

THE INHIBITION OF RED CHILIES RIPENING PROCESS AT FRESH WEIGHT AND TOTAL CARBOHYDRATE CONTENT BY RED LIGHT

Martha Lulus Lande, dan Salman Farisi

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Lampung

Jl. Prof.Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

*Email: mmartha.llande@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in a factorial experiment with factor A: far-red light treatment with 2 levels: control (without far-red light), and treatment (far-red light). Factor B was a time of observation with 3 levels: 4, 6, 8 days after wrapping. Wrapping each detached fruit in a combination of four layers of blue-colored plastic, one layer of green-colored plastic, and two layers of red-colored plastic resulted in a red-light treatment. Transmission measurement of that plastic combined with a spectrophotometer at wavelength 700-735 nm was 75%. To deter fresh weight, each fruit was weighted with an analytical balance. Total soluble carbohydrate content was determined by the phenol-sulfuric method and counted based on the glucose standard curve (mg/gram tissue). Analysis of variance was conducted at a 5% significant level, and if the interaction was significant, then continued with simple effect determination at a 5% significant level by the F test. The fresh weight average of the soluble carbohydrate content of treated fruits was higher than the control. The fresh weight of chili fruits was relatively constant during observation of both treated and controlled fruits. The total soluble carbohydrate content average relatively did not differ between treated and control fruits. Total soluble carbohydrate content was increased 6 days after treatment and decreased 8 days after treatment. The result of this research concluded that red light inhibited the ripening process of chili fruits by slowing the decrease of fresh weight.

Kata kunci : Red chili fruit, fresh weight, carbohydrate content, far red light.

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan salah satu sumber daya alam penting, yang memiliki nilai khusus baik dari segi nilai ekonomi maupun nilai gizi. Tumbuhan merupakan tempat terjadinya sintesis senyawa organik yang kompleks menghasilkan sederet golongan senyawa dengan berbagai macam struktur. Usaha pencarian senyawa baru terhadap tumbuhan yang belum banyak diteliti akan lebih menarik dan prospektif karena kemungkinan lebih besar menemukan senyawa baru (Simanjuntak, 2003).

Tumbuhan cabai merupakan tanaman yang dibutuhkan oleh masyarakat. Rasa buahnya yang pedas merupakan salah satu ciri yang membuatnya dicari orang (Zhigila et al., 2014). Cabai merah (*Capsicum annum* Linn.) merupakan tanaman yang termasuk dalam keluarga solanaceae dan merupakan tanaman asli Amerika Tropik. buah cabai mempunyai banyak varietas yaitu cabai merah (*Capsicum annum var.longum*), cabai bulat (*Capsicum annum var.abbreviata*), paprika (*Capsicum annum var.grosum*), cabai hijau

(*Capsicum annum* Var.*annum*) (Harnani et al., 2016).

Cabai sering digunakan dalam masakan, selain itu tumbuhan ini juga menjadi sumber nutrisi yang penting bagi manusia terutama sebagai sumber vitamin A dan C dan senyawa-senyawa fenol, asam dan netral (Putri et al., 2016). Buah cabai sangat banyak manfaatnya selain untuk kegiatan masak-memasak. Cabai yang kaya karotenoid yang mengandung vitamin A dapat mencegah kebutaan dan menyembuhkan sakit tenggorokan. Bidang industri memanfaatkan bubuk cabai dalam makanan dan minuman untuk menggantikan fungsi lada (Olatunji & Afolayan, 2018).

Disamping produktivitas yang masih rendah masalah lain yang dihadapi petani cabai merah adalah berkaitan dengan penanganan pasca panen buah cabai merah. Buah cabai merah cepat sekali mengalami kerusakan setelah dipanen. Kerusakan buah cabai merah bisa terjadi secara fisiologis yang berakibat kualitas

cabai merah tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama (Kasso & Bekele, 2018). Sehingga harga cabai merah dipasar bisa sangat berfluktuasi dari Rp 10.000 per kg pada musim panen raya sampai Rp 100.000 per kg pada musim peceklik.

