

STABILITAS KADAR KAROTENOID EKSTRAK BUAH PANDAN (*Pandanus tectorius*)
PADA CAHAYA DAN SUHU PENYIMPANAN
Carotenoid Stability Of Pandanus Fruit Extract (Pandanus tectorius)
On Light And Storage Temperature

Made Gabhina Aryayustama, Ni Made Wartini*, Ni Putu Suwariani

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 24 Agustus 2018 / Disetujui 30 Agustus 2018

ABSTRACT

Carotenoid extract of pandanus fruit has some deficiencies that are easily damaged by acid, light, and high temperatures. The aim of this study was to know the best treatment of light and temperature to maintain the stability of the pandanus fruit extract during storage. The experiment in this study used Completely Randomized Design with two factors. The first factor was light that consisted of two levels: dark and bright. The second factor was storage temperature that consisted of three levels: $4\pm 3^{\circ}\text{C}$, $28\pm 3^{\circ}\text{C}$ and $45\pm 3^{\circ}\text{C}$. The results showed that the treatment of $4\pm 3^{\circ}\text{C}$ in dark condition had the best treatment to maintain the stability of pandanus fruit extract with the smallest decrease of carotenoid 13,47% during 4 weeks of storage.

Keywords : Pandanus fruit extract, carotenoids, light, temperature, stability

ABSTRAK

Karotenoid ekstrak buah pandan memiliki beberapa kekurangan yaitu mudah mengalami kerusakan akibat adanya asam, cahaya dan suhu yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perlakuan cahaya dan suhu terbaik untuk mempertahankan stabilitas ekstrak buah pandan selama penyimpanan. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan cahaya yang terdiri dari dua taraf yaitu gelap dan terang. Faktor kedua adalah suhu penyimpanan yang terdiri dari tiga taraf yaitu suhu $4\pm 3^{\circ}\text{C}$, $28\pm 3^{\circ}\text{C}$ dan $45\pm 3^{\circ}\text{C}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu $4\pm 3^{\circ}\text{C}$ dalam kondisi gelap merupakan perlakuan terbaik untuk mempertahankan stabilitas ekstrak buah pandan dengan laju penurunan total karotenoid terkecil sebesar 13,47% selama penyimpanan 4 minggu.

Kata kunci : Ekstrak buah pandan, karotenoid, cahaya, suhu, stabilitas

*Korespondensi Penulis:

Email: md_wartini@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Pemanfaatan buah pandan di Indonesia masih belum banyak dilakukan, dilihat dari warna buahnya yang berwarna kuning kemerahan dapat diketahui bahwa buah pandan mengandung senyawa karotenoid. Karotenoid yang diekstrak dari buah pandan ini berpotensi sebagai pewarna alami untuk makanan dengan warna kuning sampai warna oranye, serta memiliki kandungan karotenoid yang bervariasi antara 62-19,086 μg β -karoten/100g dalam buah dan berperan sebagai sumber vitamin A (Englbelger *et al.*, 2005). Berdasarkan penelitian Isadora *et al.* (2016) kandungan karotenoid pada ekstrak buah pandan sebesar 12,72% hingga 14,14%. Karotenoid memiliki beberapa kekurangan yakni mudah mengalami kerusakan akibat adanya asam, cahaya dan suhu yang tinggi. Karotenoid dapat teroksidasi oleh adanya oksigen dan oksidator lain (Ritter dan Purcell, 1981).

Beberapa penelitian tentang pengaruh suhu selama penyimpanan terhadap stabilitas ekstrak karotenoid sudah dilakukan. Hasil penelitian Fajar *et al.* (2014) menunjukkan bahwa suhu penyimpanan ekstrak kasar pigmen rumput laut *Caulerpa racemosa* yang disimpan pada suhu 0°C, 5°C, 10°C dan 30°C selama 48 jam menunjukkan penurunan stabilitas beta karoten terkecil pada suhu simpan 0°C. Selain itu hasil penelitian Adriyani *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa stabilitas klorofil dan karotenoid yang optimum terkandung pada ekstrak lamun *E. acoroides* cenderung lebih stabil pada kondisi penyimpanan suhu dingin ($\pm 10^\circ\text{C}$) dibandingkan pada suhu ruang ($\pm 30^\circ\text{C}$) selama 8 hari. Penelitian Lin dan Chen (2005) menunjukkan bahwa penyimpanan ekstrak karotenoid jus tomat dalam kondisi gelap dan terang dengan 3 variasi suhu yaitu 4°C, 25°C dan 35°C lebih stabil dalam kondisi gelap dibandingkan kondisi terang hingga minggu ke-12. Penelitian tentang pengaruh cahaya

