

**ANALISA LAMA WAKTU PEMANASAN  
TERHADAP STABILITAS PIGMEN KAROTENOID BUAH PISANG TONGKA  
LANGIT (*Musa troglodytarum*) UKURAN PANJANG**

**Efraim Samson, Edwin Thomas Apituley, dan Deli Wakano**

*Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Pattimura*

*Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon*

*E-mail : givenefse@yahoo.com*

**ABSTRAK**

Sebagai salah satu jenis pisang yang unik dengan tandan yang mengarah ke langit dan merupakan buah khas Maluku, pisang tongka langit memiliki segudang manfaat, baik sebagai makanan selingan maupun untuk pencegahan dan pengobatan penyakit. Warna daging buah yang berwarna kuning oranye, mengindikasikan pisang tersebut mengandung karotenoid. Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa makanan yang kaya akan karotenoid melindungi manusia terhadap penyakit kronis tertentu termasuk penyakit diabetes, jantung, dan kanker. Namun disamping memiliki kelebihan, karotenoid juga memiliki kekurangan yakni mudah mengalami kerusakan terutama akibat adanya asam, serta cahaya dan suhu yang tinggi.

Telah dilakukan penelitian mengenai stabilitas pigmen karotenoid buah pisang tongkat langit ukuran panjang pada waktu pemanasan yang berbeda (5, 10, 15, dan 20 menit). Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan karotenoid buah pisang tongka langit ukuran panjang mengalami penurunan (degradasi) seiring dengan lamanya waktu pemanasan. Hal ini ditandai dengan adanya pergeseran pola spektra ke arah hipsokromik dan penurunan absorbansi. Namun yang terlihat signifikan, terjadi pada waktu pemanasan setelah 5 menit ke 10 menit, yang mana persentase degradasinya menurun dari 10% menjadi 28% (range sebesar 18%).

**Kata Kunci:** absorbansi, stabilitas, karotenoid, pisang tongka langit, waktu pemanasan.

---

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Pisang merupakan buah yang banyak dikonsumsi, baik sebagai buah meja maupun sebagai makanan yang harus diolah lebih dahulu. Dalam pemanfaatannya, buah pisang dapat dijadikan bahan makanan, ramuan obat dan bahan baku industri. Dari segi kesehatan, pisang mengandung unsur-unsur yang bermanfaat bagi tubuh, meliputi vitamin, mineral, karbohidrat, lemak, dan serat (Jumari, dkk., 2002). Terdapat berbagai jenis pisang di Indonesia, antara lain pisang raja, pisang batu, pisang ambon, pisang kepok dan pisang lainnya dengan berbagai rasa, fungsi, serta ukuran yang berbeda-beda, mulai dari yang berukuran kecil sampai yang berukuran besar.

Di Maluku khususnya, terdapat satu jenis pisang yang dikenal dengan nama pisang tongka langit (*Musa troglodytarum*), oleh karena tandannya yang tegak menengadahkan ke langit (lihat gambar 1). Ini merupakan salah satu ciri yang membedakan pisang tersebut dengan jenis pisang lainnya. Getah batang pohonnya yakni berwarna merah muda sampai ungu tua, (Ploetz, dkk., 2007). Pisang ini termasuk sangat tahan terhadap hama dan penyakit. Buah pisang tongka langit ada yang berukuran panjang dan ada yang pendek (Heyne, 1988; Valmayor dkk., 2000; INIBAP, 2002). Kulit buahnya semu-semu merah dengan bintik-bintik hitam, daging buahnya berwarna kuning-oranye (lihat gambar 2 dan 3), agak masam rasanya,

tetapi agak manis bila buahnya benar-benar masak. Rasa daging buahnya lembut dan empuk (Heyne, 1988). Buahnya ada yang panjang dan ada yang pendek. Warna kulit buah pisang tongka langit yakni semu-semu merah dengan bintik-bintik hitam, sedangkan daging buahnya berwarna kuning oranye. Buah pisang tongka langit tidak bisa dimakan mentah, oleh karena menimbulkan rasa gatal di tenggorokan. Untuk itu, biasanya pisang tersebut diolah sebelum dimakan (Heyne, 1988). Cara pengolahannya yaitu dengan dibakar, dikukus atau dibuat menjadi kue dan keripik.



