

KAJIAN KANDUNGAN VITAMIN C, SIFAT FISIKOKIMIA, DAN SENSORI SELAI MANGGA ALPUKAT

Abdul Mujib, Titi Rohmayanti, dan Aminullah*

Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor

*Email: aminullah@unida.ac.id

ABSTRAK

Selai merupakan makanan semi padat yang terbuat dari gula, pektin dan asam sitrat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dari suhu dan lama pemasakan terhadap perubahan kandungan vitamin C, sifat fisikokimia, dan kesukaan selai mangga alpukat, serta mendapatkan proses pengolahan selai terpilih. Metode penelitian meliputi pengujian kadar vitamin C pada buah mangga alpukat dan pembuatan selai mangga alpukat dengan melibatkan suhu pemasakan (70°C, 75°C dan 80°C) dan lama pemasakan (15, 20 dan 25 menit) melalui rancangan acak lengkap faktorial dengan dua kali pengulangan. Analisis produk selai meliputi kadar vitamin C, kadar air, pH, total padatan terlarut (TPT), dan viskositas yang kemudian dibandingkan dengan selai buah komersil dan selanjutnya dilakukan uji hedonik pada parameter warna, rasa, aroma, dan kemudahan oles. Kadar vitamin C pada buah mangga alpukat menunjukkan nilai sebesar 41,523±4,894 mg/per 100 gram bahan. Kemudian, diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan kadar vitamin C selai dibandingkan dengan buahnya sebesar 39-66%. Selain itu, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan lama pemasakan dapat menurunkan kadar vitamin C dan kadar air, namun meningkatkan pH, TPT, dan viskositas selai secara signifikan. Proses pemasakan selai terpilih melalui perbandingan vitamin C dan sifat fisikokimia selai buah komersil adalah selai yang diolah pada suhu 70°C selama 20 menit dan 25 menit serta suhu 75°C selama 20 menit. Berdasarkan analisis kesukaan dari ketiga selai ini, selai yang diolah pada suhu 70°C selama 20 menit merupakan selai terpilih yang mengandung vitamin C 22,43 mg/100g, viskositas 11650±42 cP, kadar air 37,10±0,13%, pH 3,407±0,001, dan TPT 53,5±0,7%.

Kata kunci— fisikokimia; hedonik; *mangifera indica* l var. gadung21, selai buah

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L) adalah buah yang dapat tumbuh di daerah tropis (Jahurul et al., 2015) dan menurut Muchiri et al. (2012), buah mangga merupakan tanaman tropis yang menempati peringkat tertinggi secara sumber daya setelah buah pisang. Terdapat banyak varietas dari buah ini seperti mangga indramayu, arumanis, gadung, alpukat, dan lain-lain. Mangga alpukat atau gadung klonal 21 merupakan varietas baru dari hasil persilangan antara mangga gadung dan mangga madu oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) Kementerian Pertanian (Tasliyah et al., 2016). Mangga alpukat ini merupakan tanaman hortikultura unggulan dari Provinsi Jawa Timur, tepatnya di daerah Pasuruan. Bentuk buah dan rasanya sama dengan mangga pada umumnya, namun yang berbeda adalah cara memakannya mirip alpukat. Keunggulan buah mangga alpukat ini diantaranya memiliki ukuran buah yang besar, daging buah yang tebal, kadar pati yang cukup tinggi, rasa manis, dan kadar air rendah (Tasliyah et al., 2016).

Salah satu pengolahan dari buah-buahan yaitu pembuatan selai buah. Menurut Alamsyah, (2011), terdapat beberapa jenis buah yang menjadi bahan baku selai, yaitu buah stroberi, nanas, dan srikaya. Selain itu, Sibuea et al. (2016) melakukan pembuatan selai buah mangga yang ditambahkan dengan ekstrak daun teh hijau. Buah mangga memiliki nilai kandungan vitamin C yang tinggi sekitar 13,2–92,8 mg/100g buah (USDA, 2018). Keunggulan dalam kandungan vitamin C ini harus diupayakan untuk dijaga dalam pembuatan selai sehingga memerlukan perhatian terhadap suhu dan lama pengolahan yang sangat erat dengan penggunaan panas. Putri & Setiawati (2015) menjelaskan bahwa peranan vitamin C dalam tubuh antara lain sebagai antioksidan yang efektif dalam menangkal radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan. Akan tetapi, menurut Winarno (2004), vitamin C mudah dioksidasi oleh panas, cahaya, dan logam menjadi *dehydroascorbic acid*. Selain itu, Listiorini et al. (2014) melaporkan penurunan yang signifikan terhadap kadar vitamin C pada pulp srikaya akibat dari penggunaan panas. Amanto et al. (2016) juga melaporkan suhu pemanasan (pasteurisasi)