Penelitian harus dipusatkan pada upaya untuk memahami beberapa proses fisiologis yang berkaitan dengan proses pematangan buah cabai merah (Chaki et al., 2015). Beberapa proses fisiologis yang penting untuk dipelajari dalam kaitannya dengan proses pematangan adalah perubahan-perubahan dalam berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut, serta hubungan diantara variabel-variabel tersebut selama proses pematangan. Dalam penelitian ini aspek yang dipelajari adalah bagaimana pengaruh penghambat cahaya merah jauh terhadap berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut totalnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cahaya merah jauh (700- 735nm) terhadap berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Januari-Februari 2014 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Lampung dalam percobaan faktorial 2x3. Faktor A adalah perlakuan dengan 2 taraf: yaitu tidak diberi cahaya merah jauh (kontrol) dan diberi cahaya merah jauh (perlakuan). Faktor B adalah waktu pengamatan dengan 3 taraf : 4, 6 dan 8 hari setelah perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang 6 kali. Jumlah keseluruhan satuan percobaan adalah 36.

Pemberian cahaya merah jauh dilakukan dengan membungkus setiap buah cabai merah dengan kombinasi 4 lapis plastik berwarna biru, 1 lapis plastic berwarna hijau pada bagian tengah, dan 2 lapis plastik berwarna merah pada bagian dalam (Witham et. al. 1983). Pembungkusan dilakukan 1 hari setelah pemetikan.

Setiap Buah cabai merah ditimbang dengan neraca analitik untuk menentukan berat segar. Kandungan karbohidrat terlarut total ditentukan berdasarkan metode fenol – sulfur. 1g buah cabai merah ditumbuk halus dalam mortar. Setelah halus 100 ml aquades ditambahkan kedalam mortar. Ekstrak disaring kedalam erlenmeyer dengan kertas saring Whatman no 1. 2 ml ekstrak dipipet kedalam tabung reaksi. Selanjutnya, 2 ml H₂SO₄ pekat dan 1 ml larutan fenol ditambahkan ekstrak buah cabai merah kedalam tabung reaksi dan dibiarkan beberapa menit sampai terbentuk warna coklat kemerahan yang menunjukkan karbohidrat terlarut. ekstrak diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm. kandungan karbohidrat ditentukan berdasarkan kurva standar glukosa dan dinyatakan dalam satuan mg/gram jaringan.

Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5%. Jika interaksi nyata maka dilakukan

penentuan *simple effect* dengan uji F pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Berat segar buah cabai

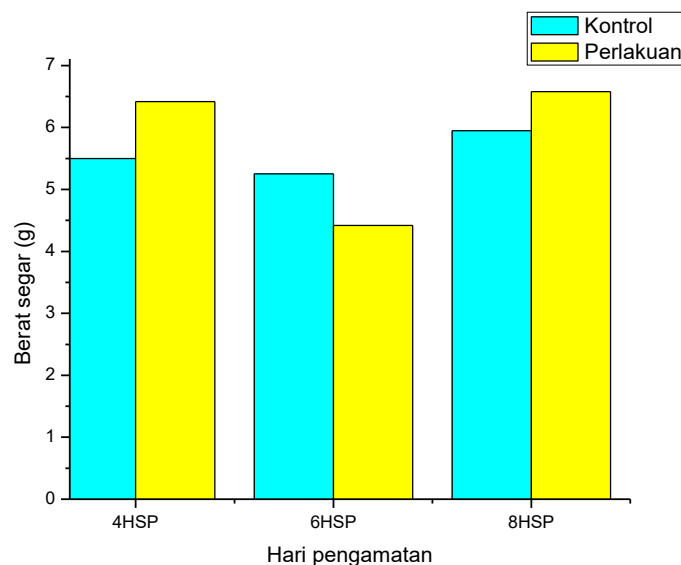
Pengaruh cahaya merah jauh dan waktu pengamatan terhadap berat segar buah cabai merah ditunjukkan pada gambar 1. Analisis ragam pada taraf nyata 5 % menunjukkan bahwa perlakuan cahaya merah jauh berpengaruh nyata terhadap berat segar cabe merah, tetapi waktu pengamatan tidak berpengaruh nyata. Tidak ada interaksi antara perlakuan cahaya merah jauh dengan waktu pengamatan terhadap berat segar cabai merah.

