

PENGARUH METODE PENGAWETAN TERHADAP UMUR SIMPAN *PUREE* LABU KUNING

THE EFFECT OF PRESERVATION METHODS ON THE STORAGE OF YELLOW PUMPKIN PUREE

Sarono^{1*)} dan Yatim R. Widodo²⁾

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Prodi Pengembangan Produk Agroindustri, Polinela

² Jurusan Teknologi Pertanian, Prodi Pengembangan Produk Agroindustri, Polinela
penulis korespondensi: sarono@polinela.ac.id

Tanggal masuk: Juni 2022

Tanggal diterima: Agustus 2022

Abstract

Puree is a fruit paste with a moisture content of about 60% of the process of steaming and crushing the fruit or often called a ready-to-cook (RTC) product. One of the problems of this *puree* is that high moisture content causes the puree to easily be damaged. The purpose of this study was to determine the effect of storage temperature, addition of sugar, the use of ammonium benzoate to shelf life of pumpkin puree. Treatment of the study were (1) Addition of sugar with level 20%; 30%; 40%; and 50%, (2) addition of sodium benzoate, with level 1,000 ppm, 2,000 ppm, 3,000 ppm, and (3) storage temperature, with room temperature level and cool box. The results showed that (1) Storage at cold temperatures (0-5°C) was more effective to increase shelf life of yellow pumpkin puree compared with addition of sugar and use of ammonium benzoate preservatives, (2), sugar addition to 30% less effective for prolonging life keep the pumpkin puree, (3) The addition of ammonium benzoate to 3,000 ppm can improve the shelf life of the yellow pumpkin puree.

Keywords: *Pumpkin, Puree, Preservative*

Abstrak

Puree adalah pasta buah dengan kadar air sekitar 60 % dari hasil proses pengukusan dan penghancuran buah atau yang sering disebut produk *ready-to-cook (RTC)*. Salah satu masalah *puree* ini adalah kadar air yang tinggi ini menyebabkan *puree* mudah mengalami kerusakan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh suhu penyimpanan, penambahan gula, penggunaan amonium benzoat terhadap umur simpan *puree* labu kuning. Perlakuan penelitian adalah (1) Penambahan gula dengan level 20 %; 30 %; 40 %; dan 50 %, (2) Penambahan natrium benzoat, dengan level 1.000 ppm, 2.000 ppm, 3.000 ppm, dan (3) Suhu penyimpanan, dengan level suhu kamar dan suhu dingin (*cool box*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Penyimpanan pada suhu dingin (0-5°C) lebih efektif untuk memperpanjang umur simpan *puree* labu kuning dibanding dengan penambahan gula dan penggunaan bahan pengawet amonium benzoat, (2), Penambahan gula sampai 30 % kurang efektif untuk memperpanjang umur simpan *puree* labu kuning, (3) Penambahan amonium benzoat sampai 3.000 ppm mampu meningkatkan umur simpan *puree* labu kuning.

Kata kunci: Labu kuning, *Puree*, Pengawetan

PENDAHULUAN

Salah satu komoditi yang penting tetapi kurang mendapat perhatian adalah labu kuning. Di samping kaya akan karbohidrat, labu kuning juga kaya akan komponen lain yang tidak dimiliki oleh sumber karbohidrat lain (Hashim *et al.*, 2014). Beberapa hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa daging buah labu kuning kaya akan komponen bioaktif yang diperlukan tubuh manusia (Rabrenovi, *et al.* 2014), kaya pektin yang merupakan komponen penting dalam pembuatan selai (Cui dan Chang, 2014), kaya karotenoid (Pro Vitamin A) dan Vitamin C (Assous *et al.*, 2014). Begitu pentingnya buah labu kuning, di Malaysia labu kuning sering digunakan untuk acara-acara penting seperti pesta pernikahan (Rosmaliza *et al.* 2013).

Salah satu produk pangan dari labu kuning yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah *puree* labu kuning. *Puree* adalah pasta buah dengan kadar air sekitar 60 % dari hasil proses pengukusan dan penghancuran buah atau yang sering disebut produk *ready-to-cook (RTC)* (Tripathi *et al.*, 2014). Salah satu masalah *puree* ini adalah kadar air yang tinggi ini menyebabkan *puree* mudah mengalami kerusakan.

Beberapa peneliti mencoba mengawetkan daging buah labu kuning dengan cara mengeringkan menjadi tepung labu kuning, tetapi proses pengeringan tersebut selain menghabiskan energi yang besar juga mengakibatkan rusaknya beberapa komponen seperti karotenoid (Hashim *et al.*, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawetan *puree* basah. Beberapa keuntungan pengawetan *puree* basah adalah tidak merusak komponen labu kuning, biayanya murah, dan mudah aplikasinya.

Tujuan penelitian ini adalah (1) menentukan pengaruh suhu penyimpanan terhadap umur simpan *puree* labu kuning, (2) Menentukan pengaruh penambahan gula terhadap umur simpan *puree* labu kuning, dan (3) Menentukan pengaruh penggunaan amonium benzoat terhadap umur simpan *puree* labu kuning

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pure labu, gula, asam benzoat, sedangkan alat yang digunakan adalah, *autoclave*, pisau, dan botol (jar).

