

## Kualitas Selai Lembaran Kombinasi Pektin Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) Dan Filtrat Buah Kelengkeng (*Dimocarpus longan*)

Quality of Fruit Leather Combination of Pectin from Watermelon Albedo (*Citrullus vulgaris* Schard) and Fruit Filtrate Longan (*Dimocarpus longan*)

Bekerpin Junior<sup>1\*</sup>, Franciscus Sinung Pranata<sup>1</sup>, L. M. Ekawati  
Purwijantiningih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

\*Penulis Korespondensi : [bekerpiniunior22@gmail.com](mailto:bekerpiniunior22@gmail.com)

### ABSTRACT

Watermelon albedo is the skin of the pulp (mesocarp) that lies between the skin the outside (exocarp), and the center of the meat (endocarp). Watermelon colored albedo white, has a thick, and composed of pectin. Pectin is a fiber group which can soluble in water has a function as a thickener in foodstuffs. One of the product preparation which requires pectin is fruit leather. Albedo pectin sheet jam watermelon produces a less attractive aroma and taste, so combined with longan's fruit filtrate which has an interesting aroma and taste, and has nutritional content that is beneficial to the body. The purpose of this research is to find out differences in the effect of the combination of pectin watermelon's albedo and longan's fruit filtrate on chemical, physical, and microbiological quality of sheet jam and determine the pectin combination watermelon's albedo and longan's filtrate just right for producing sheet jam with the best quality. Completely Randomized Design (CRD) with 4 combination treatment. pectin of watermelon's albedo versus longan fruit filtrate, namely treatment A 0 : 3; treatment B 1 : 2; treatment C 1.5 : 1.5; and treatment D 2 : 1. The results showed that the combination of watermelon's albedo pectin and longan fruit filtrate gave effect which significantly different from the quality of sheet jam include moisture content, pectin, ash, crude fiber, soluble fiber, total dissolved solids, vitamine C, total acid is titrated and yet giving the effect was not significantly different on the microbiological test of Total Plate Figures (ALT) and yeast mold figures. A fruit leather product with a combination of watermelon and albedo pectin longan's fruit filtrate with ratio 1 : 2 gives the best quality in terms of chemical characteristics include water content of 7.73%, pectin 0.32%, ash 0.83%, crude fiber 1.66%, soluble fiber 2.19%, total dissolved solids 68.33%, vitamine C 21.12 mg / 100mg, and total acid titrated 0.03%, physical characteristics include texture 334.67 g, and the resulting colored sheet white. Microbiological characteristics include ALT of 1.42 log CFU / g, and yeast molds of 1.1 log CFU / g, and has fulfilled with National Standard.

**Keywords:** Watermelon Albedo, Pectin, Longan, Fruit Leather, Vitamine C

### ABSTRAK

Albedo semangka adalah bagian kulit daging buah (mesokarp) yang terletak diantara kulit bagian luar (eksokarp), dan bagian pusat daging (endokarp). Albedo semangka berwarna putih, memiliki bagian yang tebal, dan tersusun atas pektin. Pektin merupakan golongan

serat pangan larut air yang berfungsi sebagai pengental pada bahan pangan. Salah satu produk olahan yang membutuhkan pektin adalah selai lembaran. Selai lembaran pektin albedo semangka menghasilkan aroma dan rasa yang kurang menarik, sehingga dikombinasikan dengan filtrat buah kelengkeng yang memiliki aroma dan rasa yang menarik, serta memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng terhadap kualitas kimia, fisik, dan mikrobiologi selai lembaran serta menentukan kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng yang tepat untuk menghasilkan selai lembaran dengan kualitas terbaik. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan kombinasi pektin albedo semangka berbanding filtrat buah kelengkeng yaitu perlakuan A 0 : 3 ; perlakuan B 1 : 2 ; perlakuan C 1,5 : 1,5 ; dan perlakuan D 2 : 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng memberi pengaruh yang beda nyata terhadap kualitas selai lembaran meliputi kadar air, pektin, abu, serat kasar, serat larut, total padatan terlarut, vitamin C, total asam tertitrasi dan tekstur, namun memberi pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap uji mikrobiologi Angka Lempeng Total (ALT) dan angka kapang khamir. Produk selai lembaran dengan kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng perbandingan 1 : 2 memberikan kualitas terbaik ditinjau dari karakteristik kimia meliputi kadar air 7,73 %, pektin 0,32 %, abu 0,83 %, serat kasar 1,66 %, serat larut 2,19 %, total padatan terlarut 68,33 %, vitamin C 21,12 mg/100mg, dan total asam tertitrasi 0,03 %, karakteristik fisik meliputi tekstur 334,67 g, dan dihasilkan lembaran berwarna putih. Karakteristik mikrobiologi meliputi ALT sebesar 1,42 log CFU/g, dan kapang khamir sebesar 1,1 log CFU/g, dan telah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

**Kata kunci:** Albedo Semangka, Pektin, Kelengkeng, Selai Lembaran, Vitamin C

## PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) merupakan salah satu buah yang memiliki rasa manis, renyah, dan kandungan air yang banyak (Prajananta, 2003). Menurut Hasibuan dkk. (2017), produksi semangka di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2011 dan 2014, produksi pada tahun 2011 sebanyak 497,650 ton dan untuk tahun 2014 sebesar 653,974 ton. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian (2015), jumlah limbah dari semangka berkisar 10 % dari total produksi, yaitu berkisar 60 ton. Menurut Megawati dkk. (2017), albedo atau kulit yang paling tebal dengan ketebalan sebesar 1,5 – 2,0 cm, berwarna putih di bagian dalam semangka merupakan limbah rumah tangga yang jarang dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan pangan. Albedo semangka mengandung sitrulin, vitamin C, berbagai mineral, dan enzim yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Maulani dkk., 2014).