dan suhu penyimpanan terhadap stabilitas pigmen karotenoid pada ekstrak buah pandan belum pernah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan perlakuan cahaya dan suhu terbaik untuk mempertahankan stabilitas ekstrak buah pandan selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah buah pandan (*Pandanus tectorius*) dengan kriteria buah matang dengan warna buah oranye sampai merah dengan berat buah pandan per tandan 1,5-2 kg yang diperoleh di Desa Delod Berawah, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana, pelarut (kloroform dan aseton teknis), aquades, Na₂SO₄ anhidrat, petroleum benzene dan aseton, yang semua menggunakan grade p.a.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *rotary evaporator* (Janke & Kunkel RV 06 – ML), spektrofotometer UV-VIS, oven (Blue M OV-520C-2), inkubator (MEMMERT INCO 2), *light meter* (Krisbow KW06-288), kulkas, mesin pamarut, blender, ayakan 60 mesh, timbangan analitik (Shimadzu ATY224), erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring kasar, kertas saring Whatman No.1, corong kaca, spatula, lampu (Oppl 10 watt), labu takar, aluminium foil, tabung reaksi, botol kaca, pipet tetes, pipet volume, vortex, labu pisah, eppendorf, pisau, kertas label, plastik, karet gelang, dan tisu.

Persiapan sampel

Pembuatan bubuk buah pandan diawali dengan melakukan sortasi pada buah pandan dengan memilih buah yang berwarna oranye hingga merah dan dilakukan pengecilan ukuran buah pandan. Buah pandan dihancurkan dengan cara diparut, kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu $50 \pm 5^\circ\text{C}$ sampai mudah diblender (kadar

air sekitar $\pm 10\%$). Buah pandan yang sudah kering selanjutnya diblender dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh. Sehingga diperoleh bubuk buah pandan yang siap untuk diekstraksi.

Proses ekstraksi buah pandan dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Bubuk buah pandan ditimbang sebanyak 70 g kemudian ditambahkan pelarut aseton dan kloroform sebanyak 770 mL (1 : 11) dengan perbandingan 1 : 3 (konstanta dielektrik = 8,78). Kemudian campuran bubuk dan pelarut dimaserasi dalam inkubator pada suhu $50 \pm 5^\circ\text{C}$ selama 5 jam, digojog setiap 1 jam secara manual selama 1 menit. Setelah 5 jam kemudian larutan disaring dengan menggunakan kertas saring kasar sehingga diperoleh filtrat I. Filtrat I ditampung sedangkan ampas ditambahi pelarut baru 70 mL, dikocok kemudian disaring kembali dengan kertas saring kasar dan akan diperoleh filtrat II. Selanjutnya filtrat I dan II dicampur dan disaring dengan kertas saring Whatman No. 1. Hasil saringan selanjutnya dilakukan evaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan tekanan 100 mbar untuk menghilangkan pelarut yang terdapat dalam ekstrak. Proses evaporasi dilakukan hingga pelarut yang bercampur dengan ekstrak habis menguap. Hal ini ditandai dengan pelarut yang sudah tidak menetes pada kondensor. Ekstrak buah pandan yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol kaca yang dibungkus aluminium foil dan disimpan dalam *freezer* sampai siap digunakan.

Persiapan penyimpanan ekstrak buah pandan diantaranya adalah mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan yaitu ekstrak buah pandan, botol kaca, aluminium foil dan lampu (10 watt). Pada tempat kondisi masing-masing perlakuan digunakan kotak box, kulkas dan inkubator dengan ukuran yang sama yaitu 40 cm x 40 cm untuk luas permukaan dan 20 cm untuk jarak antara sampel dengan lampu.

Ekstrak buah pandan yang disimpan, ditimbang sebanyak 1 g untuk masing-masing perlakuan kemudian disimpan dalam botol kaca. Ekstrak di dalam botol kaca disimpan pada kondisi cahaya dan suhu sesuai perlakuan ($4 \pm 3^\circ\text{C}$, $28 \pm 3^\circ\text{C}$ dan $45 \pm 3^\circ\text{C}$). Perlakuan suhu $4 \pm 3^\circ\text{C}$ ekstrak disimpan di dalam kulkas, suhu $28 \pm 3^\circ\text{C}$ ekstrak disimpan di ruangan dan suhu $45 \pm 3^\circ\text{C}$ ekstrak disimpan pada inkubator. Pada perlakuan cahaya kondisi gelap botol kaca dibungkus dengan aluminium foil sedangkan pada kondisi terang botol kaca disinarkan cahaya lampu 10 watt (2000 – 2630 Lux). Botol kaca yang berisi ekstrak buah pandan disimpan selama 4 minggu dan dilakukan pengamatan setiap 1 minggu.