**Gambar 1.** Pohon pisang tongka langit  
(Sumber : Dokumentasi milik Efraim Samson)



**Gambar 2.**  
Buah pisang tongka langit  
ukuran panjang  
(Sumber: Dokumentasi milik  
Efraim Samson)



**Gambar 3.**  
Buah pisang tongka langit  
ukuran pendek  
(Sumber: Dokumentasi milik  
Efraim Samson)

Testimoni yang berkembang di masyarakat, pisang ini pun dimakan untuk merangsang ginjal agar lebih tinggi daya kerjanya. Selain itu, pisang tongka langit juga dimakan untuk membantu menurunkan demam, serta meningkatkan stamina kaum pria, walaupun belum teruji secara ilmiah.

Warna semu-semu merah pada kulit buah dan warna kuning oranye pada daging buah pisang tongka langit jelas telah memberikan indikasi adanya kandungan senyawa karotenoid. Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa makanan yang kaya karotenoid dapat membantu melindungi tubuh terhadap penyakit kronis tertentu termasuk penyakit diabetes, jantung dan kanker (Englberger, 2003). Selain itu, karotenoid juga berpotensi untuk dijadikan pewarna alami terutama bagi industri pangan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Samson, bersama Dr. Ferdy S. Rondonuwu, dan Prof. Haryono Semangun tahun 2011, diperoleh hasil bahwa pisang

tongka langit baik yang ukuran panjang maupun pendek, memiliki kandungan total karotenoid seperti  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten, zeaxantin serta lutein. Diantara pigmen-pigmen karotenoid tersebut, yang paling dominan adalah  $\beta$ -karoten. Aktivitas provitamin A terbesar adalah berasal dari  $\beta$ -karoten (Serlahwaty, 2007).  $\beta$ -karoten memiliki efisiensi 100% untuk diubah menjadi vitamin A (Nasruddin *dkk.*, 2008), dan vitamin A sangat esensial untuk pertumbuhan, karena merupakan senyawa penting dalam meningkatkan sistem daya tahan tubuh sehingga membuat tubuh tahan terhadap infeksi. Selain itu, vitamin A juga sangat bermanfaat dalam mencegah kebutaan. Hal ini berarti bahwa mengkonsumsi pisang tongka langit adalah sangat baik untuk kesehatan serta pemenuhan kebutuhan vitamin A bagi tubuh.

Namun disamping memiliki kelebihan, karotenoid juga memiliki kekurangan yakni mudah mengalami kerusakan terutama akibat adanya asam, serta cahaya dan suhu yang tinggi. Karotenoid sangat mudah teroksidasi oleh adanya oksigen dan oksidator lain (Ritter dan Purcell, 1981). Hal tersebut sebagai akibat dari ketidakstabilan rantai poliena dalam struktur molekulnya (Dutta, *dkk.*, 2005). Untuk itu, stabilitas pigmen karotenoid pada pisang tongka langit ukuran pendek menarik untuk dikaji. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji stabilitas pigmen karotenoid buah pisang tongka langit khususnya yang berukuran panjang, dengan perlakuan lama waktu pemanasan yang berbeda.

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui lama waktu yang tepat untuk pengolahan buah pisang tongka langit.
2. Untuk memberikan informasi bagi masyarakat terkait waktu pemanasan yang tepat dalam pengolahan buah pisang tongka langit, sehingga kandungan gizi dan vitamin serta khasiat pisang tongka langit tetap terjaga.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Ambon, dari akhir bulan Agustus sampai awal bulan Desember 2012.

#### **Prosedur Kerja**

##### **1. Pengambilan Sampel**

Sampel pisang tongkat langit yang panjang (matang dari pohon), diperoleh dari Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon.

##### **2. Eksperimen Laboratorik**

Langkah awal ekstraksi pigmen karotenoid pisang tongkat langit, yakni masing-masing sampel pisang dipotong-potong kemudian digiling sampai semua dagingnya hancur. Hal ini bertujuan agar semua bagian dari daging pisang tersebut tercampur merata. Timbang 10g dari hasil penggilingan daging buah pisang, kemudian ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  untuk menetralkan sampel dan asam askorbat untuk mencegah terjadinya oksidasi. Setelah itu sampel diekstraksi dengan menggunakan aseton. Total volume ekstraksi dengan aseton yaitu 200 ml. Aduk dengan pengaduk mekanik (*stirrer*) selama 10 menit pada 250 rpm. Hasil dari ekstraksi ditampung dalam *Erlenmeyer*, selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil filtrasi tersebut kemudian dievaporasi dengan evaporator pada suhu 30°C. Kemudian cairan yang masih tersisa dari hasil evaporasi, diuapkan pelarutnya dengan gas nitrogen sampai diperoleh ekstrak kasar pigmen kering untuk dianalisis.