Dari grafik terlihat bahwa berat segar cabai merah kontrol cenderung mengalami penurunan selama proses pematangan. Berat cabai merah perlakuan rata-rata lebih tinggi dari berat cabai merah kontrol pada semua waktu pengamatan.

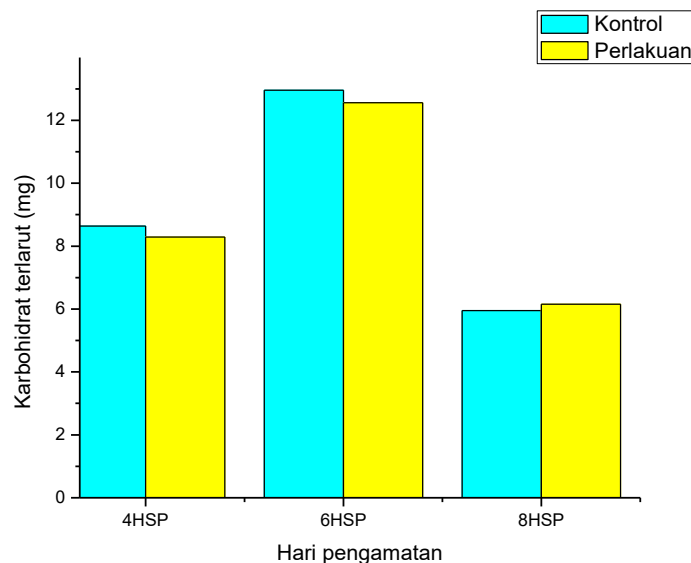
2. Kandungan karbohidrat terlarut total.

Pengaruh cahaya merah jauh dan waktu pengamatan terhadap kandungan karbohidrat terlarut total ditunjukkan pada gambar 2.

Analisis ragam pada taraf nyata 5 % menunjukkan bahwa perlakuan cahaya merah jauh tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total, tetapi waktu pengamatan berpengaruh nyata. Tidak ada interaksi antara perlakuan cahaya merah jauh dengan waktu pengamatan terhadap kandungan karbohidrat terlarut total



Gambar 1. Grafik perubahan berat segar cabai merah selama proses pematangan.



Gambar 2. Grafik perubahan kandungan terlarut total buah cabai merah

Dari grafik terlihat bahwa pola perubahan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah kontrol relatif sama dengan pola perubahan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah perlakuan. Kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah meningkat 6 hari setelah

pemetikan dan menurun 8 hari setelah pemetikan.

PEMBAHASAN

Studi regulasi pergerakan anak daun (*leaflet*) pada tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) yang dilakukan oleh (Sutoyo, 2011) menunjukkan bahwa cahaya merah dibutuhkan untuk penutupan anak daun. Daun putri malu yang diberi cahaya merah jauh tetap membuka. Hal ini menunjukkan bahwa P_{fr} berperan penting dalam regulasi pergerakan anak daun pada tanaman putri malu. Sementara itu, cahaya merah jauh menempati urutan kedua setelah cahaya merah dalam mempercepat waktu perkecambahan (Agustin, 2020).

Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian cahaya merah jauh menyebabkan biji berkecambah lebih cepat 10 hari dibandingkan dengan biji yang dikecambahkan di rumah kaca. Tinggi kecambah *D. acuminata* dipengaruhi oleh perlakuan cahaya yaitu semakin sedikit intensitas cahaya semakin panjang tinggi kecambah, suatu proses yang disebut etiolasi (Wardani & Latifah, 2016).