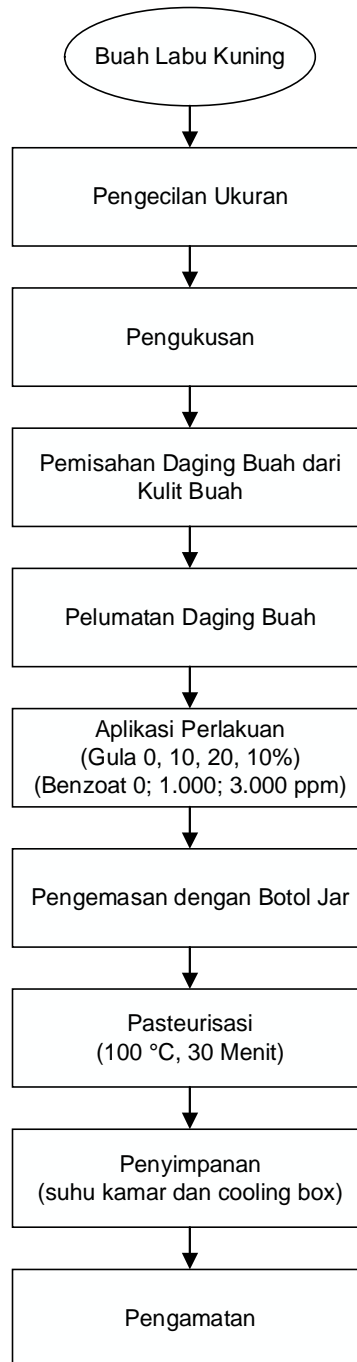
Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Politeknik Negeri Lampung dan di Pabrik Roti "Permata" Rajabasa Bandar Lampung.

Penelitian dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan dua kali ulangan. Faktor pertama adalah penambahan gula, dengan level 0 %; 10 %; 20 %; dan 30 %. Faktor kedua adalah penambahan natrium benzoat, dengan level 0 ppm, 1.000 ppm, 3.000 ppm. Faktor ketiga adalah suhu penyimpanan, dengan level suhu kamar dan suhu dingin (*cool box*). Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan anova dan dilanjutkan dengan analisis polinomial ortogonal.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui karakteristik *puree* yang dihasilkan dari formulasi 100% labu kuning tanpa waktu penyimpanan. Penelitian utama dilakukan pembuatan *puree* labu kuning sesuai dengan prosedur standar seperti pada hasil penelitian pendahuluan, prosedur kerja pelaksanaan penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengujian secara mikrobiologis meliputi total mikroba (TPC). Pengamatan secara organoleptik meliputi warna, aroma, dan lendir, Di samping itu dilakukan pengujian kadar air, vitamin C, dan kadar gula pereduksi.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian Utama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut terlihat bahwa proses pasteurisasi tidak mampu menghilangkan mikroorganisme, tetapi jumlahnya sangat kecil.

Kadar air *puree* labu kuning dengan konsentrasi gula 0% yang disimpan selama 12 jam berkisar antara 81,96 % sampai 84,15 %. Sedangkan pada *puree* labu kuning dengan konsentrasi gula 30% yang disimpan selama 12 jam yaitu 40,37 % sampai 43,24 %. Pada konsentrasi gula yang lebih tinggi, kadar air selai labu kuning semakin berkurang,

hal ini dikarenakan sifat gula yang higroskopis dan dapat menyerap air, sehingga kadar air pada *puree* dengan konsentrasi gula lebih tinggi menjadi lebih.

Tabel 1. Karakterisasi *Puree* pada penyimpanan 0 hari

| Perlakuan | Kadar Air (%) | Gula Pereduksi (%) | Vitamin C (%) | Total Plate Count (TPC) |
|-----------|---------------|--------------------|---------------|-------------------------|
| G3B2 | 40.37 | 6.755 | 0.024 | 5,00 x 10 ² |
| G3B1 | 47.43 | 6.710 | 0.024 | 3,20 x 10 ² |
| G3B0 | 43.24 | 6.455 | 0.025 | 4,85 x 10 ² |
| G2B2 | 51.32 | 6.085 | 0.025 | 2,60 x 10 ² |
| G2B1 | 53.15 | 5.950 | 0.024 | 5,45 x 10 ² |
| G2B0 | 51.31 | 6.390 | 0.024 | 2,65 x 10 ² |
| G1B2 | 67.78 | 5.605 | 0.024 | 8,55 x 10 ² |
| G1B1 | 69.54 | 5.780 | 0.023 | 6,00 x 10 ² |
| G1B0 | 69.73 | 5.300 | 0.024 | 8,75 x 10 ² |
| G0B2 | 81.96 | 5.120 | 0.025 | 7,00 x 10 ² |
| G0B1 | 82.64 | 4.995 | 0.026 | 5,70 x 10 ² |
| G0B0 | 84.15 | 5.435 | 0.026 | 6,65 x 10 ³ |