Variable yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu kadar total karotenoid (Muchtadi, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Total Karotenoid

Ekstrak buah pandan minggu ke-0 mempunyai total karotenoid sebesar 19,17%. Presentase total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan pada masing-masing perlakuan mengalami penurunan setiap minggunya. Rata – rata persen dan laju penurunan total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, 4 dan 5.

Perlakuan suhu $45 \pm 3^\circ\text{C}$ dalam kondisi terang menunjukkan penurunan total karotenoid terbesar dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 45,07%. Hal ini menunjukkan bahwa suhu penyimpanan yang tinggi menyebabkan penurunan total karotenoid ekstrak buah pandan semakin besar. Selain suhu penyimpanan pengaruh dari adanya oksigen akibat penyimpanan dapat mempengaruhi struktur dari senyawa karotenoid, hal ini mengakibatkan adanya oksidasi dan isomerisasi pada pigmen beta

karoten (Fikselova *et al.*, 2008). Menurut Lessin *et al.* (1997) isomerisasi dan oksidasi merupakan dua perubahan utama penyebab

rusaknya karotenoid selama pengolahan dan penyimpanan.

Tabel 1. Nilai rata rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan minggu ke-1 (%)

Perlakuan	Cahaya		Rata – rata
	Gelap	Terang	
Suhu			
4±3°C	18,12±0,80	17,13±0,57	17,6330 ^a
28±3°C	16,97±0,75	16,08±1,72	16,5325 ^{ab}
45±3°C	15,73±0,86	14,17±2,19	14,9526 ^b
Rata – rata	16,9468 ^a	15,7987 ^a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan pada masing-masing perlakuan

Tabel 2. Nilai rata rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan minggu ke-2 (%)

Perlakuan	Cahaya		Rata – rata
	Gelap	Terang	
Suhu			
4±3°C	17,70±0,46	16,67±0,83	17,1907 ^a
28±3°C	16,46±0,96	15,84±2,06	16,1540 ^a
45±3°C	14,55±0,79	13,67±0,72	14,1158 ^b
Rata – rata	16,2420 ^a	15,3983 ^a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan pada masing-masing perlakuan.

Tabel 3. Nilai rata rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan minggu ke-3 (%)

Perlakuan	Cahaya		Rata – rata
	Gelap	Terang	
Suhu			
4±3°C	17,15±0,95	15,05±0,70	16,1064 ^a
28±3°C	15,19±0,10	14,59±0,65	14,8945 ^a
45±3°C	13,90±1,51	11,66±0,43	12,7870 ^b
Rata – rata	15,4195 ^a	13,7724 ^b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan pada masing-masing perlakuan.

Tabel 4. Nilai rata rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan minggu ke-4 (%)

Perlakuan	Cahaya		Rata – rata
	Gelap	Terang	
Suhu			
4±3°C	16,58±0,75	14,70±0,63	15,6479 ^a
28±3°C	13,11±0,86	12,06±0,95	12,5905 ^b
45±3°C	12,07±0,72	10,53±0,36	11,3042 ^c
Rata – rata	13,9278 ^a	12,4339 ^a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan pada masing-masing perlakuan.

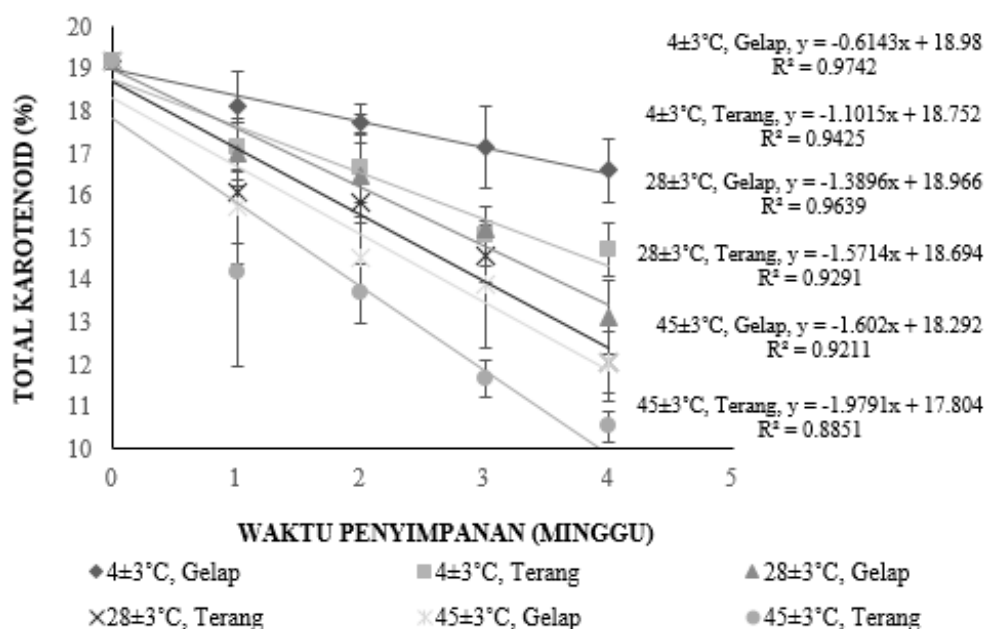
Tabel 5. Laju penurunan total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan (%)