Buah cabai merah merupakan buah klimaterik yaitu buah yang proses pematangannya diikuti dengan laju respirasi yang tinggi. Peningkatan laju respirasi ini bertujuan untuk memasok ATP bagi berbagai proses metabolisme selama proses pematangan buah diantaranya adalah sintesis protein dan sintesis protein yang baru. Jadi selama proses pematangan buah terjadi peningkatan sintesis protein dan enzim yang baru (Arti & Manurung, 2018). Pengaruh cahaya bukan hanya tergantung kepada intensitas (kuat penyinaran) saja, namun ada faktor lain yang terdapat pada cahaya, yaitu berkaitan dengan panjang gelombangnya. Cahaya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan adalah pada spectrum merah dengan panjang gelombang 660 nm (Naomi et al., 2018).

Percobaan dengan menggunakan spectrum infra merah dengan panjang gelombang 730nm memberikan pengaruh

yang berlawanan. Substansi yang merespons terhadap spectrum cahaya adalah fitokrom suatu protein warna pada tumbuhan yang mengandung susunan atom khusus yang mengabsorpsi cahaya (Agnestika et al., 2017).

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa cahaya merah jauh memperbaiki tampilan buah cabai merah, meningkatkan berat segar buah cabai merah, namun tidak mempengaruhi kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah. Buah cabai merah yang di beriperlakukan cahaya merah jauh tidak mengalami pengerutan serta tangkai buah tidak lepas. Karena terjadinya pengerutan disebabkan oleh buah mengalami kehilangan air akibat proses evaporasi maka diduga cahaya merah jauh mempengaruhi proses evaporasi tersebut. Penurunan proses evaporasi kemungkinan disebabkan penonaktifan fitokrom oleh cahaya merah jauh. Disamping itu proses absisi (lepasnya tangkai buah dari buah) juga dipengaruhi oleh cahaya merah jauh. Karena proses absisi sangat bergantung pada keseimbangan hormon etilen dan auksin maka cahaya merah jauh mungkin mempengaruhi level auksin dan level etilen dalam jaringan daging buah.

Tampilan buah cabai merah yang lebih baik pada buah yang diberi perlakuan cahaya merah jauh juga didukung oleh peningkatan berat segar selama pengamatan. Peningkatan berat segar ini mencapai 16,72% ($\frac{6,42-5,5}{5,5} \times 100\%$) 4 hari

setelah pemetikan, 13,33% ($\frac{5,95-5,25}{5,25} \times 100\%$)

6 hari setelah pemetikan dan 48,86% ($\frac{6,58-4,42}{4,42} \times 100\%$) 8 hari setelah

pemetikan. Buah cabai merah kontrol cenderung mengalami perubahan berat segar secara linier dimana penurunan berat segar berlangsung secara gradual. Buah cabai merah perlakuan cenderung mengalami perubahan secara kuadratik dimana berat segar terendah terjadi 6 hari setelah pemetikan

Dari grafik perubahan kandungan karbohidrat terlarut total menunjukkan bahwa pola perubahan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah kontrol relatif sama dengan pola perubahan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah perlakuan, dan kandungan karbohidrat meningkat pada 6 hari setelah pemetikan dan mengalami penurunan setelah 8 hari setelah pemetikan.

Selama proses pematangan buah terjadi konversi pati (karbohidrat tidak larut) menjadi karbohidrat terlarut (glukosa, fruktosa dan sukrosa). Oleh sebab itu salah satu faktor yang mempengaruhi berat segar cabai merah adalah penurunan kandungan pati dan peningkatan karbohidrat terlarut total.