Keterangan :

G0B0 = Penambahan Gula 0%, Benzoat 0 ppm

G0B1 = Penambahan Gula 0%, Benzoat 1.000 ppm

G0B2 = Penambahan Gula 0%, Benzoat 3.000 ppm

G1B0 = Penambahan Gula 10%, Benzoat 0 ppm

G1B1 = Penambahan Gula 10%, Benzoat 1.000 ppm

G1B2 = Penambahan Gula 10%, Benzoat 3.000 ppm

G2B0 = Penambahan Gula 20%, Benzoat 0 ppm

G2B1 = Penambahan Gula 20%, Benzoat 1.000 ppm

G2B2 = Penambahan Gula 20%, Benzoat 3.000 ppm

G3B0 = Penambahan Gula 30%, Benzoat 0 ppm

G3B1 = Penambahan Gula 30%, Benzoat 1.000 ppm

G3B2 = Penambahan Gula 30%, Benzoat 3.000 ppm

Kadar air *puree* labu kuning dengan konsentrasi gula 0% yang disimpan selama 12 jam berkisar antara 81,96 % sampai 84,15 %. Sedangkan pada *puree* labu kuning dengan konsentrasi gula 30% yang disimpan selama 12 jam yaitu 40,37 % sampai 43,24 %. Pada konsentrasi gula yang lebih tinggi, kadar air selai labu kuning semakin berkurang, hal ini dikarenakan sifat gula yang higroskopis dan dapat menyerap air, sehingga kadar air pada *puree* dengan konsentrasi gula lebih tinggi menjadi lebih.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada *puree* labu kuning hampir sama antara perlakuan satu dengan yang lain berkisar antara 0,023 sampai 0,028 %. *Puree* labu kuning tanpa penambahan gula memiliki kandungan vitamin C sebesar 0,028 mg/L sedangkan pada *puree* labu kuning dengan konsentrasi gula 20% didapatkan konsentrasi vitamin C sebesar 0,022 mg/L. Penurunan kandungan vitamin C ini dikarenakan proses pemasakan *puree* dengan konsentrasi gula lebih tinggi memerlukan waktu yang lebih lama, sehingga selama proses pemasakan vitamin C mengalami

kerusakan dan penurunan kadarnya (Obradovic *et al.*, 2015). Hal ini selaras dengan pernyataan Dutta *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa dari semua vitamin yang ada, vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Di samping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi.

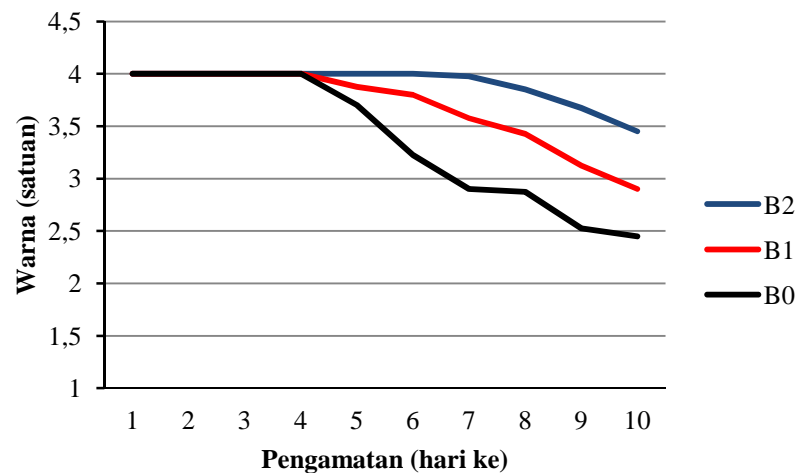
Pengamatan terhadap total mikroorganisme menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak steril terhadap mikroorganisme, walaupun jumlahnya sedikit. Mikroorganisme ini nantinya akan mempercepat kerusakan produk selai selama masa penyimpanan (Zhou *et al.*, 2014).