Potensi pektin yang ditemukan pada kulit buah sebesar 21,03% (Sutrisna, 1998). Oleh sebab itu, albedo sangat baik untuk diolah menjadi produk selai lembaran. Penggunaan albedo semangka bertujuan untuk memanfaatkan kandungan pektinnya sebagai sumber produk olahan pangan. Pektin bisa didapatkan dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi bertujuan untuk memisahkan pektin dari jaringan tanaman ekstraksi (Perina dkk., 2007).

Menurut Desrosier (1988), syarat buah yang dapat dijadikan selai lembaran yaitu buah yang memiliki kandungan serat yang tinggi, kandungan air yang tidak terlalu tinggi, dan memiliki pH 5-6. Selain itu buah yang ideal untuk menghasilkan selai lembaran yang baik mengandung pektin, dan asam yang cukup. Contoh buah-buahan yang dapat dijadikan selai lembaran yaitu tomat, apel, albedo semangka, dan kelengkeng.

Pembuatan selai lembaran dari albedo semangka diduga akan menghasilkan lembaran dengan aroma, dan rasa yang kurang menarik. Oleh karena itu, diperlukan bahan lain yang agar memiliki rasa, dan aroma yang menarik. Kelengkeng golongan buah sangat diminati di Indonesia, dengan rasa yang manis, dan menyegarkan. Menurut Tamura dkk. (2015), produksi kelengkeng di Indonesia pada saat musim panen mencapai 100-150 kg per pohon/per tahun. Buah kelengkeng banyak mengandung sukrosa, glukosa, protein, lemak, asam, yang berguna untuk meningkatkan stamina, dan untuk memenuhi kebutuhan energi (Mansel dan Wante, 2003). Buah kelengkeng dikategorikan salah satu buah dengan kandungan vitamin C yang cukup tinggi sebesar 84 mg/100g (Manurung, 2017).

Selai lembaran merupakan produk olahan buah kering dengan bentuk lembaran tipis yang fleksibel dan tidak lengket (Yenrina dkk., 2009). Menurut Rahmanto dkk. (2014), karakteristik selai lembaran yang baik memiliki bentuk yang tipis dengan ketebalan 2-3 mm yang dapat digulung, kandungan kadar air berkisar 10 -15 %, memiliki rasa buah yang khas,. Dalam pembuatan selai, pembentukan gel terbaik akan tercapai apabila ditambahkan konsentrasi pektin antara 0,5 - 4 % dan dengan penambahan gula serta asam yang tepat (Astuti dkk., 2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dari selai lembaran yaitu konsentrasi sukrosa, jenis buah, jenis dari bahan pengisi, suhu dan lama pengeringan. Parameter yang digunakan untuk menentukan nilai dari selai lembaran yaitu rasa, warna, tekstur, kadar air, vitamin C, dan flavour (Herlina, 1999).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian mengenai kualitas selai lembaran yang terbuat dari albedo semangka, dan buah kelengkeng yang memiliki kandungan pektin yang potensial dan buah kelengkeng yang kaya akan kandungan gizi, rasa dan aroma yang menarik, sehingga menghasilkan selai lembaran yang memiliki rasa manis, dan menyegarkan. Tujuan penelitian ini untuk memanfaatkan secara maksimal potensi albedo semangka sebagai sumber pektin yang alami dan potensi buah kelengkeng yang dapat menghasilkan produk olahan selai lembaran dengan kualitas kimia, fisik, dan mikrobiologis terbaik, sehingga dapat diterima oleh konsumen.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah buah kelengkeng (*Dimocarpus longan*) kondisi matang diperoleh dari Kebun Buah Borobudur, Borobudur, Magelang, buah semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) setengah matang diperoleh dari Pasar Giwangan, Bantul, Yogyakarta, agar bubuk Swallow Globe Brand, asam sitrat Cap Gajah, air mineral, gula pasir Gulaku, aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25%, HCl pekat, NaOH 3,25%, NaOH 0,1 N, serbuk *celite*, alkohol 70%, etanol 78%, etanol 96%, aseton, amilum 1%, iodium 0,01 N, indikator PP (*Phenolphthalein*), medium *Plate Count Agar* (PCA) dan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital Phoenix Instrument, kompor gas Rinnai Grande RI-7112A, blender Miyako BL-51 GI, wajan, baskom, panci, gunting, pisau, talenan, sendok, saringan, mika plastik, *wiper*, sutil kayu, loyang aluminium, nampan, *stopwatch*, *oven* Ecocell 3M, kulkas Gassio, *freezer* Polytron, timbangan analitik Phoenix Instrument, gelas beker (250 mL dan 500 mL), gelas ukur (100 mL dan 250 mL), labu ukur (100 mL, 250 mL dan 1000 mL), erlenmeyer (125 mL, 250 mL dan 500 mL), lumpang, alu, *moisture balance* Phoenix Instrument, tanur pengabuan Thermolyne 1400 Furnace, cawan aluminium, cawan porselin krusible (10 mL dan 150 mL), *oven* Cosmos CO-9919 R, eksikator, pipet ukur (5 mL, 10 mL dan 25 mL), *hot plate* Ikamao RH Labortechnik, mikrotip Biologix, kertas saring, kertas saring Whatman 41 dan 42, lemari asam Biobase, *waterbath* Memmert, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pinset, LFRA *texture analyzer* Brookfield, *probe* TA 7, *color reader* Konika Minolta Phoenix Instrument RS VA10, CR-10, diagram CIE, *Laminar Air Flow* ESCO-AVC- 3A1 dan SV 1200 SG, pro pipet, pipet tetes, mikropipet Thermoscientific KH52968, *autoclave* Hariyama Hiclave HVE 50, spatula, inkubator Memmert, cawan petri *disposable* Biologix, *vortex*, *aluminium foil*, inkubator, gelas pengaduk, kertas payung, label nama, karet gelang, trigalski, buret, statif, penjepit kayu, *plastic wrap*, botol semprot, kalkulator, penggaris, kertas label, corong kaca Herma 75 mm, pemantik api, kapas, *hand counter*, lampu spiritus, dan pH meter EcoScan