pada puree jambu biji akan menurunkan kadar vitamin C. Pengolahan buah mangga alpukat (*Mangifera indica* L Var. Gadung21) menjadi selai buah merupakan penelitian yang belum banyak terdokumentasikan sehingga diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dan dapat menjadi alternatif pemanfaatan buah mangga alpukat sebagai bahan baku pembuatan selai.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu dan lama pengolahan terhadap kandungan vitamin C dan sifat fisikokimia yang meliputi kadar air, pH, total padatan terlarut, dan viskositas serta tingkat kesukaan selai buah mangga alpukat serta mendapatkan proses pengolahan selai terpilih berdasarkan pengujian yang dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan pembuatan dan bahan uji. Bahan pembuatan yang digunakan adalah buah mangga alpukat, gula pasir (sukrosa), asam sitrat dan air. Bahan uji yang digunakan yaitu aquadest, natrium tiosulfat 0,1 N dan indikator amilum 1%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pembuatan dan alat uji. Alat pembuatan yang digunakan adalah panci, kompor, mixer, pengaduk, mangkuk dan pisau. Alat uji yang digunakan adalah timbangan analitik, refraktometer, pH meter, viscometer Brookfield, oven, termometer, stopwatch, gelas kimia, labu erlenmeyer dan cawan petri.

B. Tahapan Perobaan

1. Pembuatan selai mangga alpukat

Formulasi bahan pembuatan selai berdasarkan Sibuea et al. (2016) dengan 60 bagian berat bubur mangga dan 40 bagian berat gula. Proses pembuatan selai mangga diawali dengan pengupasan terhadap kulit dan biji kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan cara dicuci bersih. Daging buah yang dihasilkan kemudian dihaluskan dengan menggunakan alat blender dengan penambahan air 5% dari campuran berat mangga dan gula. Kemudian dilakukan pemasakan dengan perlakuan suhu dan waktu pemasakan yang berbeda. Pada proses pemasakan ditambahkan gula serta asam sitrat 0,3% dari campuran berat mangga dan gula. Selai yang sudah terbentuk dimasukkan ke dalam botol yang telah dipasteurisasi dan didinginkan dalam suhu ruang 25 °C selama 10 menit.

Rancangan penelitian yang diterapkan adalah rancangan acak lengkap 2 faktor dengan dua ulangan, yaitu faktor suhu (70 °C, 75 °C, dan 80 °C) dan faktor waktu pemasakan (15 menit, 20 menit dan 25 menit) pada proses pembuatan selai. Analisis pada selai mangga alpukat meliputi pengujian kadar vitamin C, fisik (viskositas dan total padatan terlarut) dan kimia (kadar air dan pH).

2. Pemilihan selai mangga alpukat terpilih

Beberapa proses pemasakan dipilih berdasarkan sifat fisik yang mendekati produk selai buah komersil (Morin) dan kandungan vitamin C tinggi diambil data tiga teratas kemudian dilakukan uji hedonik (warna, aroma, rasa dan kemudahan oles) untuk mendapatkan satu proses pemasakan terpilih.

C. Pengamatan

1. Kadar vitamin C metode iodometri (AOAC, 2005)

10 g sampel ditimbang, lalu dimasukkan ke labu Erlenmeyer dan ditambahkan air aquadest sebanyak 100 ml lalu dihomogenkan. Kemudian dipipet sebanyak 25 ml ke dalam labu Erlenmeyer dan ditambahkan indikator 1 ml amilum 1%, lalu dititrasi dengan larutan baku iod hingga menjadi berwarna biru kehitaman. Volume titrasi dicatat dan dihitung % kadarnya yang mengikuti persamaan 1.

$$\% \text{ Vitamin C} = \frac{V \times \frac{N}{0,1} \times K}{W} \times fp \times 100\% \quad (1)$$

dimana V = Volume titrasi, N = Normalitas iodium, K = Kesetaraan vitamin C, W = Berat sampel analisis, dan fp = Faktor Pengali.

2. Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menimbang cawan kosong yang telah dikeringkan dalam oven bersuhu kurang lebih 105 °C selama satu jam dan didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit. kemudian sampel ditimbang sebanyak 2 g dengan menggunakan wadah cawan petri yang telah diketahui beratnya dan diovenkan pada suhu 100-105 °C selama 3 jam. Selanjutnya bahan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. kadar air (KA) dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\% \quad (2)$$

3. pH (AOAC, 2005)

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter yaitu dengan cara diambil filtrat sampel sekitar 50 ml dan diaduk hingga merata. Dilakukan pengukuran pH yang hasilnya akan langsung diketahui dengan membaca angka yang ditunjukkan oleh alat.

4. Total padatan terlarut (TPT) (BSN, 2008)

Sampel ditimbang sebanyak 40 gram kemudian ditambahkan air 100 mL sampai 150 mL. Dipanaskan hingga mendidih selama 2 menit sampai 3 menit, diaduk dan didinginkan selama 20 menit lalu dikeringkan. Peralatan refraktometer dipersiapkan dan dibersihkan permukaan prisma lalu dikeringkan. Dialirkan air pengontrol untuk mendapatkan suhu yang diharapkan antara 15 °C, dibiarkan air mengalir melalui mantel prisma refraktometer pada jangka waktu tertentu supaya terjadi keseimbangan suhu ± 5 menit (prisma dalam keadaan tertutup). Dipindahkan satu tetes air ke prisma refraktometer untuk menentukan titik nol atau digunakan sebagai koreksi. Diteteskan (2 tetes sampai 3 tetes) larutan contoh kedalam prisma refraktometer, dibuat larutan menyebar ke permukaan prisma dan segera diatur tombol untuk mengatur prisma. Kemudian dibaca hasilnya pada refraktometer dan dikonversi dengan menggunakan tabel konversi indeks bias dan % padatan terlarut yang diencerkan. Hasil konversi ini kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan 3.

$$\% \text{ padatan terlarut} = \frac{P \times m_1}{m_0} \quad (3)$$

dimana P adalah padatan terlarut yang diencerkan (%); m_0 adalah bobot contoh sebelum dilarutkan (g); m_1 adalah bobot contoh setelah dilarutkan (g).

5. Viskositas

Viskositas dinyatakan dalam satuan cP atau centiposies, untuk melihat kekentalan selai menggunakan Viscometer Brookfield LV DV-I Prime. Tegangan geser (Shear stress) diukur sebagai fungsi laju geser (*Shear rate*) pada 25°C, dimana spindle no. S63 dan kecepatan 60-rpm yang digunakan. Data eksperimental disesuaikan dengan model hukum law yang mana viskositas sebenarnya μapp pada tegangan geser 20 s^{-1} .

6. Hedonik (Setyaningsih et al., 2010)

Penilaian organoleptik dilakukan terhadap parameter warna, rasa, aroma, dan daya oles pada produk selai manga arum manis. Metode yang digunakan adalah metode hedonik (kesukaan). Pengujian organoleptic dilakukan berdasarkan uji hedonik dengan panelis semi terlatih ± 30 orang. Skor hedonik memiliki nilai yang naik berdasarkan tingkat kesukaan dengan rentang 0 sampai 10, yaitu tidak suka = 0 dan suka = 10.

D. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan program SPSS 18. Data yang diperoleh diolah menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah uji sidik ragam (ANOVA), jika $p < 0,05$ (berbeda nyata) maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar vitamin C buah mangga alpukat segar

Mangga alpukat segar yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan selai memiliki kandungan vitamin C sebesar $41,523 \pm 4,894$ mg/per 100 gram bahan *edible*. Penelitian lain mengenai kadar vitamin C pada buah mangga menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada mangga gadung sebesar 83,66 mg/100g, mangga golek 57,20 mg/100g (Rahman et al., 2015), mangga arumanis sebesar 20,47 mg/100g dan mangga udang sebesar 18,39 mg/100g (Lubis, 2012). USDA (2018) melaporkan bahwa rentang kandungan vitamin C pada berbagai jenis buah mangga yang tersedia adalah 19,2-92,8 mg/100 g buah. Data ini mengindikasikan bahwa buah mangga alpukat segar mengandung vitamin C yang menengah atau relatif cukup tinggi.