Perlakuan	Total Karotenoid		Penurunan (%)
	Minggu ke-1	Minggu ke-4	
4±3°C, Gelap	18,12	16,58	13,47%
4±3°C, Terang	17,13	14,70	23,30%
28±3°C, Gelap	16,97	13,11	31,50%
28±3°C, Terang	16,08	12,06	37,08%
45±3°C, Gelap	15,73	12,07	37,01%
45±3°C, Terang	14,17	10,53	45,07%

Keterangan : Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan pada masing-masing perlakuan

Laju penurunan kandungan karoten pada suhu tinggi akan semakin cepat karena isomerisasi dari bentuk trans karoten menjadi bentuk cis dan juga oksidasi akan meningkat sejalan dengan peningkatan suhu. Hasil penelitian Andriyani *et al.* (2016) menyatakan bahwa stabilitas klorofil dan karotenoid yang optimum terkandung pada ekstrak lamun *E.acoroides* cenderung lebih stabil pada kondisi penyimpanan suhu 10°C selama 8 hari. Penelitian Fajar *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa setelah dilakukan penyimpanan 48 jam ekstrak kasar beta karoten yang disimpan pada suhu 0°C

mengandung beta karoten yang paling besar dibandingkan dengan suhu penyimpanan 5°C, 10°C dan 30°C karena semakin rendah suhu penyimpanan yang digunakan semakin dapat mempertahankan lebih banyak karotenoid sesuai dengan pernyataan Rodriguez dan Kimura (2009), menyatakan bahwa untuk mempertahankan retensi karoten lebih banyak dapat menggunakan penyimpanan suhu rendah. Grafik penurunan nilai rata-rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik penurunan nilai rata-rata total karotenoid ekstrak buah pandan selama penyimpanan.

Gambar 1 memperlihatkan grafik bahwa adanya *slope* negatif untuk semua perlakuan.

Dari grafik diperoleh persamaan regresi untuk masing-masing perlakuan dengan

persamaan $y = ax + b$, yaitu a bernilai negatif (-) yang merupakan *slope* penurunan total karotenoid (Satriyanto *et al.*, 2012). Nilai a terbesar diperoleh pada perlakuan $45 \pm 3^\circ\text{C}$ dalam kondisi terang sebesar 1,9791. Nilai a berturut-turut adalah 0,6143 ($4 \pm 3^\circ\text{C}$, Gelap), 1,1015 ($4 \pm 3^\circ\text{C}$, Terang), 1,3896 ($28 \pm 3^\circ\text{C}$, Gelap), 1,5714 ($28 \pm 3^\circ\text{C}$, Terang), 1,602 ($45 \pm 3^\circ\text{C}$, Gelap) dan 1,9791 ($4 \pm 3^\circ\text{C}$, Terang).

