

PENGARUH SUHU DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP KESTABILAN PEWARNA ALAMI DARI PULP BUAH LONTAR

Yusta Un Nana¹, Intje Picauly¹ dan I Nyoman W. Mahayasa²

¹ Jurusan Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM

² Jurusan Agroteknologi, FAPERTA
Universitas Nusa Cendana

A **BSTRACT**, This purpose of research to know the influence of temperature and duration of heater about the stability of natural dye from palmyra palm. Research method is the experiment to design the stake disordered the factual complement with 32 treatment ad 2 frequencies by the duration variable of temperature start from 30⁰C - 100⁰C temperature and duration variable heater start at 15 – 60 minutes. The stability colour to measure by using spectrophotometer method. The result statistic experiment about intesition pulp of palmyra palm the influence of temperature heater to show the different obvious ($P < 0,05$). For the treatment at 30⁰C not different obvious at 100⁰C temperature yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 40⁰C - 90⁰C. The treatment 40⁰C not different obvious at 50⁰C - 100⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C. The treatment 50⁰C not different obvious at 40⁰C, 60⁰C - 90⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C and 100⁰C. The treatment 60⁰C not different obvious at 40⁰C - 50⁰C and 70⁰C - 90⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C and 100⁰C. The treatment 70⁰C not different obvious at 40⁰C - 60⁰C, 80⁰C - 90⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C and 100⁰C. The treatment 80⁰C not different obvious at 40⁰C - 70⁰C and 90⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C and 100⁰C. The treatment 90⁰C not different obvious at 40⁰C - 80⁰C and 100⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 30⁰C. The treatment 100⁰C not different obvious at 30⁰C, 40⁰C and 90⁰C temperature, yet obvious ($P < 0,05$) more high than treatment at 50⁰C - 80⁰C. The result statistic experiment about intesition pulp of palmyra palm colour consequence to influence the duration heater to show the different obvious ($P < 0,05$). For the treatment at 15 minutes not different obvious at 30 and 45 minutes, yet obvious ($P < 0,05$) more high than treatment at 60 minutes. The treatment at 30 minutes not different obvious at 15, 45 and 60 minutes. The treatment at 45 minutes not different obvious at 15, 30 and 60 minutes. The treatment at 60 minutes not different obvious at 30 and 45 minutes, yet obvious ($P < 0,05$) more small than treatment at 15 minutes.

Key Words : Pulp of Palmyra Palm, Temperature of Heater, Duration of Heater, The Stability of Natural Dye

PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan daerah terkering di Indonesia. Propinsi ini memiliki musim kering sangat panjang, yaitu 8-9 bulan dengan musim penghujan

yang sangat pendek, hanya 3-4 bulan. Musim hujan terjadi pada bulan Nopember/Desember hingga bulan Maret-April. Atas dasar itulah NTT oleh Badan Koordinasi Survey Tanah Nasional dikategorikan sebagai daerah yang masuk dalam zona agroklimat ustik (kering musiman) dan sedikit aridik (selalu kering) (Lakitan, 1997 dalam Mahayasa, 2007).

Lahan kering yang memiliki potensi besar ini belum mendapat perhatian yang optimal walaupun kenyataan menunjukkan bahwa 70 % masyarakat NTT adalah petani lahan kering. Keseluruhan potensi lahan kering dapat dimanfaatkan secara optimal dalam menunjang pemantapan ketahanan pangan terutama dalam aspek ketersediaan pangan. Salah satu potensi yang dapat dihasilkan dari lahan kering adalah tanaman lontar.

Lontar (*Borassus sundaicus Becc*) dikenal pula dengan sebutan lokal ”pohon tuak” merupakan tanaman yang berasal dari golongan Palmae. Lontar mampu hidup dan berproduksi dengan baik pada daerah dengan ketinggian tempat 0 hingga 500 meter di atas permukaan laut. Lontar dapat tumbuh pada lahan yang tidak terlampaui subur, bahkan pada lokasi-lokasi yang sulit ditumbuhi oleh tanaman lain, lontar masih mampu untuk tumbuh dan berproduksi.