B. Kandungan vitamin C dan sifat mutu fisikokimia selai mangga alpukat

Kadar vitamin C dan sifat mutu fisikokimia yang meliputi kadar air, pH, total padatan terlarut (TPT), dan viskositas pada selai mangga alpukat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Vitamin C dan Sifat Fisikokimia Selai Mangga Alpukat

Perlakuan	Vitamin C (mg)	Kadar air (%)	pH	TPT (%)	Viskositas (cp)
Pengaruh suhu pengolahan					
70 °C	$22,410 \pm 3,370^P$	$38,48 \pm 7,49^P$	$3,414 \pm 0,046^P$	$49,7 \pm 7,2^P$	10699 ± 4226^P
75 °C	$18,077 \pm 3,502^{Pq}$	$36,18 \pm 7,99^q$	$3,565 \pm 0,038^q$	$50,3 \pm 6,3^q$	12714 ± 5214^q
80 °C	$16,018 \pm 2,288^q$	$30,98 \pm 5,60^f$	$3,620 \pm 0,015^r$	$51,6 \pm 5,8^r$	15488 ± 4661^r
Pengaruh lama pengolahan					
15 menit	$21,650 \pm 4,111^x$	$43,46 \pm 4,89^x$	$3,502 \pm 0,109^x$	$42,4 \pm 1,7^x$	7248 ± 1892^x
20 menit	$18,506 \pm 3,509^y$	$34,38 \pm 3,14^y$	$3,525 \pm 0,099^y$	$53,4 \pm 0,7^y$	14117 ± 2556^y
25 menit	$16,349 \pm 2,851^y$	$27,80 \pm 2,76^z$	$3,571 \pm 0,081^z$	$55,8 \pm 0,9^y$	17534 ± 2160^z
Interaksi suhu dan lama pengolahan					
70 °C selama 15 menit	$25,511 \pm 2,405^a$	$47,46 \pm 0,21^a$	$3,367 \pm 0,003^a$	$40,5 \pm 0,0^f$	5571 ± 62^i
70 °C selama 20 menit	$22,443 \pm 2,441^{ab}$	$37,10 \pm 0,13^c$	$3,407 \pm 0,001^b$	$53,5 \pm 0,7^{bc}$	11650 ± 42^f
70 °C selama 25 menit	$19,275 \pm 2,478^{bcd}$	$30,88 \pm 0,01^e$	$3,468 \pm 0,004^c$	$55,0 \pm 1,2^{ab}$	14875 ± 7^d
75 °C selama 15 menit	$21,109 \pm 4,975^{abc}$	$45,70 \pm 0,04^b$	$3,538 \pm 0,003^d$	$42,4 \pm 0,8^e$	6550 ± 4^h
75 °C selama 20 menit	$17,414 \pm 0,000^{bcd}$	$37,03 \pm 0,09^d$	$3,543 \pm 0,003^d$	$52,8 \pm 0,8^c$	13454 ± 8^e
75 °C selama 25 menit	$15,709 \pm 2,468^{cd}$	$27,82 \pm 0,02^f$	$3,613 \pm 0,003^e$	$55,7 \pm 0,0^a$	18137 ± 10^b
80 °C selama 15 menit	$18,330 \pm 1,234^{bcd}$	$37,23 \pm 0,01^c$	$3,602 \pm 0,004^f$	$44,2 \pm 0,8^d$	9625 ± 2^s
80 °C selama 20 menit	$15,663 \pm 2,461^{cd}$	$31,00 \pm 0,09^{cd}$	$3,625 \pm 0,004^g$	$53,9 \pm 0,7^{bc}$	17248 ± 3^c
80 °C selama 25 menit	$14,062 \pm 0,000^d$	$24,70 \pm 0,02^g$	$3,633 \pm 0,001^h$	$56,6 \pm 0,8^a$	19592 ± 12^a
Selai buah komersil (Morin)	$46,496 \pm 2,435$	$31,90 \pm 0,14$	$2,615 \pm 0,003$	$44,8 \pm 0,8$	12311 ± 16

