

**STUDI PEMBUATAN MARMALADE JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa*)  
DENGAN VARIASI SUHU DAN LAMA PEMANASAN  
(*Study Of Making Marmalade Calamondin Citrus (Citrus microcarpa) With  
Variations Of Temperature And Time Of Heating*)**

Perawati, Hasanuddin, dan Tuti Tutuarima  
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu  
[tututuarima@unib.ac.id](mailto:tututuarima@unib.ac.id)

**ABSTRACT**

This research aims to study the relationship between temperature and time of heating to water content, pH, vitamin C and viscosity of citrus orange marmalade. This research was conducted at Agricultural Technology Laboratory of Agricultural Faculty of University of Bengkulu in May - June 2017. This research used Randomized Block Design with 2 treatment factors. The factor is temperature (60 °C, 70 °C and 80 °C) and heating time (20 min, 30 min and 40 min). Each treatment was repeated three repetitions. The variables observed were water content, pH, vitamin C content, and viscosity. The results showed that the use high temperature and long time of heating can decrease in water content and vitamin C. The high temperature and time of heating were pH value and the viscosity in marmalade calamondin citrus are increasing.

**Keywords:** citrus of calamondin, marmalade, temperature, time of heating

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air, pH, vitamin C dan kekentalan marmalade jeruk kalamansi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan Mei – Juni 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu suhu (60°C, 70°C dan 80°C) dan lama pemanasan (20 menit, 30 menit dan 40 menit). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali pengulangan. Variabel yang diamati adalah kadar air, pH, kadar vitamin C, dan kekentalan (viskositas). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan suhu pemanasan yang semakin tinggi dan waktu pemanasan yang lebih lama maka penurunan kadar air dan vitamin C semakin besar. Semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan nilai pH dan kekentalan dalam marmalade jeruk kalamansi semakin meningkat.

**Kata kunci :** jeruk kalamansi, marmalade, suhu, waktu pemanasan

**PENDAHULUAN**

Marmalade adalah produk semi basah, dibuat dari campuran sari buah jeruk, cacahan kulit jeruk dan gula dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan (BSN, 1998). Menurut Jariyah, dkk(2010), marmalade merupakan produk pangan yang terbuat dari sari buah dan memiliki tekstur semi padat dengan penambahan sukrosa, asam sitrat, pektin dan potongan kulit buah (*albedo*). Marmalade memiliki tekstur menyerupai selai, campuran daging buah, *albedo*, gula dan pektin ini dikentalkan hingga membentuk struktur gel, dengan standar yang sama tetapi yang membedakan adalah dengan penambahan irisan kulit jeruk.

Pembentukan gel yang baik pada pengolahan marmalade dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan pektin, gula, asam suhu dan lama pemanasan (Siregar, 2009). Marmalade merupakan makanan semi padat yang memiliki warna jernih, kejernihan dari marmalade ini dipengaruhi pada saat proses pembuatan baik dari konsentrasi gula maupun suhu dan lama pemanasan yang digunakan.

Novita, dkk (2017), telah mengkaji mengenai penggunaan pektin dan gula pada pembuatan marmalade jeruk kalamansi dengan menggunakan suhu 70°C dengan lama pemanasan 20 menit. Siregar (2009), melakukan pembuatan marmalade

sirsak menggunakan suhu 70°C. Sementara Jariyah, dkk (2010) menggunakan suhu 100°C selama 20 menit pada pembuatan marmalade jeruk bali. Menurut Tyas (2012), pemanasan bertujuan untuk membuat campuran gula dan bubur buah menjadi homogen serta memperoleh struktur gel. Pemanasan sangat berpengaruh terhadap mutu selai yang dihasilkan. Pemanasan yang terlalu lama akan menyebabkan hasil selai terlalu keras dan membentuk kristal gula, sedangkan apabila terlalu cepat atau singkat, selai yang dihasilkan akan encer. Kuwada, dkk (2010) menjelaskan bahwa selai dan marmalade yang diinduksi oleh panas (produk dari perlakuan panas konvensional) memiliki beberapa kesalahan, seperti flavour dan kerusakan nutrisi komponen makanan, terutama warnanya. Menurut Hok, dkk (2007), pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap kandungan vitamin C, bahwa semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan, maka penurunan kadar vitamin C semakin besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari hubungan suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air, pH, vitamin C dan kekentalan marmalade jeruk kalamansi.

## METODOLOGI

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2017 di Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.

### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah buah jeruk kalamansi, gula pasir, air, pektin, roti tawar, larutan buffer dan aquades. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, saringan, baskom, pisau, kompor, panci, sendok pengaduk, toples, termometer, stopwatch, cawan, oven, desikator, pH meter, viscometer ball, tabung ukur, piala gelas, kertas saring, erlenmeyer, corong dan jangka sorong.