### Preparasi Bahan Ekstrak Albedo Semangka

Albedo dipisahkan dari daging buah dan diambil, diiris tipis dan dan dicuci dengan air mengalir. Potongan Albedo semangka kemudian ditambah air dengan perbandingan 1 : 3 (50 gram albedo semangka : 150 ml air). Ekstraksi pektin dari albedo semangka dilakukan

dengan perebusan pada suhu 70-80°C selama 45 menit. Hasil air rebusan (ekstrak pektin) dipisahkan dengan saringan diperoleh pektin berupa filtrat (Putri dkk., 2013 dengan modifikasi).

### **Preparasi Bahan Filtrat Buah Kelengkeng**

Buah kelengkeng dipilih kualitas yang baik, daging buah kelengkeng dipisahkan kulit dan bijinya, kemudian diblansir selama  $\pm 5$  menit pada suhu 75 °C, lalu dihancurkan dengan blender, sehingga diperoleh bubur buah kelengkeng. Bubur kelengkeng disaring dengan penyaring teh, sehingga diperoleh hasil berupa filtrat, kemudian disiapkan untuk ditambahkan dalam adonan selai lembaran .

### **Pembuatan *Fruit Leather***

Formulasi filtrat buah kelengkeng, pektin albedo semangka, gula, asam sitrat, dan agar yang telah dilarutkan dalam air minum kemasan, kemudian dipanaskan di atas kompor pada suhu 70 °C - 80 °C sambil terus diaduk hingga homogen. Setelah adonan kental (homogen), dituangkan di dalam loyang alumunium yang sudah diletakkan mika plastik di atas loyang alumunium. Adonan diratakan dengan ketebalan  $\pm 3$  mm dan dipanaskan dalam oven pada suhu 60 °C selama 8 jam. Setelah 8 jam selai lembaran yang sudah jadi dikeluarkan dari oven dan didinginkan pada suhu ruang (20 - 25°C), lalu dipotong dengan ukuran 4 x 4 cm. (Putri dkk., 2013 dengan modifikasi).

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah perbandingan antara pektin albedo semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) dan filtrat buah kelengkeng (*Dimocarpus longan*). Perlakuan A 0 : 3 (0 ml pektin albedo semangka : 150 ml filtrat kelengkeng), perlakuan B 1 : 2 (50 ml pektin albedo semangka : 100 ml filtrat kelengkeng), perlakuan C 1,5 : 1,5 (75 ml pektin albedo semangka : 75 ml filtrat kelengkeng), dan perlakuan D 2 : 1 (100 ml pektin albedo semangka : 50 ml filtrat kelengkeng). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing perlakuan.

### **Analisis Data**

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui ada tidaknya beda nyata antar perlakuan. Apabila ditemukan pengaruh beda nyata antara perlakuan, dilakukan uji lanjutan dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

pada tingkat kepercayaan sebesar 95%. Data yang diperoleh diproses menggunakan program SPSS versi 15 (Gaspersz, 1991)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Bahan Awal

Tabel 1. Hasil Analisa Kandungan Gizi Albedo Semangka Dan Daging Buah Kelengkeng

Kandungan Gizi	Hasil Analisis	
	Albedo Semangka	Daging Buah Kelengkeng
Kadar Air	94,84 %	80,4 %
Kadar Pektin	* 0,15 %	* 0,13 %
Kadar Abu	0,65 %	0,71 %
Kadar Serat Kasar	0,76 %	1,01 %
Kadar Serat Larut	1,44 %	1,76 %
Kadar Vitamin C	5,87 mg/100 g	76,27 mg/100 g
Total Asam Titrasi	0,01 %	0,53 %