Keterangan: huruf berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda nyata pada α 0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa proses pembuatan selai mangga alpukat dapat menurunkan kandungan vitamin C sekitar 39-66% dibandingkan kadar vitamin C pada buah segarnya. Menurut Winarno (2004), vitamin C mudah mengalami oksidasi yang dapat dipercepat oleh panas, alkali, oksidator, enzim, serta katalis besi dan tembaga sehingga menyebabkan penurunan kandungan vitamin C. Analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh suhu dan lama pemasakan yang semakin tinggi menyebabkan penurunan yang signifikan terhadap nilai kadar vitamin C. Hasil ini sejalan dengan (Rachmawati et al., 2014) pada penelitian cabai rawit putih, di mana suhu berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kandungan vitamin C. Penelitian lain juga tentang kadar vitamin C pulp srikaya dengan analisis keberagaman suhu pada proses pemanasan menunjukkan bahwa suhu pemanasan yang diterapkan dapat menurunkan kadar vitamin C secara signifikan (Listiorini et al., 2014). Vitamin C dalam bentuk asam L-askorbat kemudian akan teroksidasi dengan kenaikan suhu yang menghasilkan senyawa asam L-dehidroaskorbat, di mana masih memiliki keaktifan sebagai vitamin C. Senyawa ini bersifat sangat tidak stabil dan kemudian berubah menjadi 2,3-L-diketogulonat (DKG) yang tidak memiliki lagi keaktifan vitamin C (Saura et al., 2017). Selain itu, Amanto et al. (2016) melaporkan pengaruh pasteurisasi terhadap kualitas puree jambu biji diperoleh

bahwa semakin lama dan semakin tinggi suhu pasteurisasi maka kandungan vitamin C semakin menurun. Hal senada dengan Perawati et al. (2018) yang melaporkan penurunan kadar vitamin C produk marmalade dari jeruk kalamansi akibat pengaruh peningkatan suhu dan lama pemanasan.

Menurut SII (1978) bahwa kadar air produk selai buah maksimal yaitu 35%. Pengujian kadar air selai menghasilkan nilai terendah sebesar $24,70 \pm 0,02\%$ dan nilai kadar air tertinggi sebesar $47,46 \pm 0,21\%$. Tabel 1 mengindikasikan bahwa semakin lama dan semakin tinggi suhu pemasakan menyebabkan penurunan kadar air selai secara signifikan pada taraf 5%. Hal ini sejalan dengan Perawati et al. (2018) yang melaporkan suhu dan lama pemasakan yang semakin tinggi menyebabkan semakin banyak air yang menguap saat dimasak sehingga ketika dilakukan pemanasan lebih mudah mengalami perubahan struktur dan peningkatan viskositas. Penelitian lain juga tentang kadar vitamin C pulp srikaya dengan analisis keberagaman suhu pada proses pemanasan menunjukkan bahwa berbagai suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap kadar air (Listiorini et al., 2014).

Tabel 1 memperlihatkan nilai pH selai mangga alpukat yang berkisar dari $3,367 \pm 0,003$ hingga $3,633 \pm 0,001$ serta peningkatan nilai pH yang terjadi dari pengaruh peningkatan suhu dan lama pemasakan. Apriyantono et al. (1989) menjelaskan peningkatan pH sejalan dengan peningkatan suhu, di mana ion $[H^+]$ dari asam-asam organik mengalami penguapan, sehingga ion $[H^+]$ yang mengakibatkan kondisi asam menjadi berkurang yang menyebabkan peningkatan nilai pH pada bahan. Total asam pada selai mangga alpukat berkurang dengan bertambahnya waktu dan suhu pemanasan karena asam sitrat berpartisipasi dalam reaksi kimia pembentukan pigmen coklat. Selain itu, pengurangan total asam juga disebabkan adanya oksidasi asam askorbat yang merupakan bagian dari total asam (Kadagal et al., 2018). Selain itu, hasil ini didukung oleh penelitian Perawati et al. (2018) yang melaporkan peningkatan nilai pH dalam marmalade dari jeruk kalamansi ketika suhu dan waktu pemanasan semakin tinggi.

Tabel 1 menunjukkan peningkatan suhu dan lama pemasakan menghasilkan peningkatan yang signifikan terhadap nilai total padatan terlarut dan viskositas selai yang dihasilkan. Sutrisno & Susanto (2014), dan Ibrahim et al. (2015) menjelaskan bahwa proses pemasakan yang semakin lama dapat menyebabkan semakin banyak air bebas pada bahan yang menguap. Air bebas yang semakin menguap ini akan berimplikasi pada kadar air bahan yang semakin rendah sehingga persentase total gula menjadi semakin meningkat. Perawati et al. (2018) juga menegaskan bahwa pemasakan berpengaruh pada jumlah kadar air dan total padatan terlarut, sehingga ketika dilakukan pemanasan lebih mudah mengalami perubahan struktur dan peningkatan viskositas.