Tanaman ini merupakan tanaman serba guna karena memiliki fungsi yang sangat banyak. Hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Bagian mesokarp buah yang berserabut dan merupakan bagian terbesar dari buah sering tidak dimanfaatkan oleh masyarakat dan lebih dianggap sebagai limbah. Bagian ini pada buah yang matang memiliki pulp yang berwarna kuning jingga, berasa manis dan beraroma khas yang kuat. Sebagian kecil masyarakat telah memanfaatkannya untuk pakan ternak. Beberapa tahun belakangan ini bagian buah ini mulai diolah menjadi dodol dan sirup. Walaupun demikian, usaha ini masih sangat terbatas dan belum mampu memanfaatkan berbagai potensi lain dari pulp lontar, yaitu sebagai pewarna pangan alami. Warna kuning jingga pada pulp buah lontar mencirikan adanya kandungan karotenoid.

Akhir-akhir ini penggunaan bahan tambahan pangan khususnya pewarna makanan banyak mendapat sorotan karena banyak produsen yang menyalahgunakan pewarna yang sebenarnya bukan untuk pangan. Disamping itu beberapa pewarna sintetik pun ternyata tidak aman digunakan untuk pangan karena sifatnya yang toksik. Hal ini menjadi alasan perlunya mencari sumber-sumber pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengolahan pangan sehingga dihasilkan pewarna yang aman dengan harga relatif murah.

Tujuan penelitian ini adalah : Mengetahui pengaruh suhu terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar, mengetahui pengaruh lama pemanasan terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar dan menganalisis interaksi antara suhu dan lama pemanasan terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan rancang dasar menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) *factorial* (2 faktor) 8×4 , yaitu suhu dan lama pemanasan. Perbedaan suhu dimulai pada suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C dan perbedaan lama pemanasan dimulai pada 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit. Setiap perlakuan diberikan ulangan sebanyak 2 kali. Dengan demikian total jumlah satuan sampel adalah $8 \times 4 \times 2$ menjadi 64 satuan sampel. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih dan Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang dari bulan Februari – Mei 2010.

Data hasil Laboratorium ditabulasi dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel For Windows*. Untuk mengetahui perbedaan suhu dan lama pemanasan terhadap kestabilan pewarna alami lontar menggunakan uji keragaman dengan tingkat kemaknaan 0,05 dengan persamaan :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Jika Anova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji *Beda Nyata Terkecil (Least Significant Difference)* atau BNT :

$$BNT = t^i S^{Yi} = c/2 \sqrt{\frac{2}{r}}$$

(Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Suhu Terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar

Analisis pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar dilakukan dengan metode spektrofotometri. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa kestabilan warna dari pulp buah lontar selalu berubah-ubah atau berfluktuasi sesuai suhu pemanasan. Pada tabel 1, menunjukkan bahwa intensitas warna ekstrak pulp lontar menurun secara

nyata pada saat pulp dipanaskan dari suhu 30 sampai 60°C, namun kemudian cenderung meningkat kembali setelah pemanasan pada suhu 70 hingga 100°C.

Tabel 1. Pengaruh Suhu terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar

Pengujian (Ulangan)	Suhu Pemanasan							
	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C
Satu	53,76	37,32	39,76	36,80	40,78	39,90	43,77	49,17
Dua	50,55	48,03	43,79	43,62	41,23	40,96	42,79	49,66
Total	104,31	85,35	83,55	80,42	82,01	80,86	86,56	98,83
Rata-rata	52,16 ^b	42,68 ^{ac}	41,78 ^a	40,21 ^a	41,01 ^a	40,43 ^a	43,28 ^{ad}	49,42 ^{bcd}

Sumber: Data Primer

Keterangan : tanda superscript yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dan tanda superscript yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Perbedaan pada hasil analisis Laboratorium diperkuat dengan analisis statistik *Anova Two Way*, dimana hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa suhu pemanasan yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar. Dengan demikian dapat dikatakan perbedaan suhu pemanasan dapat memberikan pengaruh terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar.

Uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan suhu dari suhu 30°C – 100°C memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kandungan karotenoid pulp buah lontar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perbedaan suhu dapat memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap kestabilan warna dari pulp buah lontar. Banyak penelitian telah membuktikan bahwa karoten merupakan kelompok senyawa yang sangat dipengaruhi oleh suhu maupun cahaya. Chaturvedi dan Nagar (2001) yang mempelajari pengaruh suhu *blanching* dan pengeringan terhadap kandungan β -karoten pada 5 jenis buah menemukan bahwa pengeringan secara nyata meningkatkan kandungan karoten (perhitungan didasarkan atas berat kering bahan).