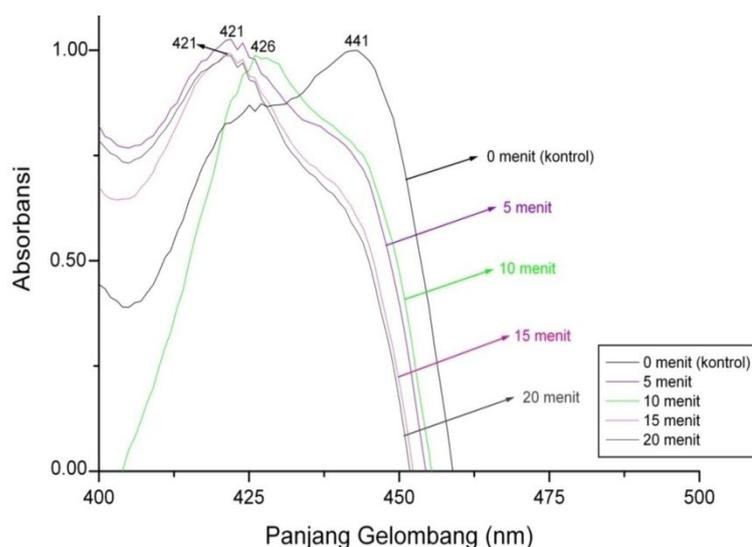
##### **3. Spektroskopi UV-Vis**

Ekstrak kasar kering pigmen karotenoid buah pisang tongkat langit ukuran panjang diberi perlakuan pemanasan dengan rentang waktu 5, 10, 15, dan 20 menit, kemudian dilakukan pengamatan pola spektranya dengan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 350-600 nm, yang mana diawali dengan pengamatan pola spektra sampel kontrol (0 menit).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Lama Pemanasan

Perlakuan pemanasan yang dilakukan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 90°C, dalam rentang waktu 5, 10, 15, dan 20 menit, mengakibatkan pergeseran pola spektra karotenoid yang diperoleh dari hasil pengamatan, namun tidak terlihat adanya puncak-puncak serapan baru yang muncul setelah sampel ekstrak kasar pigmen karotenoid pisang tersebut dipanaskan dalam waktu 5 sampai 20 menit. Pergeseran pola spektra mengarah ke arah hipsokromik dan puncak spektranya mengalami penurunan absorbansi seiring dengan lamanya pemanasan, dan hal tersebut terlihat mulai pada waktu pemanasan 5 sampai 20 menit. Namun, pada perlakuan pemanasan 5 menit hingga waktu 10 menit, terjadi pergeseran batokromik pada serapan puncak gelombang, yakni dari panjang gelombang 421 nm ke panjang gelombang 426 nm. Pola spektra karotenoid dari hasil pemanasan ekstrak pigmen pisang tongka langit ukuran panjang, dapat dilihat pada gambar 6 dan table 1.



**Gambar 6.** Pola spektra untuk melihat pergeseran pita ke arah hipsokromik

**Tabel 1.** Persentase Penurunan Absorbansi Kandungan Karotenoid Ekstrak Kasar Pigmen Pisang Tongka Langit Ukuran Panjang, dari Hasil Pemanasan dengan *Waterbath* pada Suhu 90° C

No.	Waktu Pemanasan (menit)	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi	Persentase Kerusakan Karotenoid
1	0 (Kontrol)	441	1.004	-
2	5	420	0.897	10%
3	10	426	0.714	28%
4	15	420	0.680	32%
5	20	419	0.678	32%

### **Analisa Hasil Pemanasan**

Selama proses pemanasan, terjadi isomerisasi *trans-cis* karotenoid sehingga menurunkan kandungan karotenoid dan aktivitas vitamin A. Penurunan kandungan total karotenoid juga sangat dipengaruhi oleh cara dan lama pemasakan (Worthington, 1988). Adanya proses pemanasan maupun perebusan pada sayuran dapat mengakibatkan perubahan kualitas sayuran seperti warna, tekstur, kandungan pigmen, dan gizi yang terkandung di dalamnya (Heriyanto dkk., 2004). Selain itu, efek pemanasan juga dapat menurunkan total kandungan karotenoid dan vitamin A dalam sayuran (Madalena dkk., 2007).