Tabel 1 juga memperlihatkan interaksi yang signifikan antara suhu dan lama pengolahan selai mangga alpukat terhadap kandungan vitamin C dan sifat fisikokimia selai mangga alpukat. Kaitan suhu dan waktu pemasakan sangat mempengaruhi sifat mutu produk pangan.

C. Sifat sensori hedonik selai mangga alpukat

Berdasarkan kandungan vitamin C dan sifat fisikokimia selai mangga alpukat yang dibandingkan dengan selai buah komersil (Morin) pada Tabel 1 dihasilkan kesimpulan bahwa selai yang dimasak pada suhu 70°C selama 20 menit dan 25 menit serta selai yang diolah pada suhu 75°C selama 20 menit merupakan selai-selai dengan kandungan vitamin C dan sifat fisikokimia yang mendekati nilai dari selai buah komersil. Nilai vitamin C pada selai buah komersil yang tinggi diduga disebabkan oleh proses fortifikasi yang umum dilakukan pada produk pangan komersil. Selai-selai ini kemudian diuji tingkat kesukaannya oleh panelis yang meliputi parameter warna, rasa, aroma, dan kemudahan oles dari selai mangga alpukat. Hasil pengujian hedonik selai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Selai Mangga Alpukat Terpilih

Perlakuan	Parameter			
	Warna	Aroma	Rasa	Kemudahan oles
Suhu 70°C selama 20 menit	$6,9 \pm 0,3^a$	$8,0 \pm 0,2^a$	$7,1 \pm 0,3^a$	$8,3 \pm 0,3^a$
Suhu 70°C selama 25 menit	$5,4 \pm 0,3^b$	$8,0 \pm 0,2^a$	$7,2 \pm 0,2^a$	$6,6 \pm 0,3^b$
Suhu 75°C selama 20 menit	$4,8 \pm 0,3^c$	$8,0 \pm 0,2^a$	$7,1 \pm 0,3^a$	$7,3 \pm 0,3^c$

Keterangan: huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada $\alpha 0,05$

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemasakan selai yang dimasak pada suhu 70°C selama 20 menit yang paling disukai panelis dalam hal warna dan kemudahan oles, sedangkan aroma dan rasa pada

setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Perlakuan proses pemasakan pada suhu 70 °C selama 20 menit yang memiliki tingkat suhu dan waktu pemasakan yang rendah dibandingkan selai yang dimasak pada suhu 70 °C selama 25 menit dan selai yang dimasak pada suhu 75 °C selama 20 menit. Penurunan tingkat kesukaan pada parameter warna diduga dari warna yang lebih gelap (proses pencoklatan) akibat dari pengaruh suhu dan lama pemasakan yang lebih tinggi. Perawati et al. (2018) menjelaskan bahwa glukosa dan fruktosa merupakan gula reduksi yang dapat berperan aktif dalam reaksi mailard dengan bereaksi dengan asam amino atau protein membentuk pigmen coklat. Selain itu, penurunan kesukaan dari parameter kemudahan oles dari penerapan suhu dan lama pemasakan yang lebih tinggi diakibatkan jumlah kadar air yang terlalu rendah dan nilai viskositas terlalu tinggi sehingga selai memiliki tekstur yang lebih kaku dan kurang elastis yang berdampak pada sulitnya untuk dioleskan pada roti.

