

## **Kajian Berat Segar dan Kandungan Karbohidrat Terlarut Total pada Setiap Tingkat Kematangan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)**

### ***Study of Fresh Weight and Total Soluble Carbohydrate Content In Every Ripening Stage of Bananas Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica)***

**Sutanto Pindias Putra, Zulkifli, dan Martha Lulus Lande**

*Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung  
Jl. Prof.Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145  
Korespondensi : sutanto\_putra@yahoo.com*

#### **ABSTRACT**

*The objective of this the research was to determine whether there is a change of fresh weight of bananas kepok during the maturation process, and how the relationship with the total soluble carbohydrate content. This research has been conducted in the laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung in September 2014, using a completely randomized design with 7 maturity level (level 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7) . Each treatment was repeated 5 times. Fresh weight, weight fruit peel, pulp weight was determined by analytical balance. Total soluble carbohydrate content was determined by the method of phenol sulfur. Analysis of variance and LSD test performed at 5% significance level. The results showed no changes in fresh weight during the ripening process. Weight fruit peel and peel to pulp ratio decreased during the ripening process, while the weight of the fruit flesh increased. Total soluble carbohydrate content increased up to stage 4 and then decreased. The final conclusion is that the weight of fresh bananas kepok is relatively constant during the maturation process, due to the weight loss and an increase in weight of the fruit peel the fruit flesh. There is no linear relationship between fresh weight and total soluble carbohydrate content.*

*Key words : Bananas kepok, stage of maturity, heavy fruit peel, pulp weight, total soluble carbohydrate content.*

Diterima: 11 Maret 2015, disetujui 24 April 2015

#### **PENDAHULUAN**

Pisang merupakan salah satu jenis tanaman di Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan serta dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Indonesia sebagai produsen pisang dunia menempati urutan ke 5 dengan Sulawesi Selatan sebagai kota penghasil pisang terbesar yaitu 183.853 ton buah pisang per tahun. Buah pisang memiliki kandungan nutrisi dan gizi sangat tinggi yaitu sebagai sumber energi karena mengandung karbohidrat, mineral serta vitamin A dan B yang penting bagi tubuh (AAK, 1999). Menurut Elly dan Amrullah (1985), pisang kepok merupakan jenis

buah klimaterik yaitu buah yang mengalami peningkatan laju respirasi yang sangat tinggi selama proses pematangan.

Pengembangan teknologi pasca panen meliputi perbaikan dalam sistem pemanenan, penyortiran, penyimpanan, pengemasan, dan pendistribusian. Keberhasilan dalam perbaikan sistem-sistem tersebut akan sangat ditentukan oleh pemahaman berbagai proses fisiologi yang terjadi selama proses pematangan buah pisang kepek. Salah satu contoh aspek fisiologis yang berhubungan dengan kualitas buah adalah tabel ripe (dimana buah memiliki rasa paling enak ketika dimakan). Dalam penelitian ini, peneliti memusatkan perhatian terhadap perubahan berat segar, berat kulit, berat daging buah, *peel to pulp ratio* (rasio berat kulit buah dan berat daging buah), kandungan karbohidrat terlarut total, dan level gula pereduksi pada buah pisang kepek selama proses pematangan, pada tingkat kematangan berapa perubahan-perubahan tersebut terjadi. Untuk menentukan tingkat kematangan buah pisang kepek digunakan *standart colour charts* by SH Pratt & Co (bananas) Ltd. (luton). Pada buah pisang Cavendish, warna kuning penuh (*full yellow*) terjadi pada *stage* 6 dan warna kuning penuh dengan bintik bintik coklat terjadi pada *stage* 7 (Adeyemi dan Oladiji, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan dalam berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepek antar tingkat kematangan buah, serta hubungan antara berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepek. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat membantu pemahaman metabolisme selama proses pematangan buah pisang kepek. Dari segi pengembangan teknologi pasca panen, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu perancangan sistem pemanenan, penyortiran, penyimpanan dan pendistribusian buah pisang kepek sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi buah pisang kepek.

## BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *beaker glass*, *erlenmeyer*, gelas ukur, tabung reaksi dan raknya, corong, *mortar*, dan penggerus, *watter bath*, pipet volume, pipet tetes, cawan petri, neraca analitik, pisau, tisu, kertas label, karet gelang, kapas, spektrofotometer, kertas saring Whatman No. 1. Bahan yang digunakan adalah 35 buah pisang kepek yang masih berwarna hijau (*stage* 1 = *all green*), aquades, larutan  $H_2SO_4$ , reagen Benedict, glukosa.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan tingkat kematangan buah sebagai faktor utama (perlakuan) yang terdiri dari 7 taraf yaitu tingkat kematangan buah: *stage* 1 = *all green*, *stage* 2 = *green with trace of yellow*, *stage* 3 = *more than yellow*, *stage* 4 = *more yellow than green*, *stage* 5 = *Yellow with trace of green*, *stage* 6 = *full yellow*, *stage* 7 = *full yellow with brown spots* (Steel dan Torrie, 1981). Variabel dalam penelitian ini adalah berat basah buah, berat basah kulit, berat basah daging buah, *peel to pulp ratio*, kandungan karbohidrat terlarut total, level gula pereduksi.

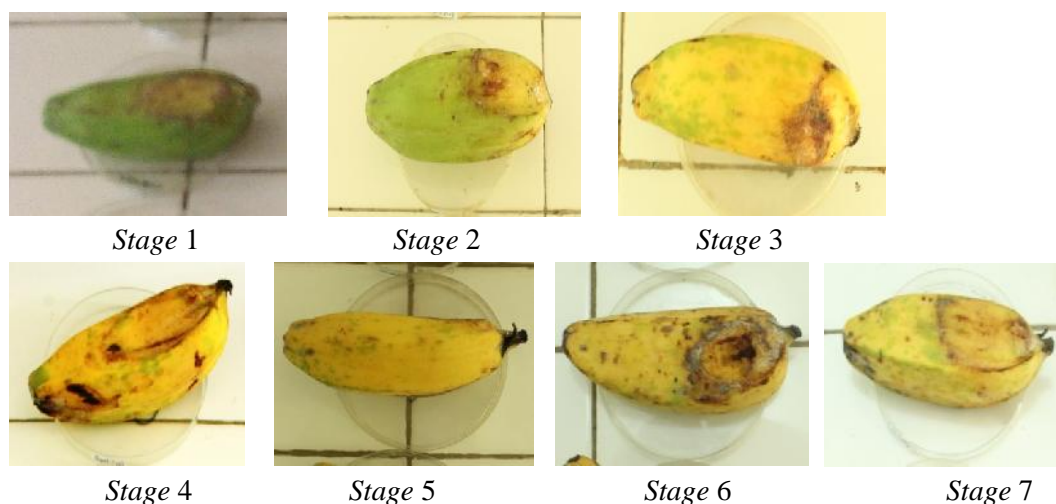
Buah pisang kepek pada tingkat kematangan 1 (*all green*) di peroleh dari kebun pisang sukabumi provinsi lampung. Buah pisang dengan ukuran yang relatif sama dipilih sebanyak 35 buah untuk dijadikan sebagai percobaan. Buah pisang dipilih secara acak, dan ditaruh di atas cawan petri yang telah diberi label. Kandungan karbohidrat pada setiap *stage* ditentukan berdasarkan metode yang dimodifikasi dalam Witham *et al.*, 1986. 1 gram buah pisang kepek digerus sampai halus dalam mortal, lalu setelah halus diekstrak dengan menggunakan 100 ml aquades, disaring ke dalam Erlenmeyer dengan menggunakan kertas saring. Ekstrak pisang kepek kemudian diambil 2 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 2 ml larutan  $H_2SO_4$  pekat dan 1 ml larutan fenol pada ekstrak buah pisang kepek tersebut. Biarkan beberapa saat, warna coklat kemerahan menunjukkan adanya karbohidrat terlarut. Selanjutnya ekstrak dispektrofotometri dengan panjang gelombang 490 nm.

Gula pereduksi di deteksi dengan uji benedict. Daging buah pisang kepek sebanyak 1 gram ditimbang dengan neraca analitik. Daging buah pisang ditumbuk halus dalam mortal dan ditambahkan 5 ml aquades. Ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 1 ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 3 ml Benedict dan dipanaskan selama 10 menit. Endapan warna merah bata yang terbentuk menunjukkan adanya gula pereduksi.