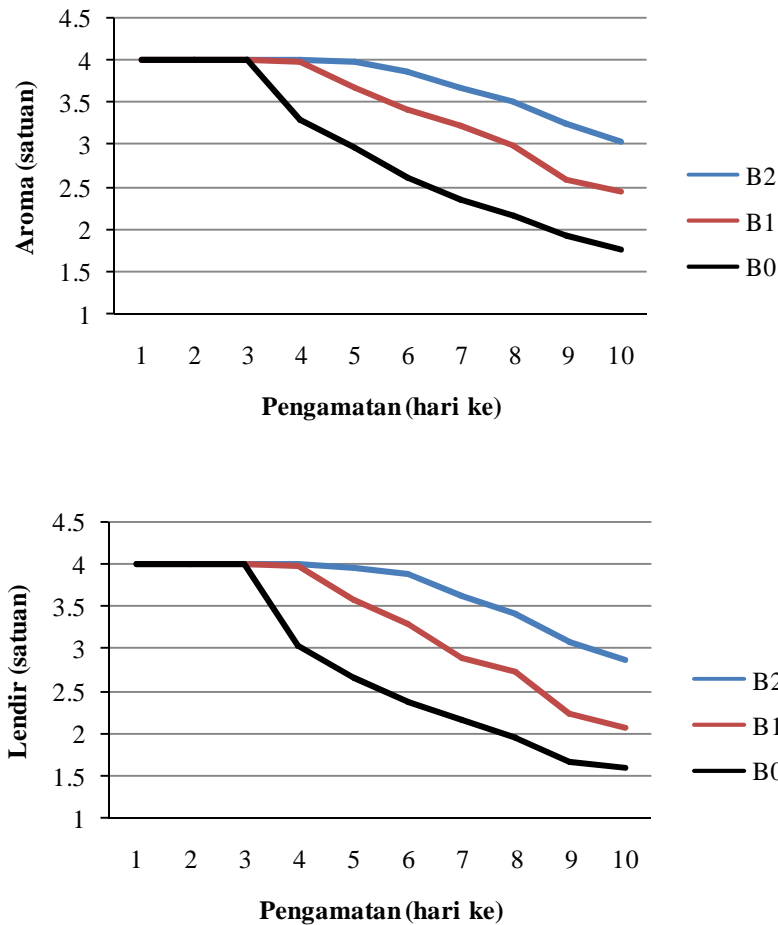
Pengamatan Suhu Kamar. Pengaruh Penambahan Amonium Benzoat terhadap Penilaian Organoleptik

Gambar 2 terlihat bahwa penambahan amonium benzoat mampu meningkatkan umur simpan *puree* labu kuning baik warna, aroma, dan penampakan lendir. Apabila *puree* labu kuning tidak ditambah pengawet benzoat, maka pada hari ketiga produk tersebut sudah tidak dapat digunakan atau dikonsumsi, tetapi penambahan amonium benzoat 3.000 ppm *puree* labu kuning masih layak dikonsumsi.

Labu kuning dapat menjadi sumber gizi yang sangat potensial, merupakan bahan pangan yang kaya akan vitamin A, B, C, mineral, serta karbohidrat. Kandungan gizi labu kuning adalah sebagai berikut: lemak 0,15 %; protein 0,98 %; karbohidrat 5,31 %; dan air 92,24 % (Obradovic *et al.*, 2015). Oleh karena kandungan gizi dan kadar air yang tinggi, maka *puree* labu kuning juga mudah mengalami kerusakan.

Beberapa hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa daging buah labu kuning kaya akan komponen bioaktif yang diperlukan tubuh manusia (Rabrenovi, *et al.* 2014). Beberapa komponen bioaktif yang terdapat pada labu kuning antara lain asam lemak, tokoferol, sterol, dan squalene. Sayangnya komponen bioaktif tersebut jumlahnya mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kematangan buah. Pada penelitian ini buah yang digunakan adalah buah labu kuning yang sudah matang, sehingga komponen bioaktif tidak berfungsi sebagai pengawet.





Gambar 2. Pengaruh Benzoat terhadap Perubahan Warna, Aroma, dan Lendir *Puree* Labu Kuning Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar

Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Penilaian Organoleptik. Gambar 3. Memperlihatkan bahwa penambahan gula sampai 30 % sedikit berpengaruh terhadap lama penyimpanan *puree* labu kuning. Kerusakan yang terjadi umumnya diawali dengan aroma yang berubah, kemudian diikuti oleh perubahan warna dan munculnya lendir.