Pada perlakuan suhu $4 \pm 3^\circ\text{C}$, $28 \pm 3^\circ\text{C}$ dan $45 \pm 3^\circ\text{C}$ menunjukkan pengaruh cahaya kondisi terang mengalami penurunan total karotenoid yang lebih besar daripada kondisi gelap. Hasil tersebut membuktikan bahwa kestabilan pigmen karotenoid selama penyimpanan pada kondisi gelap lebih baik dibandingkan pada kondisi terang. Semakin lama sampel terpapar cahaya maka sampel akan semakin rusak. Karoten yang terkena paparan cahaya akan terdegradasi menjadi karoten radikal kation (Boon *et al.*, 2010). Jacob *et al.* (2010) menyatakan bahwa likopen dan karotenoid lain dapat terdegradasi karena kerusakan oksidatif ketika terkena panas dalam waktu yang lama. Menurut Klaui dan Bauernfeind (1981), adanya panas dapat mendekomposisi karotenoid dan mengakibatkan perubahan stereoisomer. Struktur molekul karotenoid mempunyai ikatan ganda yang sangat mudah mengalami oksidasi secara acak sehingga mengalami penurunan jumlah selama proses penyimpanan mengikuti reaksi ordo pertama. Penelitian Lin dan Chen (2005), menunjukkan bahwa penyimpanan ekstrak karotenoid jus tomat dalam kondisi gelap dan terang dengan 3 variasi suhu yaitu 4°C , 25°C dan 35°C lebih stabil dalam kondisi gelap dibandingkan kondisi terang hingga minggu ke-12.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Perlakuan suhu $4 \pm 3^\circ\text{C}$ dalam kondisi gelap merupakan perlakuan terbaik untuk mempertahankan stabilitas ekstrak buah pandan dengan laju penurunan total karotenoid terkecil sebesar 13,47% selama penyimpanan 4 minggu.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perubahan senyawa yang ada pada ekstrak buah pandan sehingga dapat diketahui senyawa yang dihasilkan dari proses degradasi ekstrak buah pandan selama penyimpanan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi ekstrak buah pandan pada produk dengan suhu penyimpanan dibawah 45°C dan tidak terpapar cahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, M. D., E. N. Dewi dan E. Susanto. 2016. Stabilitas ekstrak pigmen lamun laut (*Enhalus acoroides*) dari perairan teluk Awur Jepara terhadap suhu dan lama penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. 6 : 384-400.
- Antari, N. M. R. O., N. M. Wartini dan S. Mulyani. 2015. Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik terbaik pewarna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 4(2) : 5–10.
- Boon, C.S., D.J. Mc Clements, J. Weiss dan E. A Decker. 2010. Factor Influencing The Chemical Stability of Carotenoids in Foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. University of Massachusetts, USA.
- Englbelger, L., W. Aabersberg, U. Dolodolotawake, J. Schierle, J. Humphries, T. Luta, G.C. Marks, M.H. Fitzgerald, B. Rimon dan M. Kaiririete.

2005. Carotenoid content of pandanus fruit cultivars and other food of the Republic of Kiribati. *Public Health Nutrition*. 9 (5): 631-641.
- Fajar, A., R. Ibrahim dan E.N. Dewi. 2014. Stabilitas ekstrak kasar pigmen klorofil, beta karoten dan caulerpin alga hijau (*Caulerpa racemosa*) pada suhu penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (1), 1-10.
- Fiskelova, M, S. Silhar, J. Marecek dan H. Francakova. 2008. Extraction of carrot (*Daucus carota L.*) carotenes under different conditions. *Journal Food Science*. 26(4): 268-274.
- Isadora, N. K. M, N. M. Wartini dan N. S. Antara. 2016. Pengaruh kombinasi jenis pelarut dan perbandingannya terhadap karakteristik ekstrak buah pandan (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri*. 4(3): 47-58.
- Jacob, K., F.J. Garcia Alonso, G. Ros dan M.J Periago. 2010. Stability of carotenoids phenolic compounds, ascorbic acid and antioxidant capacity of tomatoes during thermal processing. University of Murcia, Espana.
- Klaui, H dan J.C. Bauerfeind. 1981. Carotenoid as Food Colors. In: Bauernfeind JC. Carotenoids As Colorants and Vitamin A Precursor. Academic Press, New York.
- Lessin W.J, G.L Catigani dan S.J. Schwartz. 1997. Quantification of cis-trans isomers of provitamin A carotenoids in fresh and processed fruits and vegetables. *Journal Agric Food Chem*. (45)3728–3732.
- Lin, C.H. dan B.H. Chen. 2005. Stability of carotenoids in tomato juice during storage. *Journal Food Chemistry*. 90 (11) : 837-846.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ritter, E.D dan A.E Purcell. 1981. Carotenoids Analytical Methods. Academic Inc, London.
- Rodriguez, A.B.D. dan Kimura A. 2009. Harvest Plus Handbook of Carotenoid Analysis. Harvest Plus. Brazil.
- Satriyanto, B., S. B. Widjanarko dan Yuniarta. 2012. Stabilitas warna ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) terhadap pemanasan sebagai sumber potensial pigmen alami. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(3): 157-168.
- Wartini, N. M. dan G.P. Ganda-Putra. 2016. Pemanfaatan Buah Pandan Pewarna (*Pandanus tectorius*) Menjadi Pewarna Pangan Alami. Laporan Akhir Hibah Riset Inovasi Udayana. Universitas Udayana, Bali.