Perbedaan berat segar dan kandungan karbohidrat terlarut total pada setiap stage kematangan buah ditentukan berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan di lanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% . Hubungan antara kandungan karbohidrat terlarut dengan stage kematangan buah berdasarkan regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

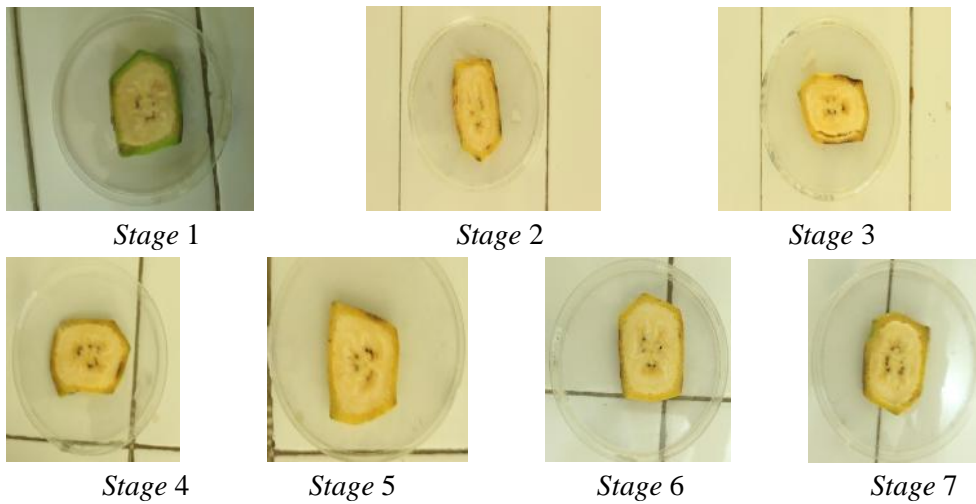
Hasil pengamatan warna kulit buah pisang kepek pada setiap *stage* kematangan ditunjukkan pada Gambar 10.



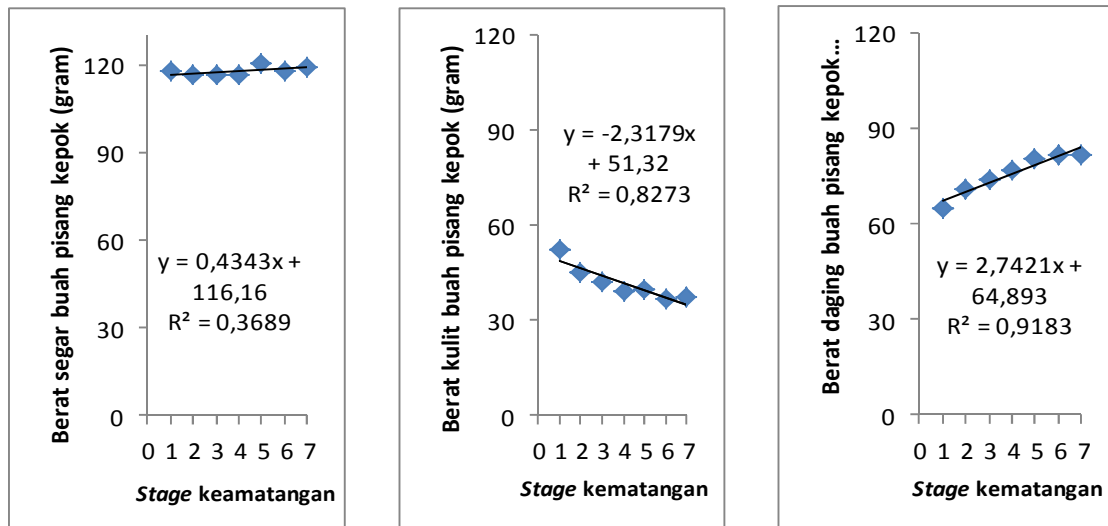
Gambar 10. Warna kulit buah pisang kepek pada setiap *stage* kematangan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna merupakan salah satu indikator utama yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kematangan buah. Secara umum, buah pisang kepek mengalami perubahan warna yaitu pada *stage* 1 warna kulit buah pisang kepek masih berwarna hijau (*all green*). *Stage* 2 dicirikan oleh kulit buah pisang kepek yang berwarna kuning, tetapi masih didominasi oleh warna hijau. *Stage* 3 dan *stage* 4 dicirikan oleh warna kulit buah pisang kepek yang didominasi oleh warna kuning namun, warna hijau masih terlihat. *Stage* 5 dicirikan oleh warna kuning penuh (*full yellow*). *Stage* 6 dicirikan oleh warna kulit pisang kepek yang berwarna kuning penuh dengan sedikit bintik coklat. *Stage* 7 dicirikan oleh warna kuning penuh dengan banyak bintik-bintik coklat (*brown spot*).