Hal yang sama juga dilaporkan oleh Ma et al (2008) bahwa kandungan zeaxantin dan β -karoten pada buah *Lycium barbarum* meningkat secara nyata selama proses pengeringan, sebaliknya kandungan zeaxantin dipalmitat mengalami penurunan. Mereka menemukan bahwa pada pertengahan tahapan pengeringan, kandungan zeaxantin dan karoten mengalami penurunan, namun pada akhir pengeringan kandungan kedua senyawa ini meningkat kembali dan mencapai titik keseimbangan. Selanjutnya Zepka dan Mercadante (2009) yang meneliti perubahan kelompok senyawa karoten pada jus buah

mente yang dipanaskan pada suhu 60°C dan 90°C, melaporkan bahwa dari 19 jenis karoten yang ditemukan pada jus buah mente segar, 5 dari jenis xantofil tidak lagi ditemukan pada akhir pemanasan, sementara itu 2 bentuk isomer cis dan 5 senyawa epoxida karoten yang baru ditemukan pada jus yang telah dipanaskan. Mereka berhasil mengidentifikasi bahwa senyawa 12'-apo- β -karotenal dan 5,6-epoksi- β -kriptoxantin yang terbentuk pada suhu pemanasan 90°C merupakan hasil dari degradasi senyawa β -kriptoxantin akibat pemanasan. Sementara itu, Mertz et al. (2010) melaporkan hal yang sama pada saat mengamati pengaruh pemanasan pada suhu 80°C, 90°C dan 95°C terhadap perubahan komponen karoten dari jus buah tamarilo (*Solanum betaceum* Cav.) yang berwarna kuning, yaitu terjadinya pembentukan 5,8-epoksida dan isomer cis, dimana zeaxantin terbukti sebagai senyawa yang tergolong tahan terhadap pemanasan.

Karoten merupakan persenyawaan hidrokarbon tidak jenuh, dan jika bahan seperti minyak dihidrogenasi, maka karoten tersebut juga berikutan terhidrogenasi sehingga intensitas warna kuning berkurang. Karotenoid bersifat tidak stabil pada asam dan suhu tinggi dan jika minyak dialiri uap panas, maka warna kuning akan hilang.

Betakaroten sebagai provitamin A bersifat stabil terhadap panas, asam dan alkali, tetapi akan rusak pada panas tinggi, serta mudah teroksidasi oleh udara dan sinar (Winarno, 1995). Menurut Gaman dan Sherrington (1981), pada umumnya betakaroten tidak dipengaruhi oleh metode pemasakan, tetapi proses penggorengan kemungkinan dapat mengurangi sedikit kandungannya. Manisan kering ubi jalar yang dikeringkan pada suhu 70°C cenderung memperlihatkan kandungan betakaroten yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan suhu 50°C dan 60°C karena air dalam bahan pada suhu 70°C sudah lebih sedikit sehingga proporsi betakaroten terhadap keseluruhan bahan menjadi lebih besar (Irhami, 2008). Menurut Winarno (1993), pengeringan adalah proses menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan padat yang lembab dengan cara menguapkan cairan (air bebas) tersebut dan membuang uap yang terbentuk. Dengan mengurangi kadar air, maka persentase kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral dalam bahan pangan akan meningkat. Sejumlah betakaroten pada sayur dan buah-buahan akan hilang selama pengeringan lambat, tetapi kehilangan betakaroten akan sangat berkurang pada cara pengeringan modern, seperti pengeringan dengan cara cepat.

Meskipun ubi jalar telah mengalami proses pengolahan menjadi manisan kering ubi jalar, tetapi kandungan betakarotennya masih cukup besar. Bila dibandingkan dengan wortel segar (sebagai salah satu sumber vitamin A) yang memiliki kandungan betakaroten 12000 SI, maka betakaroten manisan kering ubi jalar juga dapat berfungsi sebagai sumber

vitamin A setelah wortel. Sementara itu, jumlah vitamin A yang dibutuhkan oleh orang dewasa minimal 3500 SI perhari yang dapat berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Anonymous, 2008).