Keterangan : (\*) Ekstrak cair

### Analisis Kimia Selai Lembaran

Tabel 2. Hasil Analisa Kimia Selai Lembaran Kombinasi Pektin Albedo Semangka Dan Filtrat Buah Kelengkeng

Parameter	Perbandingan Pektin Albedo Semangka : Filtrat Buah Kelengkeng			
	A (0 : 3)	B (1 : 2)	C (1,5 : 1,5)	D (2 : 1)
Kadar Air (%)	8,56 ± 0,11 <sup>a</sup>	7,73 ± 0,07 <sup>b</sup>	6,75 ± 0,04 <sup>c</sup>	6,53 ± 0,03 <sup>d</sup>
Kadar Pektin (%)	0,26 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,32 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,33 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,40 ± 0,01 <sup>d</sup>
Kadar Abu (%)	0,90 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,83 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,80 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,68 ± 0,01 <sup>d</sup>
Serat Kasar (%)	1,83 ± 0,05 <sup>a</sup>	1,66 ± 0,05 <sup>b</sup>	1,374 ± 0,12 <sup>c</sup>	0,91 ± 0,05 <sup>c</sup>
Serat Larut (%)	2,49 ± 0,14 <sup>a</sup>	2,19 ± 0,13 <sup>b</sup>	1,61 ± 0,52 <sup>c</sup>	1,35 ± 0,14 <sup>d</sup>
Total Padatan Terlarut (%)	70,79 ± 0,10 <sup>a</sup>	68,33 ± 0,38 <sup>b</sup>	67,29 ± 0,40 <sup>c</sup>	65,64 ± 0,49 <sup>d</sup>
Vitamin C (mg/100g)	25,81 ± 2,03 <sup>a</sup>	21,12 ± 0,00 <sup>b</sup>	16,43 ± 2,03 <sup>c</sup>	12,91 ± 2,03 <sup>d</sup>
Total Asam Titrasi %	0,04 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,03 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,02 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,01 ± 0,01 <sup>d</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak ada beda nyata ( $\alpha = 0,05$  taraf kepercayaan 95 %)

### Kadar Air

Kadar air yang diperoleh dari produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan Standar Industri Indonesia (1978) yaitu dengan kadar air maksimal 35%. Pengukuran kadar air produk selai lembaran membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi pektin pada produk selai lembaran, maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Pektin mampu mengikat air bebas yang terkandung dalam selai

lembaran menyebabkan kadar air semakin menurun. Pektin dapat mengikat air, gula, dan padatan terlarut yang dapat meningkatkan kekentalan bahan dan mengurangi kadar air dalam bahan. Semakin tinggi kadar pektin maka semakin padat struktur rambut halus dalam bahan (Harris, 1990).

### **Kadar Pektin**

Kadar pektin yang diperoleh dari produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan Standar Industri Indonesia (1978) yaitu dengan kadar pektin maksimal 0,7 %. Pengukuran kadar pektin produk selai lembaran membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan rasio pektin albedo semangka pada produk selai lembaran, maka kadar pektin yang dihasilkan semakin tinggi. Kandungan pektin banyak terdapat pada buah semangka dalam kondisi setengah matang dan langsung dipetik dari tanaman, Semakin lama penyimpanan buah, maka kandungan pektin di dalam kulit buah akan menurun (Sukha, 2007),

Analisis bahan baku ekstrak pektin albedo semangka menghasilkan kadar pektin sebesar 0,15%. Hasil bahan baku yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar pektin buah kelengkeng sebesar 0,13 %, sehingga kadar pektin pada produk selai lembaran yang dihasilkan semakin tinggi. Penambahan agar bubuk memiliki peran dalam meningkatkan kadar pektin pada produk selai lembaran, disebabkan agar-agar memiliki komponen agaropektin yang dapat meningkatkan kadar pektin dan mengentalkan suatu bahan pangan (Ramadhan, 2011).

Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin. Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu. Apabila proses hidrolisis dilanjutkan senyawa pektin akan berubah menjadi asam pektat (Nurhikmat, 2003).

### **Kadar Abu**

Kadar abu pada produk olahan yang dianjurkan tidak boleh lebih dari 5 % (Kusuma dkk., 2017). Kadar abu pada produk selai lembaran menunjukkan jumlah kadar abu semakin rendah sering dengan jumlah pektin albedo yang ditambahkan. Semakin tinggi kadar air suatu bahan maka semakin rendah kadar mineral, sehingga kadar abu yang diperoleh semakin rendah (Fitriani, 2012). Berkurangnya kadar air dalam bahan pangan,

maka bahan pangan mengandung senyawa mineral dalam konsentrasi tinggi (Winarno dkk., 1980).