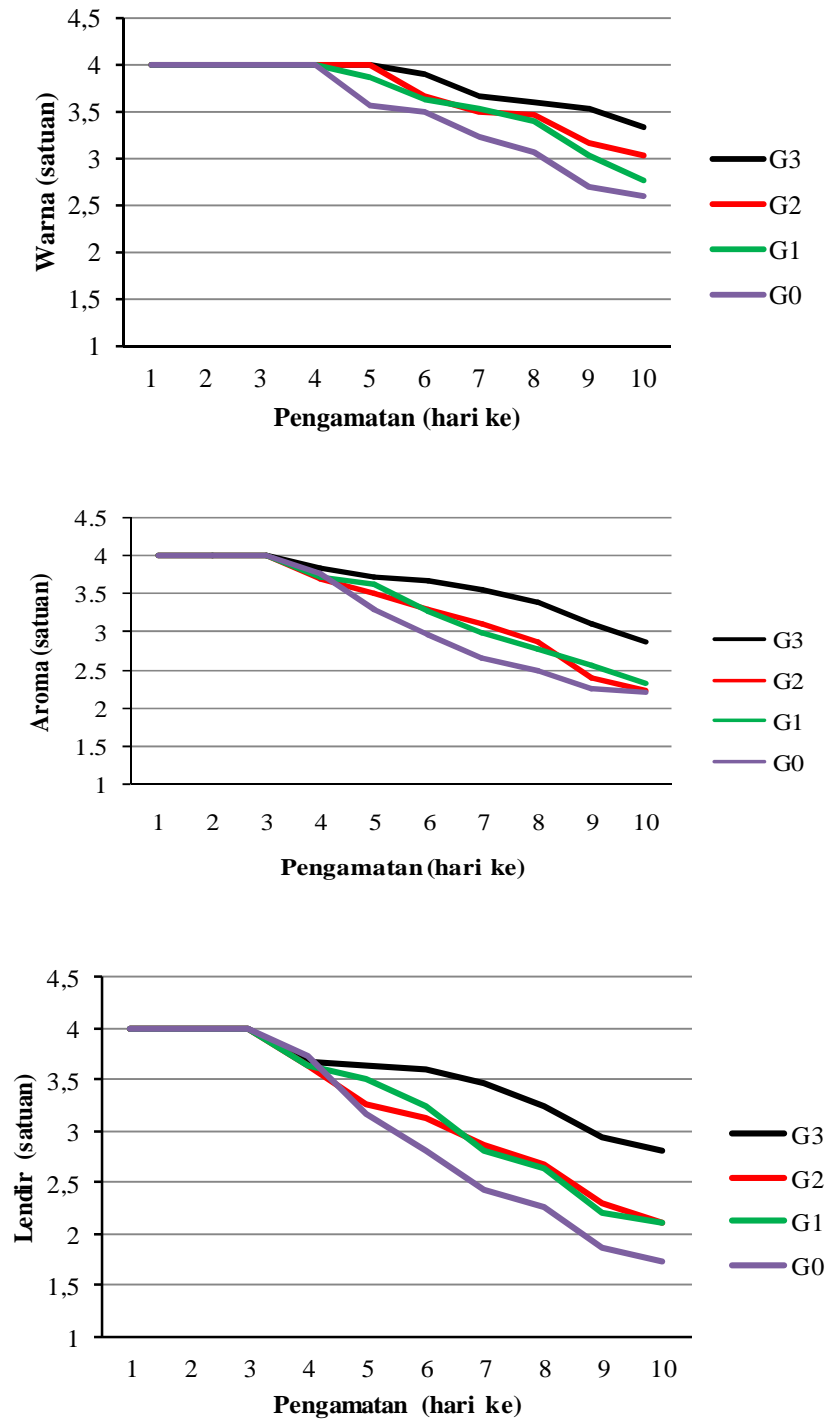
Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa proses pasteurisasi yang dilakukan tidak membunuh semua mikroorganisme yang ada, tetapi hanya mengurangi jumlah mikroorganisme. Hasil penelitian pendahuluan (Tabel 2) terlihat jumlah mikroorganisme masih $2,60 \times 10^2$ sampai $6,63 \times 10^3$, hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme ini masih tumbuh dan berkembang yang mengakibatkan kerusakan. Setelah dilakukan penyimpanan selama 3 hari dan 6 hari jumlah mikroorganisme meningkat tajam seperti pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Pengamatan Total Mikroorganisme Penyimpanan *Puree* Labu Kuning pada Penyimpanan Suhu Kamar Hari ke 3

| Kode Sampel | Jumlah Koloni Per pengenceran | | SPC |
|-------------|-------------------------------|------------------|--|
| | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁶ | |
| GOB0 | 180 | 12 | 1,80 × 10 ⁷ |
| GOB1 | 300 | 10 | 3,00 × 10 ⁷ |
| GOB2 | TBUD | 140 | 1,40 × 10 ⁸ |
| G1B0 | 165 | 10 | 1,65 × 10 ⁷ |
| G1B1 | 266 | 10 | 2,66 × 10 ⁷ |
| G1B2 | 1 | 10 | (< 3,0 × 10 ⁵) 1,0 × 10 ⁵ |
| G2B0 | 1 | 10 | (< 3,0 × 10 ⁵) 1,0 × 10 ⁵ |
| G2B1 | TBUD | 71 | 7,10 × 10 ⁷ |
| G2B2 | 4 | 3 | (< 3,0 × 10 ⁵) 4,0 × 10 ⁵ |
| G3B0 | 5 | 11 | (< 3,0 × 10 ⁵) 5,0 × 10 ⁵ |
| G3B1 | 3 | 13 | (< 3,0 × 10 ⁵) 3,0 × 10 ⁵ |
| G3B2 | 2 | 5 | (< 3,0 × 10 ⁵) 2,0 × 10 ⁵ |