Perubahan kandungan karoten akibat pemanasan mempengaruhi intensitas warna yang dihasilkan. Hal ini sudah tentu berhubungan dengan perubahan komposisi jenis dan konsentrasi senyawa-senyawa karoten yang ada pada pulp buah lontar. Diketahui bahwa senyawa-senyawa karoten memiliki selang warna dari kuning hingga merah. Senyawa seperti kapsantin bertanggung jawab terhadap warna merah, sedangkan senyawa-senyawa seperti violaxantin, kapsantin-5,6-epoksida, zeaxantin, lutein, kriptoxantin dan α karoten menghasilkan warna kuning – jingga (Kim et al., 2008). Hal ini sekaligus menjelaskan bahwa besarnya peningkatan konsentrasi total karoten pulp buah lontar akibat pemanasan pada suhu 70 hingga 100°C tidak sebesar peningkatan warna yang dihasilkan oleh ekstrak pulp buah lontar karena sifat warna dari setiap jenis karoten berbeda.

Hasil penelitian dari Lydia dkk (2001) pada pengamatan intensitas warna dari kulit buah rambutan yang disimpan pada kondisi suhu kamar dan gelap selama 7 hari, menghasilkan penurunan intensitas warna sebesar 41% bila dibandingkan dengan zat warna yang disimpan pada kondisi dingin (15°C). Menurut hasil penelitian Marsudi (2000), kandungan karotenoid rata-rata pada pengeringan bubuk cabe kering giling dengan menggunakan sinar matahari lebih tinggi dari pada pengeringan menggunakan *Cabinet Dryer*. Hal ini disebabkan karena pada pengeringan matahari suhunya lebih rendah dari pada suhu *Cabinet Dryer* (50°C), sehingga kerusakan karotenoid karena oksidasi dapat dikurangi.

B. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar

Hasil analisis laboratorium pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama pulp buah lontar dipanaskan maka intensitas warnanya cenderung semakin menurun. Berdasarkan hasil uji *Anova two way*, menunjukkan bahwa lama pemanasan yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perbedaan lama pemanasan dapat memberikan pengaruh terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar.

Tabel 2. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar

Pengujian (Ulangan)	Lama Pemanasan			
	15 mnt	30 mnt	45 mnt	60 mnt
Satu	47,59	41,04	41,09	40,91
Dua	48,54	45,81	46,52	39,44
Total	96,13	86,85	87,61	80,35
Rata-rata	48,07 ^b	43,43 ^{ab}	43,81 ^{ab}	40,18 ^a

Sumber: Data Primer, 2010

Keterangan : tanda superscript yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dan tanda superscript yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa perlakuan pada menit ke 15 tidak berbeda nyata dari perlakuan pada menit ke 30 dan menit ke 45, tapi nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari perlakuan menit ke 60. Kemudian pada perlakuan menit ke 30 tidak berbeda nyata dari perlakuan pada menit ke 15, menit ke 45 dan menit ke 60. Sedangkan pada perlakuan menit ke 45 tidak berbeda nyata dari perlakuan pada menit ke 15, menit ke 30 dan menit ke 60. Selanjutnya pada perlakuan menit ke 60 tidak berbeda nyata dari perlakuan pada menit ke 30 dan menit ke 45, tapi nyata ($P < 0,05$) lebih kecil dari perlakuan pada menit ke 15. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perbedaan lama pemanasan pulp buah lontar dapat memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap kestabilan warna pulp buah lontar. Lama pemanasan 15 menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit walaupun memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap kestabilan warna pulp buah lontar namun tetap menyebabkan penurunan intensitas warna pulp buah lontar.

Pulp buah lontar mengandung pigmen karotenoid, warna tersebut terjadi karena adanya ikatan rangkap dua yang terkonjugasi. Menurut Asgar dan Musaddad (2006) yang meneliti tentang optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel dengan semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu blansing, maka semakin menurun kandungan β -karoten-nya karena β -karoten bersifat tidak stabil jika berada pada suhu tinggi dengan lama waktu lebih panjang. Hal ini dikarenakan β -karoten yang mengikat protein larut dalam air dan blansing wortel untuk waktu yang lama akan melepaskan karoten dari karoten yang terikat protein ke dalam air. Namun sebaliknya menurut Darwindra (2009) pada percobaan pemanasan wortel dengan FeCl_3 terjadi perubahan warna awal pada saat pemanasan dan setelah pemanasan, warna menjadi lebih cerah, karena pigmen pada wortel mengalami oksidasi.

