam dalam krispers plastik berisi pasir dan ditaruh di luar laboratorium agar terkena cahaya matahari

pagi (kondisi terang), sedangkan untuk kondisi gelap krispers tersebut ditutup kertas karbon hitam dan ditaruh di tempat yang sama.

Tiap perlakuan menggunakan 2 ulangan dalam Rancangan Petak Terpisah (Split Plot Design). Pengamatan jumlah air yang diserap oleh benih dilakukan pada hari ke-3 dan 6, sedangkan pengamatan jumlah kecambah normal dilakukan pada hari ke-8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Pengaruh cahaya terhadap daya berkecambah benih pepaya

Dari Tabel 1 terlihat bahwa cahaya sangat berpengaruh terhadap daya berkecambah benih pepaya. Benih yang ditanam pada kondisi gelap tidak ada yang tumbuh, sedangkan pada kondisi terang daya berkecambahnya mencapai 91.67 persen.

Benih selada juga memerlukan cahaya bagi perkecambahannya, tetapi kalau kulitnya dan endospermnya dibuang, benih tersebut dapat berkecambah di dalam gelap (Mayer dan Mayber, 1966).

Untuk mengetahui apakah ketidakmampuan benih untuk berkecambah dalam gelap ada kaitannya dengan kulit benih, maka dilakukan eksperimen berikutnya mengenai pengaruh pengupasan kulit benih terhadap daya berkecambah dalam gelap.

II. Pengaruh kulit benih terhadap daya berkecambah benih dalam gelap

Benih yang dikupas kulitnya (sedikit atau seluruhnya) dapat berkecambah dalam kondisi gelap (Tabel 2), sedangkan benih yang kulitnya utuh tidak dapat.

Tabel 1. Daya Berkecambah Benih Pepaya pada Berbagai Media dan Kondisi Cahaya*)

(Table 1 Germination Percentage of Papaya Seeds with Different Media and Light Conditions)

Kondisi cahaya (Light condition)	Media		Rata-rata** (Average)**)
	Pasir steril (Steril sand)	Pasir non steril (Non steril sand)	
	 %		
Terang (Light)	94.17	89.17	91.67 ^b
Gelap (Dark)	0	0	0 ^a

*) Data dianalisa setelah ditransformasi ke dalam Arc. Sin $\sqrt{V}$ % (Steel dan Torrie, 1981)
(Data analyses was conducted with Arc. Sin $\sqrt{V}$ % transformation (Steel and Torrie, 1981)

**) Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 BNJ
(Values followed with the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level of HSD test.

Tingkat pengupasan kulit benih juga berpengaruh terhadap daya berkecambah benih dalam kondisi gelap. Benih yang dibuang sedikit kulitnya menunjukkan rata-rata daya berkecambah 35 persen, sedangkan yang dikupas seluruhnya 54.42 persen.

Kenyataan tersebut membuktikan bahwa kulit benih memegang peranan sangat penting dalam perkecambahan benih pepaya.

Menurut Bewley dan Black (1982), bila benih menunjukkan sifat-sifat seperti di atas, kemungkinan besar kulit benihnya berperan sebagai filter cahaya. Benih utuh yang membutuhkan cahaya akan mulai berkecambah pada saat phytochrome (pigmen

penyerap cahaya) merah dan phytochrome infra merah mencapai perbandingan tertentu. Perbandingan yang dikehendaki oleh tiap spesies berbeda-beda.

Tabel 2. Daya Berkecambah Benih Pepaya dalam Kondisi Gelap dengan Berbagai Perlakuan Penguapan Kulit Benih pada Berbagai Media*)

(Table 2 Germination Percentage of Papaya Seeds in Dark Condition with Different Seed-coat Treatments at Different Media*)

Perlakuan kulit benih **)	Media		Rata-rata***) (Average)***)
	Pasir steril (Steril sand)	Pasir non steril (Non steril sand)	
	 %		
B ₁	0	0	0 ^a
B ₂	39.17	30.83	35.00 ^b
B ₃	60.83	58.33	54.42 ^b

*) Data dianalisa setelah ditransformasi ke dalam Arc. Sin $\sqrt{V}$ % (Steel dan Torrie, 1981)
(Data analyses was conducted with Arc. Sin $\sqrt{V}$ % transformation (Steel and Torrie, 1981)

**) B₁ = Benih utuh (Intact seed)
B₂ = Benih dikupas kulitnya sedikit (Partially hull-
ed seed)
B₃ = Benih tanpa kulit (Naked seed)

***) Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 BNJ
(Values followed with the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level of HSD test.