Berdasarkan data spektra yang diperoleh, tampak bahwa pola dan panjang gelombang maksimum spektra dari jenis pisang tongka langit ukuran panjang yang dipanaskan pada rentang waktu yang berbeda, memiliki karakter yang berbeda-beda. Karakteristik tersebut terlihat pada pergeseran pola spektra ke arah hipsokromik dan puncak spektranya mengalami penurunan absorbansi seiring dengan lamanya pemanasan, dan hal tersebut terlihat mulai pada waktu pemanasan 5 sampai 20 menit. Namun yang terlihat signifikan, terjadi pada waktu pemanasan setelah 5 menit ke 10 menit, yang mana persentase degradasinya menurun dari 10% menjadi 28% (range sebesar 18%), dan berlanjut menurun hingga 32% pada menit ke-20. Pergeseran ke arah hipsokromik diduga karena putusannya ikatan rangkap dalam struktur molekul senyawa karotenoid dari pisang tersebut. Energi yang digunakan untuk berikatan menjadi berkurang sehingga energi molekul akan semakin besar dan spektra akan bergeser ke arah panjang gelombang yang lebih pendek (Parinussa dan Rondonuwu, 2009). Begitu pula dengan penurunan absorbansi oleh karena adanya pengaruh suhu panas, sebab sebagaimana kita ketahui bahwa karotenoid memiliki kekurangan yakni mudah mengalami kerusakan terutama akibat adanya asam, serta cahaya dan suhu yang tinggi.

Faktor lain yang menyebabkan terjadinya pergeseran ini juga, yakni adanya mekanisme pertahanan diri oleh karoten dari radiasi panas sehingga terbentuk isomer *cis* (Fiedor dkk., 2001; Natalina dkk., 2009).

Berdasarkan hasil analisis data, struktur geometris molekul karotenoid dalam buah pisang tongka langit ukuran panjang didominasi oleh bentuk *trans* dan struktur tersebut mengalami perubahan selama proses pemanasan dan perubahan tersebut terjadi melalui proses isomerisasi *trans-cis* yang terlihat pada persentase kerusakan karotenoid. Terjadinya isomerisasi struktur molekul karotenoid ditunjukkan oleh adanya perubahan pola dan pergeseran spektra serta penurunan absorbansi (Dutta, dkk., 2005; Parinussa dan Rondonuwu, 2009). Senyawa karotenoid dalam bentuk *cis* memiliki stabilitas yang lebih rendah dari bentuk *trans* (Ladislav dkk., 2005), yang mengakibatkan senyawa tersebut mudah teroksidasi pada kondisi perlakuan pemanasan. Isomerisasi *trans-cis* akan meningkat dengan meningkatnya suhu serta keberadaan asam (Parinussa dan Rondonuwu, 2009).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

1. Lama waktu pemanasan berpengaruh terhadap stabilitas pigmen karotenoid buah pisang tongka langit. Hal ini terlihat dari adanya penurunan absorbansi dan pergeseran pita ke arah hipsokromik serta adanya perubahan warna ekstrak.
2. Adanya penurunan absorbansi, pergeseran pita ke arah hipsokromik, serta perubahan warna ekstrak, mengindikasikan adanya penurunan kandungan karotenoid sebagai akibat dari kerusakan karotenoid akibat pemanasan.

### **Saran**

Penelitian ini masih terbatas pada pengamatan dengan spektroskopi UV-Vis. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) sehingga dapat diperoleh produk hasil degradasi pigmen karotenoid yang lebih rinci.