Kecepatan kerusakan karotenoid akibat oksidasi sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pemanasan kerusakan

karotenoid juga semakin tinggi, sehingga perubahan warna semakin cepat mengarah ke warna yang lebih gelap (Kanner, 1978).

C. Pengaruh Interaksi Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar

Hasil laboratorium selanjutnya dianalisis menggunakan alat statistik yaitu Anova Two Way. Berdasarkan hasil uji ANOVA *two way* diketahui bahwa pengaruh interaksi antara suhu dan lama pemanasan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dimana nilai $P=0,251$. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor-faktor lain yang tidak diketahui. Faktor-faktor tersebut adalah kalibrasi spektrofotometer yang kurang optimal dan kepekatan larutan. Semakin pekat warna pada larutan, sinar lampu senter akan semakin sedikit yang menembus gelas. Dengan kata lain semakin banyak cahaya yang diserap. Jumlah cahaya yang di serap berbanding lurus dengan intensitas warna. Pada konsentrasi yang terlalu pekat, kurva deret standar menjadi tidak linier. Biasanya konsentrasi di atas 0.1 M. Hal ini karena pada konsentrasi yang tinggi, jarak antar partikel zat menjadi sangat rapat. Hal ini akan mempengaruhi distribusi muatan, dan mengubah cara molekul melakukan serapan. Oleh karena itu terkadang pada konsentrasi terlalu tinggi kurva tidak linier. Dengan demikian, interaksi antara perbedaan suhu dan lama pemanasan tidak berbeda pengaruhnya terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar.

Variabel suhu dan variabel lama pemanasan memberikan efek negatif terhadap kadar karotenoid yang berhasil di ekstraksi. Sedangkan variabel interaksi antara suhu dengan lama pemanasan tidak memberikan efek terhadap kadar karotenoid yang berhasil di ekstraksi. Dengan demikian Variabel suhu dan variabel lama pemanasan akan memberikan pengaruh terhadap berkurangnya jumlah karotenoid yang berhasil di ekstraksi pada hasil prediksi.

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh Delia B. Rodriguez-Amaya dan Mieko Kimura (2004). Berdasarkan hasil penelitian tersebut Pada kedua variabel bentuk sampel terlihat kadar akan meningkat seiring dengan meningkatnya temperatur, akan tetapi setelah mencapai titik tertentu akan terjadi penurunan. Hal ini dikarenakan laju reaksi akan meningkat dengan naiknya temperature reaksi, namun apabila temperature reaksi terlalu tinggi maka karotenoid akan rusak. Karotenoid akan mudah terdegradasi pada suhu yang terlalu tinggi. Pada saat ekstraksi mencapai titik optimum menandakan bahwa pada saat tersebut karotenoid telah banyak dipisahkan dari struktur sel spirulina, perubahan suhu pada proses ekstraksi telah optimal

untuk dapat melepaskan karotenoid dari struktur sel tersebut. Peningkatan kadar karotenoid juga terjadi pada saat peningkatan waktu ekstraksi, Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka kontak antara sampel dan pelarut akan semakin lama. Apabila waktu kontak semakin lama maka proses pelarutan karotenoid dari spirulina akan terjadi sampai pelarut jenuh terhadap karotenoid.

Menurut Asgar dan Musaddad (2006) yang meneliti tentang optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel berdasarkan hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap kandungan b-karoten wortel kering ternyata tidak terjadi interaksi. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa b-karoten yang dihasilkan dari cara air lebih tinggi (0,192%) dan berbeda nyata daripada yang dihasilkan cara uap (0,163%). Hal ini menunjukkan bahwa cara air lebih baik daripada cara uap. Hal ini diduga oleh adanya perambatan panas melalui cara air lebih cepat meresap merata kedalam jaringan wortel. Kecepatan kerusakan karotenoid akibat oksidasi sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pemanasan kerusakan karotenoid juga semakin tinggi, sehingga perubahan warna semakin cepat mengarah ke warna yang lebih gelap (Kanner, 1978). Selain itu menurut Winarno (1988) kerusakan karotenoid dapat disebabkan oleh enzim lipoksidase. Pada pulp lontar mengandung asam lemak tidak jenuh. Asam lemak ini akan menurunkan stabilitas karotene, karena apabila asam-asam lemak tidak jenuh ini mengalami oksidasi akan timbul radikal - radikal bebas yang menjadikan karoten tidak stabil terhadap oksidasi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan suhu dan lama pemanasan yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar, dimana nilai $P = 0,006$ untuk suhu pemanasan dan $P = 0,021$ untuk lama pemanasan.
2. Interaksi antara suhu dan lama pemanasan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar dimana nilai $P = 0,251$.