Kemungkinan lain adalah, kulit benih pepaya bersifat impermeable (kedap) terhadap air atau udara (O₂) yang dibutuhkan untuk perkecambahan.

Untuk mempelajari kemungkinan-kemungkinan tersebut, dilakukan percobaan berikutnya mengenai pengaruh cara pengeringan benih (percobaan III) dan penyerapan air pada kondisi gelap dan terang (percobaan IV).

Pengaruh sterilitas media terhadap daya berkecambah benih tidak nyata. Meskipun demikian, terlihat bahwa benih yang dikupas kulitnya, baik sebagian maupun seluruhnya menunjukkan daya berkecambah yang cenderung lebih tinggi pada media steril bila dibandingkan dengan pada media yang tidak steril (Tabel 2). Ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang langsung bagian dalam benih yang telah terbuka akibat pengupasan kulit benihnya.

III. Pengaruh cara pengeringan terhadap daya berkecambah benih di dalam gelap

Benih yang dikeringkan dengan sinar matahari, sebagian dapat berkecambah di dalam gelap pada 21 HST dan daya berkecambahnya meningkat pada 35 HST, sedangkan benih yang dikeringkan baru berkecambah pada saat 35 HST (Tabel 3). Benih yang tidak dikeringkan dan yang dikeringkan dengan oven 40°C belum dapat berkecambah sampai 35 HST.

Benih yang dikeringkan dengan sinar matahari menunjukkan daya berkecambah yang paling tinggi dalam kondisi gelap dibandingkan benih lainnya. Ini disebabkan intensitas cahaya yang diterima embryo pada saat benih dikeringkan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain, bahkan pada benih yang tidak dikeringkan atau dikeringkan dengan oven 40°C hampir tak ada cahaya yang mencapai embryo.

Dalam kondisi gelap, daya berkecambah benih yang dikeringkan dengan cahaya matahari belum dapat mencapai daya berkecambah maksimum, tetapi hanya 21.7 persen. Hal ini mungkin

disebabkan kurangnya jumlah cahaya yang diterima benih. Penambahan waktu penjemuran diharapkan dapat meningkatkan daya berkecambah benih tersebut. Meskipun demikian, data percobaan ini dapat menunjukkan bahwa kebutuhan cahaya bagi perkecambahan benih pepaya dapat diberikan sebelum benih dikecambahkan, antara lain dengan jalan penjemuran.

Tabel 3. Jumlah Kecambah Normal Pepaya pada Berbagai Cara Pengeringan Benih, Dalam Kondisi Gelap

(Table 3 Germination Percentage of Papaya Seeds with Different Drying Methods, in Dark Condition)

Cara pengeringan benih (Seed drying methods)	Jumlah kecambah normal (%) (Number of normal germination)	
	21 HST*)	35 HST
Tanpa pengeringan (Without drying)	0	0
Oven 40°C, 3 hari (Oven 40°C, 3 days)	0	0
Angin, 3 hari (Air, 3 days)	0	3.3
Matahari, 3 hari (Sun, 3 days)	6.7	21.7

HST = Hari Setelah Tanam
(Days after sowing)

Untuk menentukan apakah cahaya berperanan dalam merubah impermeabilitas kulit benih, dilakukan percobaan selanjutnya mengenai penyerapan air oleh benih pada kondisi gelap dan terang.

IV. Penyerapan air oleh benih pada kondisi gelap dan terang

Tabel 4 menunjukkan bahwa cahaya tidak berpengaruh terhadap serapan air benih, tetapi jumlah benih yang tumbuh normal pada kondisi terang jauh lebih besar daripada pada kondisi gelap pada 8 HST.