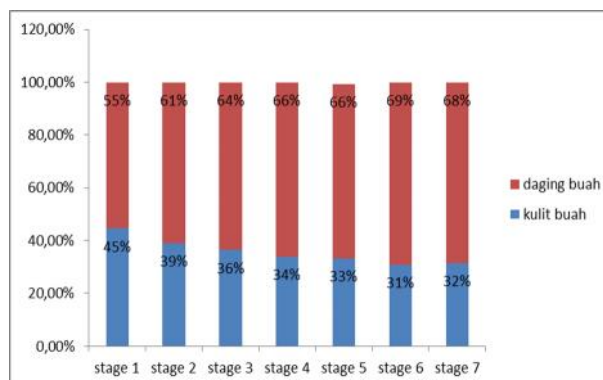
Warna penampang melintang buah pisang pada setiap *stage* kematangan buah ditunjukkan pada Gambar 11. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama proses pematangan berat segar buah pisang kepek relatif tidak berubah. Berat kulit dan daging buah merupakan komponen dari berat segar buah pisang kepek. Oleh sebab itu, perubahan berat kulit dan daging buah akan mempengaruhi berat segar pisang kepek. Selama proses pematangan berat kulit mengalami penurunan sedangkan berat daging buah mengalami peningkatan. Kurva perubahan berat segar, berat kulit, dan berat daging buah selama proses pematangan dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 11. Warna penampang melintang buah pisang kepok pada setiap *stage* kematangan

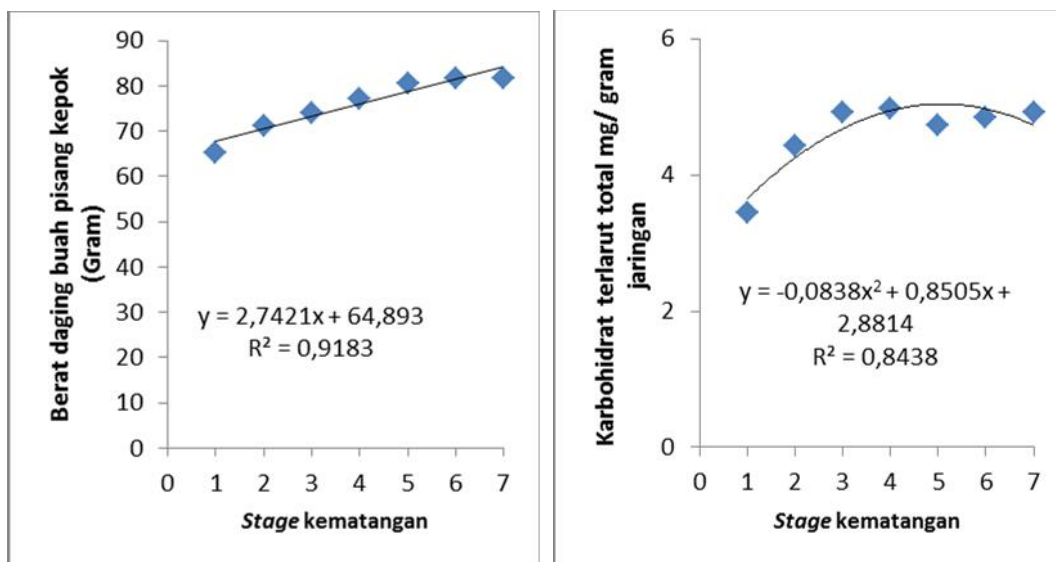


Gambar 18. Kurva perubahan berat segar, berat kulit, dan berat daging buah selama proses pematangan. Proporsi kulit dan daging buah dari berat segar buah pisang kepok dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik proporsi kulit dan daging buah pisang kepok