Tabel 4. Pengamatan Total Mikroorganisme Penyimpanan *Puree* Labu Kuning pada Hari ke 6

| Kode Sampel | Jumlah Koloni Per pengenceran | | SPC |
|-------------|-------------------------------|------------------|------------------------|
| | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁵ | |
| GOB0 | 191 | 211 | 1,91 × 10 ⁶ |
| GOB1 | 121 | 107 | 1,21 × 10 ⁶ |
| GOB2 | 98 | 105 | 9,80 × 10 ⁵ |
| G1B0 | 249 | 278 | 2,49 × 10 ⁶ |
| G1B1 | 94 | 13 | 9,40 × 10 ⁵ |
| G1B2 | 72 | 24 | 7,20 × 10 ⁵ |
| G2B0 | 278 | 205 | 2,78 × 10 ⁶ |
| G2B1 | 251 | 211 | 2,51 × 10 ⁶ |
| G2B2 | 223 | 83 | 2,23 × 10 ⁶ |
| G3B0 | 257 | 173 | 2,57 × 10 ⁶ |
| G3B1 | 180 | 89 | 1,80 × 10 ⁶ |
| G3B2 | 108 | 74 | 1,08 × 10 ⁶ |

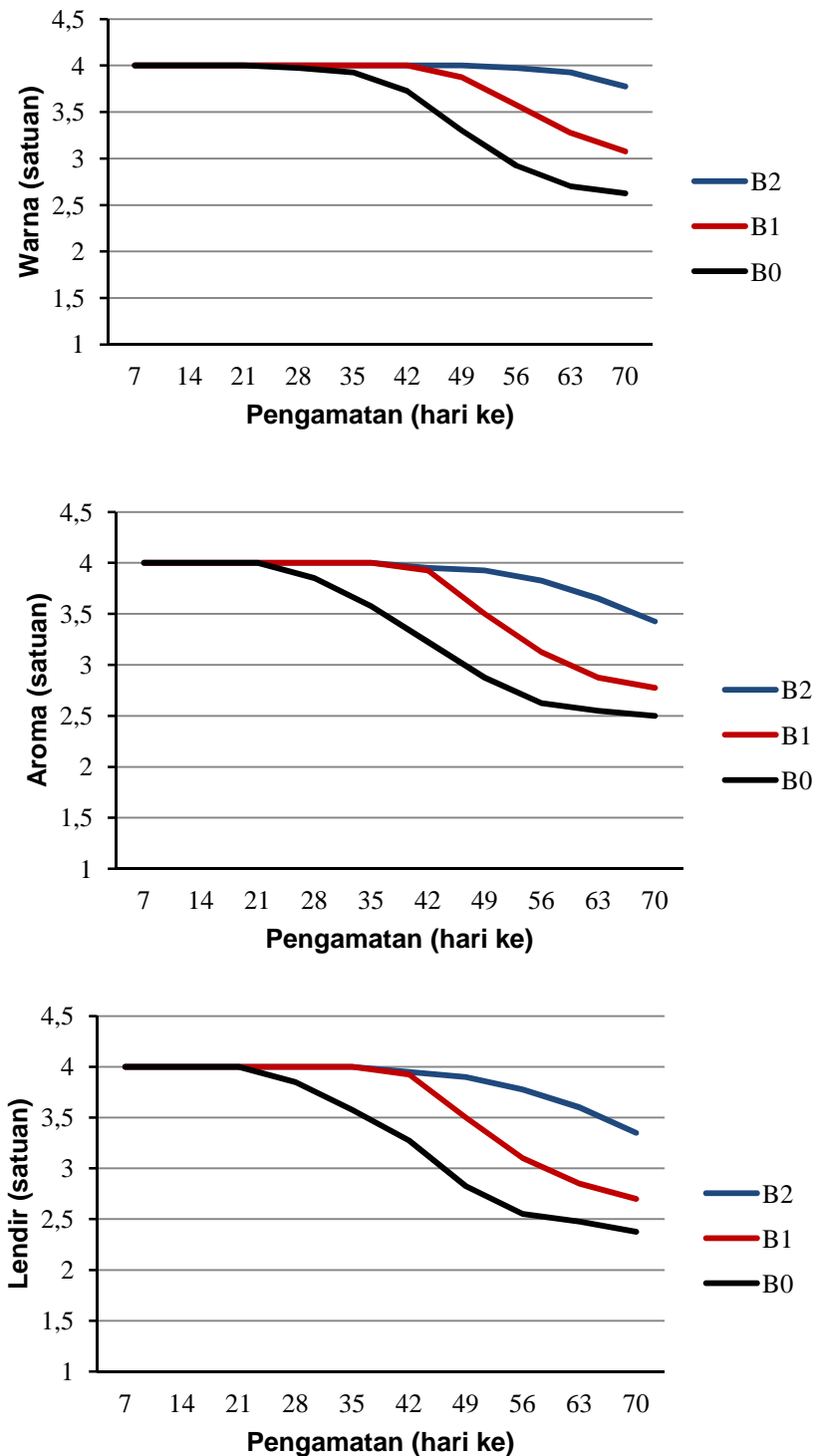


Gambar 3. Pengaruh Gula terhadap Perubahan Warna, Aroma, dan Lendir *Puree* Labu Kuning Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar

Pengamatan Suhu Dingin. Pengaruh Penambahan Amonium Benzoat terhadap Penilaian Organoleptik

Pengaruh penggunaan benzoat sebagai bahan pengawet terhadap perubahan warna, aroma, dan penampakan lendir *puree* labu kuning selama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 4. Secara umum penyimpanan pada suhu dingin (0 – 5°C) mampu memperpanjang umur simpan *puree* labu kuning secara nyata. Pada

penyimpanan pada suhu kamar umur simpan puree labu kuning hanya 3 hari, dengan penyimpanan suhu dingin mampu meningkat mejadi 21 hari.