Tabel 4. Penyerapan Air oleh Benih dan Jumlah Kecambah Normal Pepaya pada Kondisi Gelap dan Terang

(Table 4 Water Absorbtion and Germination Percentage of Papa-ya Seeds in Different Light Conditions)

Kondisi cahaya (Light conditions)	Berat benih (g) ^{*)} (Seed weight (g)) ^{*)}			Jumlah kecambah normal (%)***) (Number of nor- mal seedling (%))
	0 HST ^{**)}	3 HST	6 HST	
Gelap (Dark)	2.012	4.708 (1.339)	4.970 (1.470)	4.58
Terang (Light)	2.012	4.546 (1.259)	5.095 (1.532)	31.62
Rata-rata ^{****)} (Average)	2.012 ^a	4.627 ^b	5.032 ^c	

*) Nilai dalam tanda () menunjukkan berat air yang diserap benih (g air/g benih)
(Values in the () indicating water absorbtion (g water/g seed)

***) HST = Hari setelah tanam (Days after sowing)

****) Diamati pada hari ke-8 (Observed at 8 days after sowing)

****) Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 BNJ
(Values followed with the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level of HSD test)

Serapan air oleh benih pada kondisi gelap tidak berbeda nyata dengan kondisi terang, baik pada 3 HST maupun 6 HST.

Ini menunjukkan bahwa tidak berkecambahnya benih pada kondisi gelap bukan disebabkan oleh impermeabilitas kulit benih. Jadi kemungkinan peranan cahaya dalam perkecambahan benih pepaya adalah dalam pembentukan phytochrome infra merah. Hal ini perlu diteliti lebih lanjut.

Dari keempat percobaan di atas, maka dapat diterangkan bahwa berkecambahnya benih yang dikupas kulitnya pada kondisi gelap (Eksperimen 2) disebabkan benih telah membentuk phytochrome pada saat benih dikupas. Meskipun intensitas cahaya pada saat pengupasan relatif rendah (benih dikupas di dalam ruangan), tetapi karena benih telah terkupas kulitnya maka embryonya dapat langsung menyerap cahaya tanpa terhalang oleh kulit benih.

KESIMPULAN

1. Benih pepaya membutuhkan cahaya untuk berkecambah.
2. Kebutuhan akan cahaya tersebut dapat diberikan sebelum benih ditanam, dengan penjemuran.
3. Pengeringan benih dengan oven 40°C tidak dapat menstimulir perkecambahan benih dalam kondisi gelap.
4. Penyerapan air oleh benih pada kondisi gelap sama dengan kondisi terang. Jadi tidak berkecambahnya benih pada kondisi gelap bukan disebabkan oleh impermeabilitas kulit benih terhadap air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr Ir Sjamsoed Sadjad, MA atas saran-saran yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J. D. dan M. Black. 1982. Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination. Springer Verlag. New York. 375p.
- Chandler, W. H. 1958. Evergreen Orchards. Lea and Febiger, Philadelphia. 535p.
- Djunarja, M. 1963. Pengaruh Pengolahan Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan. Thesis. Fak. Pertanian, IPB.
- Gherardi, E. dan I. F. M. Valio. 1976. Occurrence of Promoting and Inhibitory substances in the seed arils of *Carica papaya* L. Journal of Horticultural Science 51(1-14).
- Lange, A. H. 1961a. Effect of the Sarcotesta on Germination of *Carica papaya*. Botanical Gazette 122(305-311).
- Lange, A. H. 1961b. The Effect of Temperature and Photoperiod on the Growth of *Carica papaya*. Ecology 42(481-486).
- Mayer, A. M. and A. P. Mayber. 1966. The Germination of Seeds In Wareing, P. F. and A. W. Galston (Ed.), International Series of Monograph on Pure and Applied Biology. Vol. III. Pergamon Press, Oxford. 236p.
- Passera, C. dan P. Spettoli. 1982. Chemical Composition of Papaya Seeds. Horticultural Abstracts 52(9).
- Steel, R. G. dan J. H. Torrie. 1981. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed. Tosho Printing Co., Ltd. Tokyo. 633p.

Storey, W. B. 1969. Papaya, *Carica papaya* L. In Ferwerda, F. P. dan F. Wit (Ed.). Outlines of Perennial Crop Breeding in the Tropics. H. Veeman and Zonen N. V., Wageningen. 511p.

Yahiro, M. 1979. Effects of Seed Pretreatments on the Promotion of Germination in Papaya, *Carica papaya* L. Memoirs of the Faculty of Agriculture, Kagoshima University. Kagoshima, Japan. 15(49-54).