## DAFTAR PUSTAKA

- Britton, G., 1976. Biosynthesis of Carotenoids. *In Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*. pp. 262-327.
- Britton, G., Liaaen-Jensen, S. & Pfander, H., 1995a. *Carotenoids*, Volume 1A : Isolation and Analysis. Birhauser Verlag. Basel. Boston. Berlin.
- Dutta, D., Chaudhuri, U.R. & Chakraborty, R., 2005. Structure, Health Benefits, Antioxidant Property And Processing And Storage Of Carotenoids. *African Journal of Biotechnology*. 4 (13):1510-1520.
- Englberger, L., 2003. *Carotenoid-rich Bananas in Micronesia*. Info Musa 12(2). *The International Journal on Banana and Plantain*, pp. 1-11.
- Fennema, O.R., 1996. *Food Chemistry*, Third Edition. New York: Marcel Dekker Inc.
- Gramza, A.M. & Stachowiak, B., 2010. The Antioxidant Potential of Carotenoid Extract from *Phaffia rhodozyma*, *Acta Scientiarum Polonorum*. 9(2): 171-188.
- Gross, J., 1991. *Pigment in Vegetables*. van Nostrand Reinhold. New York.
- Heriyanto, Hartini, S. & Limantara, L., 2004. Kandungan Klorofil, Feofitin dan Feoforbid Sawi Jabung (*Brassica juncea* (L) Czern & coss) Selama Proses Pengolahan dan Penyimpanan Sayur Asin. Prosiding Seminar Nasional, Pendidikan dan Penerapan MIPA. pp.196-211.
- Heyne, K., 1988. *Tumbuhan Berguna Indonesia 1*, Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- International Network for the Improvement of Banana and Plantain. 2002. The Exploration of *Musaceae* in Irian Jaya (Papua). International Network for The Improvement of Banana and Plantain- Asia and The Pasific Office, Los Banos, Laguna, Philipines.
- Jumari, Utami, S. & Wiryani, E., 2002. *Identifikasi Plasma Nutfah Pisang di Semarang Jawa Tengah*, UPT-Pustak-UNDIP.
- Karamura, D.A., 1998. *Numerical Taxonomic Studies of The East African Highland Bananas (Musa AAA-East Africa) In Uganda*. A Thesis Submitted For The Degree Of Doctor of Philosophy Department of Agricultural Botany.
- Khundairi, K.A., 1972. *The Ripeing of to Rock*, C. D. Zeevaart, J. A. D., 1991. *The ABA Mutant of Arabidopsis thaliana Isimpaired in Epoxy-Carotenoid Biosynthesis*. *Proceedings of the National Academy Sciences USA*. 88: 7496 – 7499.
- Ladislav, F., Pacakora, V., Stulik, K. & Volka, K., 2005. Reliability Of Carotenoid Analysis : A review. *Current Analitival Chemistry I* . pp. 93 – 102.
- Madalena, Heriyanto, Hastuti, S.P. & Limantara, L., 2007. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kandungan Pigmen serta Vitamin A Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan Daun Singkong Karet (*Manihot glaziovii* Muell. Arg). *Indo Journal Chemistry*.
- Nataliana, E., Rahayu, P., Sulistyowati. & Limantara, L., 2009. Fotoproteksi Kurkumin Terhadap  $\beta$ -Karoten pada Berbagai Nisbah Molar serta Aktivitas Antioksidannya.
- Olson, J.A., 1986. *In Vitamin A Deficiency and It's Control* (J.C., Bauernfeind, ed). Academic Press. Orlando and London 297-307.
- Parinussa, T.M.S. & Rondonuwu, F.S., 2009. Analisis Kandungan Karotenoid Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) pada Suhu Pemanasan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pedidikan Kimia*. pp. 473 – 486.
- Ploetz, R.C., Kepler, A.K., Daniells, J. & Nelson, S.C., 2007. Banana and Plantain-an overview with emphasis on Pasific Island Cultivars. *Species Profiles for Pasific Island Agroforestry*. 1 : 1-27.
- Pratheesh, V.B., Benny, N. & Sujatha, C.H. 2009. Isolation, Stabilization And Characterization Of Xanthopyll from Marigold Flower (*Tagates erecta* L.), *Modern Applied Science*, 3(2): 19-28.

- Pratiwi, R., 2008. *Termostabilitas Pigmen Bixin Biji Kesumba (Bixa orellana L.)*. Tesis (tidak diterbitkan) UKSW, Salatiga.
- Purseglove, J.W., 1972. *Tropical Crops, Monocotyledons 2*. Beccles and Colchester, London.
- Ritter, E.D. & Purcell, A.E., 1981. *Carotenoid Analytical Methods*. Academic Press, Inc, 30 – 48.
- Serlahwaty, D., 2007. *Kajian Isolasi Karotenoid dari Minyak Sawit Kasar dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Penjerap Bahan Pemucat (Tesis)*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sharrock, S., 2001. Diversity in the genus *Musa* Focus on Australimusa. *International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)*, Montpellier, France; pp. 14-19.
- Shepherd, K., 1988. Observations on *Musa* taxonomy. Pp. 158-165 In Identification of genetic diversity in the genus *Musa* (R.L. Jarret, ed.). Proceedings of an international workshop held at Los Baños, Philippines, 5-10 September 1988. *International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)*, Montpellier, France.
- Steinmetz, K.A. & Potter J.D., 1996. Vegetables, Fruit, and Cancer Prevention: a review. *Journal of the American Dietetic Association*, pp.1027.
- Tay, B.Y.P. & Choo, Y.M., 1999. Oxidation and Thermal Degradation of Carotenoids. *Journal of Oil Palm Research 2 (1)* : 62 – 78.
- Valmayor, R.V. dkk., 1991. Banana Cultivar Names and Synonyms in Southeast Asia, *International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)*.
- Worhington, C.C., 1988. *Worhington Enzyme Manual: Enzyme and Related Biochemical*, Worhington Biochemical Co., USA. pp. 155 – 158.