SARAN

Penelitian ini hanya terbatas pada pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap kestabilan pewarna alami dari pulp buah lontar sehingga sangat diharapkan adanya penelitian lebih lanjut dari aspek-aspek yang lain seperti : perbedaan kandungan karotenoid berdasarkan cara pengolahannya, pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap kandungan vitamin A, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, M. A. S. 2008. *Studi Penggunaan Bahan Tambahan Makanan Golongan Pewarna Pada Jajanan Minuman Es Di Sekolah Dasar Kota Kupang*. FKM UNDANA : Kupang
- Ferlina, S. 2009. *Vitamin A (Karotenoid)* <http://www.khasiatku.com/vitamin-a-karotenoid/> Tanggal akses 3 Februari 2010
- Fox, J. J. 1996. *Panen Lontar-Perubahan Ekologi dalam Kehidupan Masyarakat Sawu dan Rote*. Pustaka Sinar Harapan : Jakarta.
- Lalel, H.J, Rubak, Y.T dan Mahayasa I N. W. 2009. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing (Tahun Pertama). *Karakterisasi Dan Pemanfaatan Potensi Pulp Buah Siwalan Sebagai Sumber Zat Tambahan Makanan Alami; Antioksidan, Zat pewarna dan Aroma*. Fakultas Pertanian UNDANA: Kupang
- Luthana, 2008. Pewarna Makanan <http://Yogkikastanyaluthana.Wordpress.Com/Category/Pewarna-Makanan/> Tanggal akses 7 Desember 2009
- Mahayasa I N. W. 1995. *Lontar Tanaman Serba Guna dan Permasalahannya Di Daerah NTT*. Fakultas Pertanian UNDANA : Kupang
- Mahayasa I N. W. 2007. Laporan Hasil Penelitian *Karakter Pola Perkecambahan Tanaman Lontar di NTT*. Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana : Kupang
- Mahayasa I N. W. 2008. *Teknologi Pengolahan Sirup Buah Lontar Dalam Skala Industri Rumah Tangga*. Fakultas Pertanian UNDANA : Kupang.
- Misnadin, I. W. 2009. *Peranan Lontar Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat NTT Tahun 2009*. FKM UNDANA : Kupang
- Naiola, P. 2004. *Potensi Dan Prospek Pengembangan Gwang Dan Lontar Di NTT*. Balai Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Bali Dan Nusa Tenggara : Kupang
- Naked Fisher. 2009. *Pigmen Karotenoid (1)* <http://nakedfisher.blogspot.com/2009/05/pigmen-karotenoid-1.html> Tanggal akses 17 Oktober 2009
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta : Jakarta
- Pertiwi, A. 2009. *Pewarna Alami*. <http://apertiwi.blogspot.com/2009/05/pewarna-alami.html> Tanggal akses 7 Desember 2009.
- Priyono. 2008. *Pulp*. <http://priyonscience.blogspot.com/2009/03/pulp.html> Diakses 7 Desember 2009.
- Purnama, E . 2009. *Skripsi Komposisi Nilai Gizi Kecambah Lontar Pada Usia Panen Yang Berbeda*. FKM UNDANA : Kupang
- Purwanto. 2000. *Pemanfaatan Tandan Kosong dan Batang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas*. <http://www.iptek.net.id/ind/?mnu=8&ch=jsti&id=173> Diakses 7 Desember 2009.

- Sastrosupadi, A. 1999. *Rancang Percobaan Praktis Bidang Pertanian Edisi Revisi*. Penerbit Dian Rakyat : Yogyakarta
- Steel, G. D. R dan James Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Tarmansyah. 2000. *Pemanfaatan Serat Rami Untuk Pembuatan Selulosa*.
<http://buletinlitbang.dephan.go.id/index.asp?vnomor=18&mnorutisi=3> Diakses 7
Desember 2009.
- Widjanarko, 2008. Siwalan dan Kandungan Niranya. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/06/28/siwalan-dan-kandungan-nira-nya/>. Diakses 15 Oktober 2009.