### Rancangan Penelitian

Rancangan pelaksanaan percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah suhu dengan taraf 60°C, 70°C dan 80°C dan faktor kedua adalah lama pemanasan dengan taraf 20

menit, 30 menit, dan 40 menit. Masing-masing unit diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga didapat 27 unit percobaan.

### Tahapan Penelitian

#### Persiapan Bahan Baku

Mempersiapkan bahan baku yaitu jeruk kalamansi yang diperoleh dari petani di daerah Kota Bengkulu. Buah jeruk tersebut disortasi yang selanjutnya dilakukan pemisahan antara sari buah jeruk, kulit dan biji. Lalu kulit buah jeruk yang telah dipisahkan direbus selama 5 menit setelah itu diiris tipis.

#### Proses Pembuatan Marmalade

Proses pembuatan marmalade yaitu dengan memasukan 200 gram sari buah jeruk kalamansi, pektin 2,25% dan gula pasir 95%, kedalam panci yang ditambah air sebanyak 100 ml. Selanjutnya semua bahan dipanaskan dengan suhu dan lama pemanasan sesuai perlakuan. Pengukuran suhu dilakukan dengan mencelupkan thermometer ke dalam panci lalu memperhatikan suhu mencapai perlakuan, sedangkan pengukuran lama pemanasan yaitu dengan memulai perhitungan dari bahan dipanaskan dengan menggunakan stopwatch. Selama pemanasan berlangsung, bahan diaduk hingga rata dan irisan kulit jeruk dimasukkan kedalam bahan tersebut. Setelah itu diangkat dan didinginkan (Modifikasi dari Siregar, 2009). Pengamatan yang dilakukan meliputi kadar air, pH, kadar vitamin C, dan kekentalan (BSN, 1992).

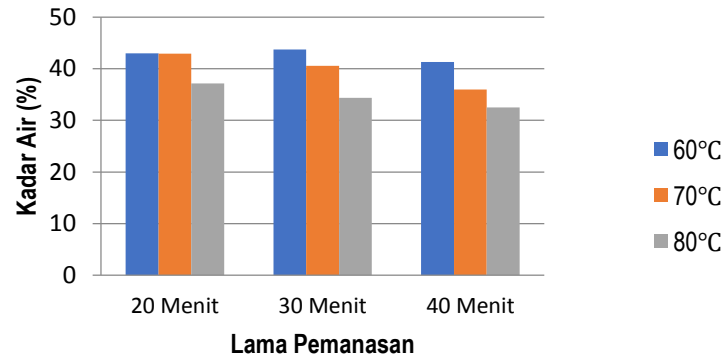
### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam atau uji ANOVA (*Analysis of Variant*) pada taraf 5%. Apabila terdapat beda nyata maka akan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Air yang terukur pada penetapan kadar air adalah air bebas yang ada dalam bahan, termasuk juga air yang terikat secara fisik, yaitu air yang terkandung diantara misel-misel hidrokoloid (Wijaya, 2010). Hubungan antara suhu dan lama pemanasan terhadap kadar airmarmalade jeruk kalamansi disajikan pada gambar 1..



Gambar 1. Kadar Air Marmalade Jeruk Kalamansi

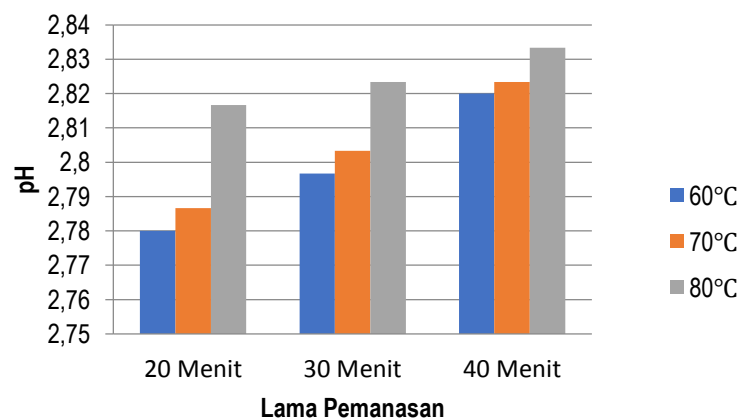
Gambar 1 memperlihatkan nilai kadar air marmalade jeruk kalamansi berkisar antara 32,50-43,71%. Kadar air tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan suhu 60°C dan lama pemanasan 30 menit yaitu 43,71%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan suhu 80°C dan lama pemanasan selama 40 menit yaitu 32,50%. Semakin tinggi suhu & lama waktu pemanasan didapatkan kadar air dalam marmalade jeruk kalamansi semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh karena banyaknya air yang menguap semakin besar dengan bertambahnya waktu.