Gambar 4. Pengaruh Benzoat terhadap Perubahan Warna, Aroma, dan Lendir Pure Labu Kuning Selama Penyimpanan pada Suhu Dingin

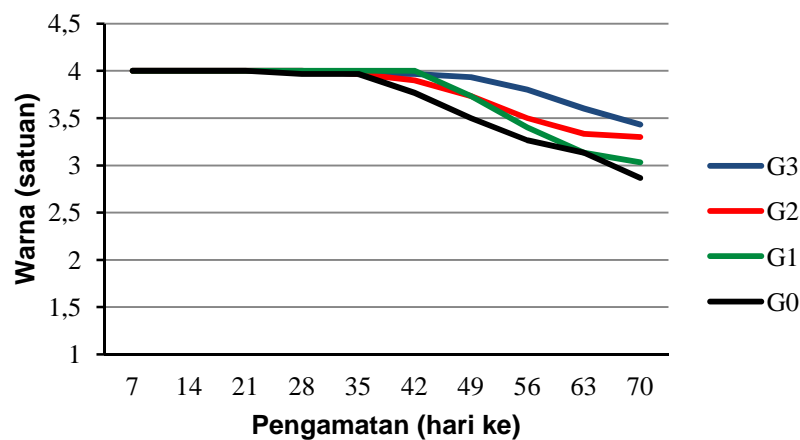
Pengaruh Penambahan Gula terhadap Penilaian Organoleptik

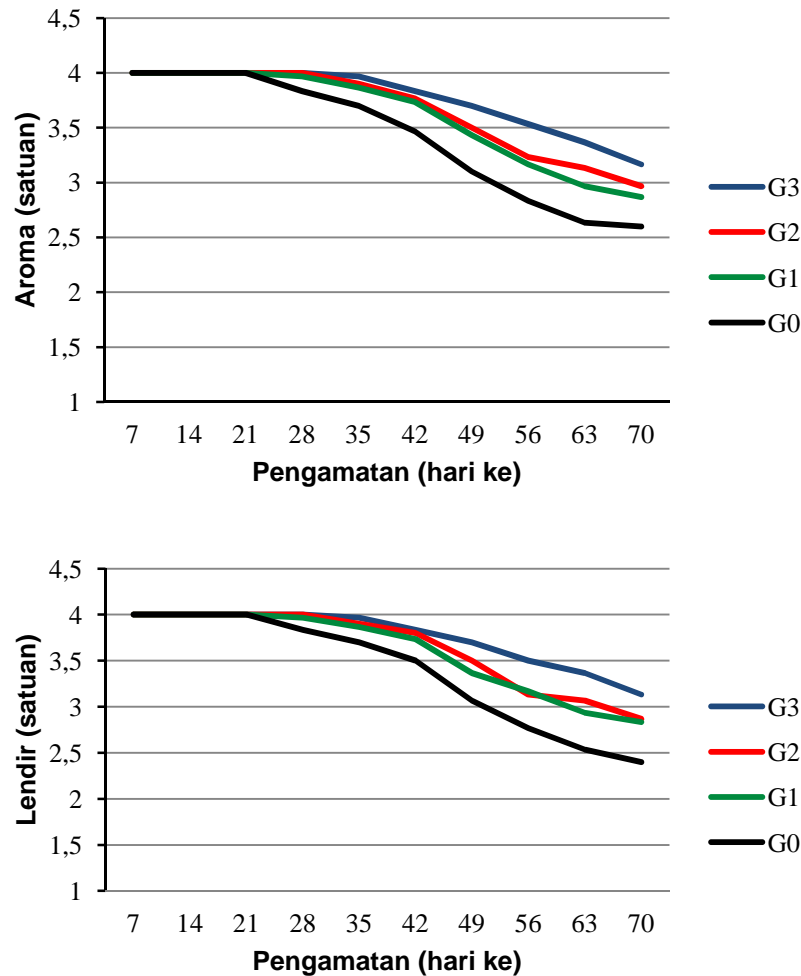
Pengaruh penggunaan gula terhadap perubahan warna, aroma, dan penampakan lendir *puree* labu kuning selama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 5. Dari gambar tersebut terlihat bahwa penambahan gula sampai 30 % berpengaruh terhadap lama penyimpanan *puree* labu kuning. Kerusakan yang terjadi umumnya diawali dengan perubahan aroma, kemudian diikuti oleh munculnya lendir dan perubahan warna.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa proses pasteurisasi yang dilakukan tidak membunuh semua mikroorganisme yang ada, tetapi hanya mengurangi jumlah mikroorganisme. Dari hasil penelitian pendahuluan terlihat jumlah mikroorganisme masih $2,60 \times 10^{-2}$ sampai $6,63 \times 10^{-3}$, hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme ini masih tumbuh dan berkembang yang mengakibatkan kerusakan. Pada saat produk sudah mulai mengalami kerusakan atau hari ke 21, pengamatan total mikroorganisme meningkat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengamatan Total Mikroorganisme Penyimpanan *Puree* Labu Kuning pada Penyimpanan Suhu Dingin Hari ke 21