Kandungan mineral pada berbagai jenis buah yang berbeda-beda disebabkan oleh beberapa faktor yaitu curah hujan, kondisi tanah, kematangan buah, variasi genetik dan pemberian pupuk (deMan,1997). Kandungan mineral yang terkandung dalam buah kelengkeng meliputi natrium, kalium, fosfor, dan zat besi (Fe). Kandungan mineral yang paling banyak ditemukan (dominan) pada kelengkeng segar yaitu fosfor sebesar 23 mg / 100 g bahan, sedangkan pada buah kelengkeng kering kandungan mineral kalium paling dominan sebesar 658 mg / 100 g bahan (FAO, 1972). Kandungan mineral yang terkandung dalam albedo semangka meliputi fosfor dan zat besi (Fe) (We leung dkk., 1970). Menurut Rukmana (1994), kandungan mineral yang paling banyak ditemukan (dominan) pada albedo semangka yaitu kandungan kalium sebesar 82 mg /100 g bahan

### **Serat Kasar**

Kadar serat kasar yang diperoleh dari produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan dalam SNI 3746-2008 dan SSI No. 173 Tahun 1978 yaitu kadar serat yang dianjurkan dalam produk selai harus positif mengandung serat. Kadar serat kasar semakin menurun seiring dengan penambahan pektin albedo semangka, hal ini disebabkan hasil uji proksimat bahan awal, kadar serat kasar menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kadar serat buah kelengkeng sebesar 1,01 % lebih tinggi dibandingkan dengan pektin albedo semangka sebesar 0,76 %.

Komposisi kimia serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Buah-buahan yang memiliki warna putih atau coklat seperti kelengkeng mengandung *beta glucan* dan lignin, sehingga jumlah formulasi selai lembaran mempengaruhi kadar serat kasar (Sudargo dkk., 2014). Semakin tinggi kandungan lignin dalam suatu bahan maka semakin tinggi juga kadar serat kasar (Ramayulis, 2013).

### **Serat Larut**

Kadar serat larut yang diperoleh dari produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan dalam SNI 3746-2008 dan SSI No. 173 Tahun 1978 yaitu kadar serat yang dianjurkan dalam produk selai harus positif mengandung serat. Pektin merupakan golongan serat yang dapat larut dalam air, semakin tinggi kandungan pektin dalam bahan pangan maka kandungan serat larut semakin tinggi, akan tetapi pada hasil penelitian ini kandungan



serat larut semakin menurun seiring dengan penambahan pektin albedo semangka (Lattimer dan Haub, 2010). Penurunan kadar serat dapat disebabkan oleh hasil uji proksimat bahan awal, kadar serat kasar menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kadar serat larut buah kelengkeng sebesar 1,76 % lebih tinggi dibandingkan dengan pektin albedo semangka sebesar 1,44 %.

Faktor yang mempengaruhi kandungan serat larut selai lembaran yaitu formulasi selai lembaran, perbedaan bahan awal yang digunakan, jumlah penambahan pektin pada formulasi selai lembaran, jumlah formula bahan tambahan pangan yang digunakan berupa agar-agar pada setiap perlakuan, berkontribusi menghasilkan kadar serat larut. Agar-agar merupakan bahan penstabil yang menjadi sumber serat yang bersifat larut dalam air dan pengental dari golongan polisakarida (Dwiyitno, 2011).

### **Total Padatan Terlarut**

Kadar total padatan terlarut yang diperoleh dari produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (2008) yaitu dengan kadar total padatan terlarut minimum 65 %. Kadar total padatan terlarut pada produk selai lembaran menunjukkan jumlah kadar total padatan terlarut semakin rendah sering dengan jumlah pektin albedo yang ditambahkan. Penurunan total padatan terlarut pada penelitian ini dapat disebabkan oleh komponen total padatan yang terlarut dalam bahan awal pada produk selai lembaran.

Hasil uji proksimat kelengkeng pada analisis pektin, vitamin C, dan total asam tertitrisasi masing-masing sebesar 0,13, 76,27, dan 0,53. Hasil uji proksimat albedo semangka pada analisis pektin, vitamin C, dan total asam tertitrisasi masing-masing sebesar 0,15, 5,87, dan 0,01. Kadar vitamin C juga dapat mempengaruhi nilai total padatan terlarut (Buckle et al., 1987). Kandungan pektin dapat mempengaruhi total padatan terlarut, hal ini dapat disebabkan pektin dalam buah akan membentuk larutan koloidal dalam air selama proses pematangan buah (Winarno, 2008).

Komponen padatan terlarut yang paling dominan yaitu total gula (reduksi dan non reduksi), selain dari komponen pigmen, pektin, asam-asam organik, dan protein (Osundahunsi dkk., 2007). Semakin tinggi jumlah gula yang terlarut dalam suatu larutan, menyebabkan jumlah total padatan terlarut maka semakin tinggi. Kandungan gula pada buah kelengkeng diantaranya yaitu glukosa, sukrosa, fruktosa (Puspitasari, 2014).

Buah kelengkeng varietas Kristal memiliki kadar gula mencapai 23° briks (Titisari, 2018). Kandungan gula pada albedo semangka sangat rendah yaitu sebesar 0,37 mg/100 g bahan (Lembang, 2012). Kekuatan tekstur selai lembaran berbanding lurus dengan nilai total padatan terlarut. Semakin tinggi nilai total padatan terlarut maka semakin kuat tekstur selai lembaran (Puspitasari, 2014). Kandungan total padatan terlarut dapat disebabkan oleh tingkat kematangan buah. Semakin matang buah maka kadar total padatan terlarut semakin tinggi, hal ini dikarenakan selama proses pematangan buah, kandungan gula dalam buah terus meningkat akibat terjadinya proses degradasi pati (karbohidrat) menjadi gula sederhana (sukrosa) dan dipecah menjadi gula- gula reduksi (Novita dkk., 2012).