Penggunaan suhu dan lama pemanasan yang lebih tinggi akan menurunkan kadar air. Menurut Yuliani (2013), makin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin besar energi panas sehingga makin banyak masa cairan yang diuapkan

dari permukaan bahan yang dipanaskan. Sarastuti dan Yuwono(2015) menambahkan, bahwa dalam setiap pengolahan pangan yang menggunakan energi panas, semakin lama waktu yang digunakan, energi yang dikeluarkan oleh media pengering makin besar sehingga air yang teruapkan makin banyak dan mengakibatkan kadar air pada bahan semakin turun.

#### pH

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki oleh suatu produk. Gambar 2 menunjukkan hubungan antara suhu dan lama pemanasan terhadap pH dalam pembuatan marmalade jeruk kalamansi. pH yang dihasilkan berada pada rentang antara 2,7800 – 2,8333.

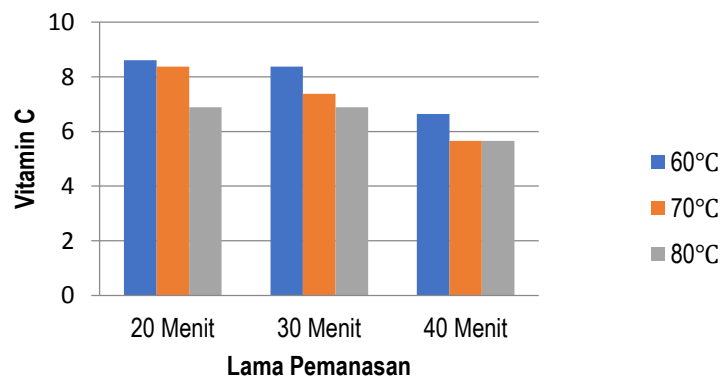


Gambar 2. pH Marmalade Jeruk Kalamansi

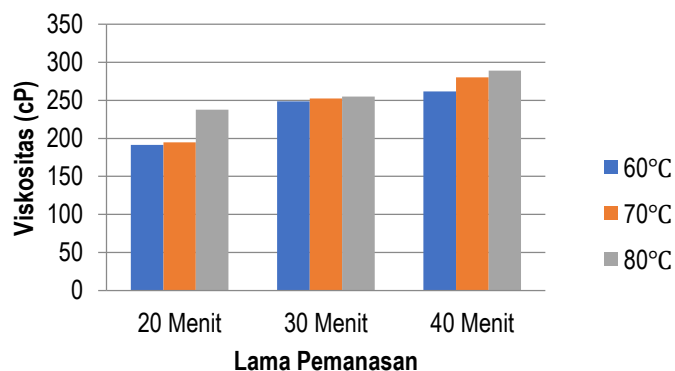
Hasil pengujian menunjukkan pH marmalade jeruk kalamansi yang tertinggi yaitu kombinasi penggunaan suhu 80°C dan lama pemanasan 40 menit sebesar 2,83. Sedangkan pH terendah terdapat pada kombinasi suhu 60°C dan lama pemanasan 20 menit sebesar 2,78. Terjadi kenaikan nilai pH marmalade jeruk kalamansi seiring dengan semakin tingginya penggunaan suhu dan lama pemanasan. Peningkatan nilai pH ini disebabkan karena adanya pengaruh suhu tinggi yang dapat menghambat aktivitas enzim invertase dan mikroorganisme sehingga sukrosa tidak mengalami banyak kerusakan. Kecenderungan kenaikan pH produk dengan semakin lamanya pemanasan disebabkan pengaruh panas yang diberikan dapat mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik, seperti asam sitrat, asam askorbat serta asam-asam lain. Kerusakan asam dapat dipercepat oleh adanya kontak panas yang lama, sinar, alkali, enzim dan oksidator.

### Kadar Vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin yang tergolong larut dalam air, vitamin C dapat berbentuk sebagai asam L-askorbat dan L-dehidroaskorbat. Asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversible menjadi asam L-dehidroaskorbat yang secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C lagi (Winarno, 1992). Menurut BPOM (2003), angka kecukupan untuk kadar vitamin C pada pangan yaitu 60 mg. Kadar vitamin C marmalade jeruk kalamansi berkisar antara 5,6600 – 8,6133 mg, dengan kadar vitamin C tertinggi sebesar 8,6133 mg yaitu pada penggunaan suhu 60°C dan lama pemanasan 20 menit, sedangkan kadar vitamin C terendah sebesar 5,6600 mg yaitu pada penggunaan suhu 70°C dan 80°C dengan lama pemanasan 40 menit.