Dari gambar terlihat bahwa selama proses pematangan proporsi kulit mengalami penurunan sedangkan proporsi daging buah mengalami peningkatan. Proporsi daging mengalami peningkatan yang cukup besar pada *stage* 5, 6, dan 7. Oleh sebab itu, walaupun terjadi penurunan berat kulit buah selama proses pematangan buah, tetapi tidak diikuti dengan penurunan berat segar daging buah pisang karena berat daging buah pisang ditentukan sebagian besar oleh kandungan karbohidratnya maka harus ada korelasi antara perubahan berat daging buah pisang dengan perubahan kandungan karbohidrat terlarut total.



Gambar 19. Perbandingan perubahan berat daging buah dengan kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kapok

Dari gambar terlihat bahwa berat daging buah meningkat secara linear ( $y = 2.742x + 64.89$  . $R^2 = 0.918$  ) dengan laju pertambahan berat 2,742 gram untuk setiap peningkatan *stage* kematangan. Selama proses pematangan terjadi hidrolisis pati menjadi karbohidrat terlarut. Karbohidrat terlarut terdiri dari gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) dan gula non pereduksi (sukrosa). Gula pereduksi merupakan substrat respirasi seluler selama proses pematangan buah. Oleh sebab itu, peningkatan berat daging buah selama proses pematangan disebabkan oleh peningkatan kadar air dalam buah.

Hal ini jelas terlihat selama proses pematangan pada daging buah pisang kepok mengalami penurunan yang signifikan, karena sebagian besar buah pisang kepok pada *stage* 1, 2, dan 3 masih mengandung pati dan kadar air yang sedikit. Berbeda dengan kandungan karbohidrat terlarut total mengalami peningkatan pada *stage* 1, 2, dan 3, karena terjadi konversi pati menjadi karbohidrat terlarut total yang dibantu oleh enzim amilase sehingga menyebabkan karbohidrat terlarut mengalami peningkatan. Selama proses pematangan, daging buah pisang kepok pada *stage* 5, 6, dan 7 mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh meningkatnya kadar air sehingga daging buah menjadi lebih lunak. Berdasarkan grafik di atas, karbohidrat terlarut total pada *stage* 4 dan *stage* 5 mengalami penurunan yang disebabkan oleh laju respirasi yang tinggi karena merupakan titik awal klimakterik, sedangkan pada *stage* 6 meningkat kembali hal ini terjadi karena peningkatan sukrosa yang lebih banyak sehingga buah pisang menjadi lebih lunak dan matang. Terjadi penurunan kembali pada *stage* 7 karena pati yang dihidrolisis menjadi berkurang.

Berat kulit buah pisang kepok selama proses pematangan sangat ditentukan oleh *stage* kematangan buah. Selama proses pematangan buah, berat kulit buah pisang kepok mengalami penurunan. Penurunan berat kulit selama proses pematangan buah juga terjadi pada buah pisang ambon (Sonia, 2014). Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pematangan buah pisang kepok terjadi perubahan fisiologis kulit buah

yang menyebabkan terjadi penurunan berat. Proses fisiologis yang terjadi pada kulit buah selama proses pematangan buah adalah degradasi klorofil dan penurunan kadar air. Hal ini yang menyebabkan kulit menjadi kering.

Berbeda dari kulit buah, berat daging buah pisang kepok selama proses pematangan mengalami peningkatan. Akibatnya, berat daging buah pisang kepok antar *stage* kematangan buah berdasarkan analisis statistik relatif berbeda, tetapi grafik menunjukkan bahwa berat daging buah tertinggi adalah pada *stage 7* dan terendah pada *stage 1*. Peningkatan berat daging buah selama proses pematangan berlangsung sampai *stage 7*.

Rasio berat kulit terhadap daging buah juga sangat ditentukan oleh tingkat kematangan buah. Rasio kulit terhadap daging buah mengalami penurunan selama proses pematangan buah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin matang buah semakin kecil rasio kulit terhadap daging buah. Rasio kulit terhadap daging buah pada pisang yang belum matang lebih tinggi daripada buah pisang yang belum matang. Penurunan rasio kulit terhadap daging buah selama proses pematangan disebabkan oleh penurunan berat kulit buah dan peningkatan berat daging buah. Penundaan proses pematangan buah pisang oleh asam salisilat diketahui berkorelasi dengan peningkatan *peel to pulp ratio* (Srivastava, 2000).

Kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok relatif berbeda antar *stage* kematangan buah. Kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok mengalami peningkatan sampai *stage 4*, hal ini disebabkan oleh terjadinya konversi karbohidrat terlarut total yang dikatalisis oleh enzim amilase sehingga menyebabkan karbohidrat terlarutnya mengalami peningkatan dan selanjutnya mengalami penurunan pada *stage 5* yang disebabkan oleh laju respirasi yang tinggi karena merupakan titik awal klimaterik. Kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok kembali meningkat pada *stage 6* sampai *stage 7* karena terjadi peningkatan sukrosa yang lebih banyak sehingga buah pisang menjadi matang .

Level gula pereduksi yang relatif tinggi terdapat pada *stage 4, 5, 6, dan 7* sedangkan pada *stage 1, 2, dan 3* relatif sedikit. Oleh sebab itu, sebagian besar karbohidrat terlarut total *stage 4, 5, 6, dan 7* adalah glukosa dan fruktosa yang merupakan substrat respirasi seluler. Kandungan glukosa dan fruktosa pada *stage 1, 2 dan stage 3* relatif rendah, hal ini menunjukkan laju respirasi yang relatif rendah pada *stage 1, 2, dan stage 3* atau awal klimaterik.

## **KESIMPULAN**

1. Berat segar buah pisang kepok relatif tidak mengalami perubahan selama proses pematangan.
2. Berat kulit buah pisang kepok mengalami penurunan sedangkan berat daging buah mengalami peningkatan selama proses pematangan.
3. Rasio kulit terhadap daging buah mengalami penurunan selama proses pematangan
4. Karbohidrat terlarut total buah pisang kepok mengalami peningkatan sampai *stage 4* selanjutnya mengalami penurunan

## **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar air, laju respirasi, dan kandungan sukrosa buah pisang kepok selama proses pematangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1999. *Bertanam Pohon Buah-Buahan*. Kanisius. Jakarta.
- Adeyemi, O. S and A. T. Oladji. 2009. Compositional Changes in Banana (*Musa spp.*) Fruits During Ripening. *African Journal of Biotechnology*. 8 (5):858-859.
- Ahenkora K. M, A, Kye, K. Marfo, B. Banful 1997. Nutritional Composition of false Horn Apantu Pa Plantain During Ripening and Processing. *Afr. Crop Sci. J.* 5(2): 243-248
- Biale and Young. 1981. *Respiration and Ripening In Fruit-Retroprospect and Prospect*. In J Friend, MJC Rhodes, eds, *Recent Advances In The Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Academy press. New York. Pp 139
- Elly dan Sarinah Amrullah. 1985. *Flora untuk sekolah di Indonesia*. Jakarta PT Pradyna Paramita. Hal. 237-239
- Hubbard N. L, D. M Pharr and S. C. Hubber. 1990. Role of Sucrose Phospote Synthase In Sucrose Biosynthesis in Ripening Bananas and its Relationship to the Respiratory Climetry. *Plant Physiol.* 94,201-208.
- Jordi, Giarno. 1991. *Teknologi Pasca Panen Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian ( Juknis Pisang ).
- Nakazone. 1998. Healthy Life With Bannan. <http://www.Nakazone.Bythost13.com/pisang.Html>. Diakses pada tanggal 20 Juni 2014 pukul 20.30 WIB
- Satuhu, S, & A. Supriyadi. 2008. *Budidaya Pisang. Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sonia, S. L. 2014. *Studi Berat Segar dan Kandungan Karbohidrat Terlarut Total pada Setiap Tingkat Kematangan Buah Pisang Kepok (Musa parasidiaca var. sapientum)*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Subartento *et.al.* 2006. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Tjahjadi. 1991. *Taksonomi Tumbuhan Spermathopyta*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Trape and Jain. 2012. *The Biochemistry of Fruit Ripening*. In D Nevins, R jones, eds, *Tomato Biothechnologi*. Alan R Liss, New York, pp 279-288.