### **Vitamin C**

Vitamin C atau disebut juga asam askorbat, merupakan vitamin yang mudah teroksidasi, tetapi vitamin ini larut dalam air (Linder, 1992). Berdasarkan Recommended Daily Allowance (RDA), asupan vitamin C harian pada pria atau wanita berusia > 15 tahun adalah 60 mg/hari. Kadar vitamin C semakin menurun seiring dengan penambahan pektin albedo semangka, hal ini disebabkan hasil uji proksimat bahan awal, kadar serat vitamin C menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kadar vitamin C buah kelengkeng sebesar 76,27 mg/100 g lebih tinggi dibandingkan dengan pektin albedo semangka sebesar 5,87 mg/100 gram. Selai lembaran pada perlakuan D memiliki kandungan vitamin C yang terendah diantara perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh kandungan vitamin C pada albedo semangka lebih rendah dari pada kandungan vitamin C pada buah kelengkeng, sehingga kandungan vitamin pada perlakuan D semakin rendah.

Hasil analisis vitamin C pada produk selai lembaran apabila dibandingkan dengan hasil analisis bahan awal, terjadi penurunan kadar vitamin C. Hal ini dapat disebabkan karena sifat vitamin C mudah berubah akibat proses oksidasi, menjadi asam L-dehidroaskorbat, ikatan senyawa organik akan mereduksi, mengakibatkan penurunan kadar vitamin C dalam bahan pangan, namun vitamin C tetap stabil jika berbentuk kristal (murni) (Safaryanti dkk., 2007). Kerusakan vitamin C dapat terjadi selama pemrosesan dan penyimpanan (deMan, 1997). Proses pembuatan selai lembaran dengan cara, kedua bahan baku diberi perlakuan khusus yaitu buah kelengkeng diberi perlakuan blansir pada suhu 75 °C selama 5 menit, dan albedo buah semangka diekstraksi dengan air panas pada suhu 70-80°C selama 45 menit, setelah itu adonan selai lembaran dilakukan pemanasan pada suhu 70 °C – 80 °C selama 15 menit dan proses pengovenan selama 8 jam pada suhu 60 °C., dengan perlakuan tersebut sehingga kadar vitamin C pada selai lembaran menjadi menurun.

Metode blansir memiliki kekurangan, yaitu dapat melarutkan vitamin C yang bersifat larut dalam air (Estiasih dan Ahmad, 2009).

### **Total Asam Titrasi**

Analisis total asam titrasi merupakan metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi asam yang terkandung dalam suatu makanan, dengan pengukuran kandungan total asam yang terdisosiasi dan tidak terdisosiasi. Keasaman memiliki hubungan yang sama dengan total asam, semakin tinggi total asam yang dititrasi maka nilai pH akan semakin rendah (semakin asam) (Istianingsih, 2013). Jumlah total asam titrasi semakin menurun seiring dengan penambahan pektin albedo semangka, hal ini disebabkan hasil uji proksimat bahan awal, jumlah total asam titrasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Jumlah total asam titrasi buah kelengkeng sebesar 0,53 % lebih tinggi dibandingkan dengan pektin albedo semangka sebesar 0,01 %

Selai lembaran pada perlakuan D memiliki kandungan total asam titrasi yang terendah diantara perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh kandungan total asam titrasi pada albedo semangka lebih rendah dari pada kandungan total asam titrasi pada buah kelengkeng, sehingga kandungan total asam titrasi pada perlakuan D semakin rendah. Kandungan total asam titrasi pada buah kelengkeng sebesar 0,92 % (Djaafar, 1997). Kadar keasaman pada albedo semangka sebesar 5,6 (Saparinto dan Hidayati, 2006). Buah kelengkeng memiliki kandungan asam organik yaitu asam tartrat, asam galat dan asam askorbat, tetapi kandungan asam organik yang dominan pada buah kelengkeng yaitu asam askorbat (vitamin C) sebesar 84 mg / 100 g (Manurung, 2017). Albedo semangka memiliki kandungan asam organik yaitu asam askorbat (vitamin C), dan citrulline, akan tetapi kandungan asam organik yang dominan pada albedo semangka yaitu citrulline sebesar 60 % (Guoyao dkk., 2007).

Nilai keasaman yang rendah berpengaruh terhadap mutu selai lembaran yang dihasilkan. Nilai keasaman yang rendah dapat mencegah terjadinya pengkristalan gula, dan dapat mempertahankan masa simpan produk (Fatonah, 2002). Nilai keasaman yang rendah akan mempengaruhi daya tahan suatu produk, hal ini disebabkan pada suatu produk yang memiliki nilai keasaman yang rendah akan menghambat tumbuh dan kembang mikroorganisme pembusuk (Buckle at al., 2007).