Gambar 3. Kadar Vitamin C Marmalade Jeruk Kalamansi



Gambar 4. Kekentalan (Viskositas) Marmalade Jeruk Kalamansi

Penggunaan suhu tinggi dan waktu pemanasan yang lebih lama menyebabkan semakin rendah kadar vitamin C yang dihasilkan pada marmalade jeruk kalamansi. Menurut Winarno, dkk (1980), menyatakan bahwa vitamin C akan mudah rusak karena oksidasi terutama pada suhu tinggi.

### **Kekentalan (Viskositas)**

Nilai kekentalan marmalade jeruk kalamansi hasil penelitian berkisar antara 191,32 - 289,21 cP. Gambar 4 berikut akan menunjukkan hubungan antara suhu dan lama pemanasan yang digunakan terhadap kekentalan (viskositas) yang dihasilkan pada marmalade jeruk kalamansi.

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan suhu dan lama pemanasan dalam pembuatan marmalade jeruk kalamansi mengakibatkan kekentalan pada marmalade akan semakin tinggi atau semakin kental. Kekentalan tertinggi diperoleh pada kombinasi penggunaan suhu 80°C dan waktu pemanasan selama 40 menit, sedangkan kekentalan terendah diperoleh pada kombinasi penggunaan suhu 60°C dan waktu pemanasan selama 20 menit. Semakin rendah kadar air maka semakin meningkat viskositas yang dihasilkan. Menurut Buckle (1985), daya larut dari gula yang tinggi akan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif dan mengikat air, jika terlalu tinggi suhu pemanasan maka semakin tinggi daya larut dari gula, yang menyebabkan terbentuknya karamelisasi pada gula. Menurut Satuhu *dalam* Wijaya (2010), proses pemasakan memerlukan kontrol yang baik karna pemasakan yang berlebih menyebabkan tekstur selai yang keras dan terbentuk kristal gula, sedangkan pemasakan yang kurang akan menghasilkan selai yang encer sehingga kurang bagus.

### **KESIMPULAN**

Penggunaan suhu pemanasan yang semakin tinggi dan waktu pemanasan yang lebih lama maka penurunan kadar air dan vitamin C semakin besar. Semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan nilai pH dan kekentalan dalam marmalade jeruk kalamansi semakin meningkat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2003. Acuan Pencantuman Persentase Angka Kecukupan Gizi pada Label Produk Pangan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891 :1992. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Marmalade. SNI 01-4467 :1998. Jakarta.
- Buckle, K.A., Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Terjemahan. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hok, K. T., Setyo W., Irawaty W dan Edi S F. 2007. Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Kandungan Vitamin A Dan C Pada Proses Pembuatan Pasta Tomat. Jurnal. WIDYA TEKNIK. Vol. 6. No. 2 : 111 - 120.
- Jariyah, Rosida dan Wijayanti Dewi. 2010. Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proposi Daging Buah : Albedo) dan Penambahan Sukrosa. TP-FTI UPN. Jatim.
- Kuwadaa, H., Y. Jibub, A. Teramotoc, and M. Fuchigamia. 2010. The quality of high pressure-induced and heat-induced yuzu marmalade. High Pressure Research Vol. 30, No. 4 : 547-554
- Novita, T., T. Tutuarima, dan Hasanuddin. 2017. Sifat Fisik Dan Kimia Marmalade Jeruk Kalamansi (Citrus Microcarpa) : Kajian Konsentrasi Pektin Dan Sukrosa. Jurnal Eksakta Vol.18 No.2 : 164-172
- Sarastuti, M. Dan SS. Yuwono. 2015. Pengaruh Pengovenan Dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 : 464-475
- Siregar, R. 2009. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (Anona Muricata L). Skripsi. Departemen Teknologi Peranian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tyas, H. S. 2012. Pembuatan Selai Lidah Buaya (Aloe Vera) Kaya Antioksidan. Skripsi. Program Studi Diploma III Teknologi Hasil

- Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wijaya. R. A. 2010. Proses Pengolahan Selai Nanas Organik dan Pendugaan Umur Simpannya. Skripsi. Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliani. 2013. Efek Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Sifat fisika-Kimia Bubuk Pewarna Dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang Dihasilkan. Prosiding Seminar Nasional Kimia "Inovasi Pendidikan dan Penelitian Kimia dalam Menyongsong Era Industrialisasi di Kalimantan Timur" Himpunan Kimia Indonesia. Hal 125-131.