Perubahan berat segar cabai merah berlangsung secara linier, tetapi perubahan kandungan karbohidrat terlarut total berlangsung secara kuadratik. Penurunan berat segar buah cabai merah diikuti dengan peningkatan kandungan karbohidrat terlarut total hanya sampai 6 hari setelah pemetikan. Penurunan berat segar buah cabai merah selanjutnya diikuti dengan penurunan kandungan karbohidrat terlarut total. Hal ini kemungkinan meningkatnya laju respirasi buah cabai merah (respirasi klimakterik).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh cahaya merah jauh terhadap berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Cahaya merah jauh memperbaiki tampilan buah cabai merah. Buah cabai merah relatif tidak mengkerut dan tangkai buah tidak lepas.
2. Cahaya merah jauh meningkatkan berat segar cabai merah.
3. Cahaya merah jauh tidak mempengaruhi kandungan karbohidrat terlarut total buah cabai merah.
4. Kandungan karbohidrat terlarut total hanya meningkat sampai 6 hari setelah

pemetikan dan selanjutnya mengalami penurunan

DAFTAR PUSTAKA

- Agnestika, I. kartika, Nihayati, E., & Sitawati. (2017). Simulasi Panjang Gelombang Cahaya Terhadap Kualitas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(7), 1187–1195.
- Agustin, E. K. (2020). Upaya Mempercepat Perkecambahan Biji *Dioscorea* *Hispida* Dengan Perlakuan Cahaya Untuk Menjamin Ketersediaan Sumber Pangan Nasional. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 6(1), 643–648.
<https://doi.org/10.13057/psnmbi/m060126>
- Arti, I. M., & Manurung, A. N. H. (2018). The Effect of Ethylene Apples and Mango Leaves on Maturation of Post-harvest Kepok Banana (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(2), 77–88.
- Chaki, M., Álvarez de Morales, P., Ruiz, C., Begara-Morales, J. C., Barroso, J. B., Corpas, F. J., & Palma, J. M. (2015). Ripening of pepper (*Capsicum annuum*) fruit is characterized by an enhancement of protein tyrosine nitration. *Annals of Botany*, 116(4), 637–647.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcv016>
- Harnani, M. R., Lande, M. L., & Zulkifli, Z.

- (2016). PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 3(2 SE-Articles), 53–61.
<https://doi.org/10.23960/jbekh.v3i2.85>
- Kasso, M., & Bekele, A. (2018). Post-harvest loss and quality deterioration of horticultural crops in Dire Dawa Region, Ethiopia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(1), 88–96.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.01.005>
- Naomi, A., Pertiwi, J., Permatasari, P. A., Dini, S. N., & Saefullah, A. (2018). Keefektifan Spektrum Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Gravity : Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 93–102.
<https://doi.org/10.30870/gravity.v4i2.4036>
- Olatunji, T. L., & Afolayan, A. J. (2018). The suitability of chili pepper (*Capsicum annum* L.) for alleviating human micronutrient dietary deficiencies: A review. *Food Science & Nutrition*, 6(8), 2239–2251.
<https://doi.org/10.1002/fsn3.790>
- Putri, A. H., Busman, H., & Nurcahyani, N. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Rumpun Teki (*Cyperus rotundus* L.) Dengan Obat Imodium Terhadap Antidiare Pada Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 3(2 SE-Articles), 25–32.
<https://doi.org/10.23960/jbekh.v3i2.81>
- Simanjuntak, P. (2003). Strategi Pencarian Senyawa Bioaktif Baru Dari Sumber Bahan Alami Tumbuhan. In *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* (Issue Vol 1 No 2 (2003): JIFI, pp. 73–77).
<http://jifi.farmasi.univpancasila.ac.id/index.php/jifi/article/view/658>
- Sutoyo. (2011). Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman. *Buana Sains*, 11(2), 137–144.
https://doi.org/10.2150/jiej1917.53.3_86
- Wardani, F. F., & Latifah, D. (2016). Perkecambahan Biji *Dictyoneura acuminata* Blume. pada Cahaya Merah dan Merah Jauh. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(1), 49.
<https://doi.org/10.29244/jhi.7.1.49-55>
- Zhigila, D. A., AbdulRahaman, A. A., Kolawole, O. S., & Oladele, F. A. (2014). Fruit Morphology as Taxonomic Features in Five Varieties of *Capsicum annum* L. Solanaceae. *Journal of Botany*, 2014, 540868.
<https://doi.org/10.1155/2014/540868>