### **Tekstur dan Warna Selai Lembaran**

Pengukuran tekstur pada produk selai lembaran menggunakan alat *Texture Analyzer*

menggunakan probe dengan tipe TA 7. Tujuan pengukuran tekstur untuk menganalisa tekstur kekerasan (*hardness*) pada selai lembaran. Analisis warna pada selai lembaran diukur menggunakan alat *color reader* dengan sistem CIE Hunter. Hasil analisis tekstur dan warna selai lembaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Tekstur dan Warna Selai Lembaran

<b>Perbandingan Pektin Albedo Semangka : Filtrat Buah Kelengkeng</b>	<b>Kekerasan (g)</b>	<b>Warna</b>
A (0 : 3)	266,33 ± 2,255 <sup>a</sup>	Putih
B (1 : 2)	334,67 ± 14,02 <sup>b</sup>	Putih
C (1,5 : 1,5)	382,67 ± 11,75 <sup>c</sup>	Putih
D (2 : 1)	457,33 ± 16,30 <sup>d</sup>	Putih

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak ada beda nyata ( $\alpha = 0,05$  taraf kepercayaan 95 %)

Hasil rerata kekerasan produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng berkisar 266,33 – 457,33 g (Tabel 3). Tekstur selai lembaran yang bermutu baik yaitu memiliki tekstur yang kompak, mudah digulung, lembut, konsisten, dan tidak pecah-pecah pada saat digulung (Yenrina dkk., 2009). Tingkat kekerasan yang dihasilkan pada produk selai lembaran disebabkan oleh besarnya konsentrasi pektin dan jumlah kandungan air dalam makanan. Semakin tinggi penambahan pektin ke dalam bahan pangan, maka tingkat kekerasan yang dihasilkan semakin tinggi, dan semakin rendah kadar air maka tekstur yang dihasilkan oleh produk semakin keras dan mudah patah (Harris, 1990).

Pektin merupakan senyawa jenis hidrokoloid yang memiliki kemampuan dalam membentuk gel. Kemampuan pektin dalam membentuk gel dibantu dengan komponen gula dan asam. Terbentuknya gel yang kokoh disebabkan oleh kemampuan gula dalam mengikat air (deMan dan Gupta, 1989). Komponen asam pada bahan pangan akan menurunkan pH, sehingga terbentuk gel dan menghindari pengkristalan gula, menstabilkan warna, cita rasa dan tekstur. Kondisi pH optimum penambahan asam untuk pembentukan gel adalah 3,10–3,46 (Yuliani, 2011).

Besarnya kadar pektin menentukan kepadatan struktur tersebut. Semakin tinggi kadar pektin, maka semakin padat struktur yang terbentuk. Kepadatan dari serabut-serabut dalam struktur selai lembaran dikendalikan oleh keasaman. Kondisi sangat asam akan menghasilkan struktur selai lembaran yang padat atau bahkan merusak struktur karena adanya hidrolisis pektin. Kualitas pektin dikatakan tinggi jika mampu membentuk gel yang

kuat, yang didapat dengan semakin tinggi kadar metoksil dan semakin panjangnya rantai galakturonat (Perina dkk., 2007)

Penambahan agar – agar dalam produk selai lembaran selain sebagai penstabil, pengental, dan pengemulsi, agar – agar dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar air. Agar – agar sebagai hidrokoloid dapat mengikat air bebas, sehingga tekstur selai lembaran yang dihasilkan semakin keras. Konsentrasi pektin yang ideal pada pembuatan selai lembaran untuk membentuk gel terbaik antara 0,5 - 4 % (Ikhwal dkk., 2014).

Hasil analisis warna selai lembaran dengan alat *color reader* pada semua perlakuan menunjukkan warna yang sama yaitu putih, akan tetapi apabila dilihat secara visual melalui penginderaan mata warna yang terlihat berwarna agak kecoklatan. Perlakuan penambahan pektin albedo semangka mempengaruhi warna selai lembaran yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah pektin albedo semangka yang ditambahkan pada formula selai lembaran maka semakin terlihat berwarna putih. Kecenderungan berwarna putih kecoklatan pada semua perlakuan selai lembaran dapat disebabkan oleh adanya reaksi Maillard selama proses pengolahan produk selai lembaran (Kusnandar, 2011).

#### Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) Selai Lembaran

Tabel 4. Hasil Analisis Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) Selai Lembaran

Perbandingan Pektin Albedo Semangka : Filtrat Buah Kelengkeng	ALT (log CFU/g)	AKK (log CFU/g)
A (0 : 3)	1,53 ± 0,21 <sup>a</sup>	1,43 ± 0,38 <sup>a</sup>
B (1 : 2)	1,42 ± 0,39 <sup>a</sup>	1,10 ± 0,17 <sup>a</sup>
C (1,5 : 1,5)	1,36 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,49 ± 0,85 <sup>a</sup>
D (2 : 1)	1,20 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,33 ± 0,58 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak ada beda nyata ( $\alpha = 0,05$  taraf kepercayaan 95 %)

Nilai angka lempeng total dan angka kapang khamir yang diperoleh dari semua perlakuan pada produk selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng telah memenuhi syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan dalam SNI 3746-2008 yaitu maksimal 3 log CFU/g untuk angka lempeng total dan 1,70 log CFU/g untuk angka kapang khamir. Jumlah mikrobial semakin menurun seiring dengan penambahan pektin albedo semangka. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu proses blansir yang dilakukan pada buah kelengkeng, proses ekstraksi pektin albedo semangka dengan metode perebusan, proses pemasakan, pengovenan pada selai lembaran, dan bahan tambahan pangan lainnya. Proses blansir bertujuan untuk menginaktivasi enzim

pencoklatan, untuk mengurangi jumlah mikrobia pada bahan pangan, dan membantu mengurangi kerusakan oksidasi (Fardiaz, 1992).