| Kode Sampel | Jumlah Koloni Per pengenceran | | SPC |
|-------------|-------------------------------|-----------|---|
| | 10^{-4} | 10^{-5} | |
| GOB0 | TBUD | 105 | $1,05 \times 10^7$ |
| G0B1 | TBUD | 66 | $6,60 \times 10^6$ |
| G0B2 | TBUD | 119 | $1,19 \times 10^7$ |
| G1B0 | 182 | 10 | $1,82 \times 10^6$ |
| G1B1 | 243 | 17 | $2,43 \times 10^6$ |
| G1B2 | 31 | 0 | $3,10 \times 10^5$ |
| G2B0 | 31 | 0 | $3,10 \times 10^5$ |
| G2B1 | 83 | 7 | $8,30 \times 10^5$ |
| G2B2 | 24 | 3 | (< $3,0 \times 10^5$) $2,40 \times 10^5$ |
| G3B0 | 25 | 1 | (< $3,0 \times 10^5$) $2,50 \times 10^5$ |
| G3B1 | 33 | 1 | $3,30 \times 10^5$ |
| G3B2 | 32 | 1 | $3,20 \times 10^5$ |





Gambar 5. Pengaruh Penggunaan Gula terhadap Perubahan Warna, Aroma, dan Lendir *Puree* Labu Kuning Selama Penyimpanan pada Suhu Dingin

KESIMPULAN

Penyimpanan pada suhu dingin (0-5°C) lebih efektif untuk memperpanjang umur simpan *puree* labu kuning dibanding dengan penambahan gula dan penggunaan bahan pengawet amonium benzoat; Penambahan gula sampai 30 % kurang efektif untuk memperpanjang umur simpan *puree* labu kuning; dan Penambahan amonium benzoat sampai 3.000 ppm mampu meningkatkan umur simpan *puree* labu kuning.

SARAN

Hasil penelitian menyarankan untuk memperpanjang *puree* labu kuning menggunakan suhu dingin (0-5°C), dibanding dengan menggunakan gula dan amonium benzoat.

DAFTAR PUSTAKA

Assous M.T.M., Soheir E.M. Saad, Dyab A.S.. 2014. Enhancement of quality attributes of canned pumpkin and pineapple. *Annals of Agricultural Science* 59 (1): 9–15.

- Cui W. Steve and Chang H. Yoon. 2014. Emulsifying and structural properties of pectin enzymatically extracted from pumpkin. *LWT - Food Science and Technology* 58: 396-403.
- Dutta Debjani, Abhishek Dutta, Utpal Raychaudhuri, Runu Chakraborty. 2006. Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin *puree*. *Journal of Food Engineering* 76: 538–546
- Hashim N., Danielb O., and Rahamana E. 2014. A Preliminary Study: Kinetic Model of Drying Process of Pumpkins (*Cucurbita Moschata*) in a Convective Hot Air Dryer. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 2: 345 – 352.
- Obradovic Valentina, Jurislav Babic, Drago Šubaric, Antun Jozinovic, Durd-ica Ac̑kar, Ilija Klaric. 2015. Influence of dried Hokkaido pumpkin and ascorbic acid addition on chemical properties and colour of corn extrudates. *Food Chemistry* 183: 136–143
- Prapti MS., Rika P., Maria E., dan Hantoro I. 2012. Pendayagunaan Buah Labu Segar (*curcubita sp*) Menjadi Intermediate Product (Tepung Labu) Sebagai Upaya Pertumbuhan Inklusif Berkelanjutan di Wilayah Kabupaten Semarang. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Rabrenovi B. Biljana, Dimi B. Etelka, Miroslav M. Novakovi, Vele V. Tesevi, Zorica N. Basi. 2014. The most important bioactive components of cold pressed oil from different pumpkin (*Cucurbita pepo L.*). *LWT - Food Science and Technology* 55: 521-527.
- Rosmaliza M., Mohamad S. Mohd Zahari, Alina S. Muhammad Ramly, Roslina A. 2013. The Roles and Symbolism of Foods in Malay Wedding Ceremony. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 101: 268 – 276.
- Tripathi J., Gupta S., Mishra P.K., Variyar PS. Sharma A. 2014. Optimization of radiation dose and quality parameters for development of ready-to-cook (RTC) pumpkin cubes using a statistical approach. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 26:248–256.
- Zhou C. Li, Wei Liub, Jing Zhao, Chi Yuan, Yi Song, Dong Chen, Yuan-Ying Ni, Quan-Hong Li, 2014. The effect of high hydrostatic pressure on the microbiological quality and physical–chemical characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima Duch.*) during refrigerated storage. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 21: 24–34.