KESIMPULAN

Proses pengolahan buah mangga alpukat menjadi selai dapat menurunkan kadar vitamin C sebesar 39-66% dibandingkan kadar vitamin C buah segar. Selain itu, peningkatan suhu dan lama pemasakan secara signifikan dapat menurunkan kadar vitamin C dan kadar air selai, akan tetapi cenderung meningkatkan nilai pH, total padatan terlarut, dan viskositas selai. Interaksi suhu dan waktu pemasakan terjadi pengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C dan fisikokimia selai mangga alpukat. Peningkatan suhu dan lama pemasakan juga dapat menurunkan penurunan tingkat kesukaan pada parameter warna dan kemudahan oles, akan tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap parameter aroma dan rasa. Proses pemasakan selai terpilih adalah selai yang dimasak pada suhu 70 °C selama 20 menit dengan kadar vitamin C 22,43 mg/100g, viskositas 11650±42 cP, kadar air 37,10±0,13%, pH 3,407±0,001, dan TPT 53,5±0,7%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, D. (2011). Manajemen pelayanan kesehatan. Nuha Medika.
- Amanto, B. S., Ishartani, D., & Nurulaini, A. (2016). Kinetika degradasi l-asam askorbat pada proses pasteurisasi puree jambu biji (*Psidium guajava*) varietas getas merah. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 62–70. <https://doi.org/10.20961/jthp.v9i2.12856>
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. AOAC, Inc.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, & Budiyanoto, S. (1989). *Analisis pangan*. IPB Press.
- BSN. (2008). SNI (Standard Nasional Indonesia) 3746-2008 tentang Selai Buah. Badan Standardisasi Nasional.
- Ibrahim, A. M., Yunianta, & Sriherfyna, F. H. (2015). Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah (*Zingiberofficinale* var. *Rubrum*) dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 530–541.
- Jahurul, M. H. A., Zaidul, I. S. M., Ghafoor, K., Al-Juhaimi, F. Y., Nyam, K. L., Norulaini, N. A. N., Sahena, F., & Mohd Omar, A. K. (2015). Mango (*Mangifera indica* L.) by-products and their valuable components: A review. *Food Chemistry*, 183, 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.046>
- Kadalkal, Ç., Duman, T., & Ekinci, R. (2018). Thermal degradation kinetics of ascorbic acid, thiamine and riboflavin in rosehip (*Rosa canina* L) nectar. *Food Science and Technology*, 38(4), 667–673. <https://doi.org/10.1590/1678-457x.11417>
- Listiorini, E., Syahraeni, & Rostiati. (2014). Karakteristik kimia dan organoleptik daging buah srikaya (*Annona squamosa* L.) pada berbagai suhu pemanasan pulp. *Agrotekbis*, 2(6), 596–603.
- Lubis, S. R. (2012). Studi penetapan kandungan vitamin c pada beberapa macam buah mangga (*Mangifera indica* L.) yang beredar di kota medan secara volumetri dengan 2,6-diklorofenol indofenol. Universitas Sumatera Utara.
- Muchiri, D. R., Mahungu, S. M., & Gituanja, S. N. (2012). Studies on mango (*Mangifera indica*, L.) kernel fat of some Kenyan varieties in Meru. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 89, 1567–1575. <https://doi.org/10.1007/s11746-012-2054-6>

- Perawati, Hasanuddin, & Tutuarima, T. (2018). Studi pembuatan marmalade jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) dengan variasi suhu dan lama pemanasan. *Reka Pangan*, 12(1), 41–46. <https://doi.org/10.33005/jtp.v12i1.1099>
- Putri, M. P., & Setiawati, Y. H. (2015). Analisis kadar vitamin c pada buah nanas segar (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan buah nanas kaleng dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 34–38.
- Rachmawati, R., Defiani, M. R., & Suriani, N. L. (2014). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin c pada cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi*, 13(2), 34–40. <https://doi.org/10.24843/jbiounud>
- Rahman, N., Ofika, M., & Said, I. (2015). Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera SP*) dan Mangga Golek (*Mangifera Indica L*) Berdasarkan Tingkat Kematangan dengan Menggunakan Metode Iodimetri. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), 33–37.
- Saura, D., Vegara, S., Martí, N., Valero, M., & Laencina, J. (2017). Non-enzymatic browning due to storage is reduced by using clarified lemon juice as acidifier in industrial-scale production of canned peach halves. *Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 1873–1881. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2619-3>
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press.
- Sibuea, A. F., Hamzah, F., & Rossi, E. (2016). Pemanfaatan buah mangga (*Mangifera indica L.*) dan ekstrak teh hijau (*Camelia sinensis*) dalam pembuatan selai. *JOM Faperta*, 3(1), 1–8.
- SII. (1978). SII (Standar Industri Indonesia) 173-1978 tentang Kriteria Mutu Selai Buah. Standar Industri Indonesia.
- Sutrisno, C. D. N., & Susanto, W. H. (2014). Pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi pasta (santan dan kacang) terhadap kualitas produk gula merah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(1), 97–105. <http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/26>
- Tasliah, Karsinah, & Prasetyono, J. (2016). Keragaman sebelas klon mangga komersial indonesia. *Jurnal Hortikultura*, 26(1), 31–40.
- USDA. (2018). USDA (United States Department of Agriculture) national nutrient database for standard reference, nutrient data laboratory. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.