Proses pengeringan dengan cara pengovenan selai lembaran dapat menyebabkan kandungan air menguap, sehingga kandungan air bebas dalam produk selai lembaran semakin rendah. Nilai  $A_w$  yang semakin rendah menyebabkan pertumbuhan kapang dan khamir menjadi semakin menurun (Historiarsih, 2010). Kandungan air produk selai lembaran pada penelitian ini tergolong rendah, sehingga kandungan air bebas pada makanan semakin kecil, yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikrobia menjadi terhambat. Bahan tambahan pangan lainnya seperti agar-agar, dan gula, dapat mengawetkan makanan, hal ini disebabkan agar-agar dan gula dapat mengikat air bebas, sehingga kandungan air bebas semakin menurun untuk pertumbuhan mikroorganisme (Manullang, 1997).

## KESIMPULAN

Selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka dan filtrat buah kelengkeng memberi pengaruh beda nyata terhadap kualitas selai lembaran meliputi kadar air, pektin, abu, serat kasar, serat larut, total padatan terlarut, vitamin C, total asam tertitiasi, dan tekstur, tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap angka lempeng total dan angka kapang dan khamir. Produk selai lembaran perlakuan B menghasilkan kualitas selai lembaran terbaik dari parameter kimia, fisik dan mikrobiologi adalah 1 : 2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W. F. P., Nainggolan, R. J. dan Nurminah, M. 2016. Pengaruh jenis zat penstabil dan konsentrasi zat penstabil terhadap mutu fruit leather campuran jambu biji merah dan sirsak. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol. 4. No. 1. Hal. 65–71.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3746-2008. *Tentang Syarat Mutu Selai Buah*. Jakarta: BSN.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. dan Wootton, M. 2007. *Ilmu Pangan*. UI Press, Jakarta. Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. dan Wootton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press, Jakarta.
- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung Press, Bandung.
- deMan, J. M. dan Gupta, S. 1989. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung Press, Bandung.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Jakarta : Kementerian Pertanian RI.
- Dwiyitno. 2011. Rumput. Laut Sebagai Sumber Serat Pangan Potensial. *Buletin Squalen* 6 : (1) 9- 17.
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- FAO (Food and Ragriculture Organization), 1972. *Food Coposition Table for use in East Asia*.FAO, Rome.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fatonah, W. 2002. Optimasi Produksi Selai Dengan Bahan Baku Ubi Jalar Cilembu. *Naskah Skripsi-S1*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitriani, S. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Manisan Kering Jahe (*Zingiber officinale* Rocs.) dan Kandungan Antioksidannya. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau, Riau.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Amico, Bandung.
- Guoyao, W., Julie, K. C., Veazie, P. P., Dolan, K. D., Kelly, K. A. dan Meininger, J. C. 2007. Dietary Supplementation With Watermelon Pomace Juice Enhances Arginine Availability and Ameliorates The Metabolic Syndromein Zucker Diabetic Fatty Rats. *American Society For Nutrition*, 6:334-341.
- Harris, P. 1990. *Food Gels*. Elsevier Science, New York.
- Herlina, E. 1999. Pengaruh Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Mutu *Fruit Leather* Mangga. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Historiarsih, R.Z. 2010. Pembuatan fruit leather sirsak-rosella. *Naskah Skripsi-S1*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur.
- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Kusuma, T.S., Kurniawati, A.D., Rahmi, Y., Rusdan, I.H., dan Widyanto, R.M. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. UB Press, Malang.
- Lattimer, J. M. dan Haub, M. D. 2010. Effect of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Journal Nutrients* 1 (2) 1266 -1289.
- Lembang, E. P. 2012. Variasi Waktu dan Suhu Ekstraksi Albedo Semangka(*Citrullus vulgaris* Schard.) Terhadap Kualitas Permen Jelly. *Naskah Skripsi-S1*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis*. UI Press. Jakarta.

- Manullang, M. 1997. *Karbohidrat Pangan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pelita Harapan, Jakarta.*
- Manurung, Y. F. 2017 Analisis Kandungan Vitamin C Pada Daging Buah Kelengkeng (*Dimocarpus longan* L) Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Naskah Skripsi-S1. Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan. Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan.*
- Maulani, M. T., Aslamiah, A. dan Wicakso, D. R. 2014. Pengambilan pektin dari albedo semangka dengan proses ekstraksi asam 3 (4): 1–9.
- Megawati., Johan., V. S dan Yusmarini. 2017. Pembuatan Selai Lembaran dari Albedo Semangka dan Terong Belanda. *Jurnal Jom FAPERTA* 4 (2): 1-12.
- Novita, M., Satriana, Martunis., Rohaya, S. dan Hasmarita, E. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tomat Segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* (4) 3.
- Nurhikmat, A, 2003. Ekstraksi Pektin dari Apel Lokal Optimalisasi pH dan Waktu Hidrolisis, *Jurnal Widyariset* 4: 23-31.
- Osundahunsi, O, F., Amosu, D. dan Ifesan, B.O.T. 2007. Quality Evaluation and Acceptability of Soy-yoghurt with Different Colours and Fruit Flavours. *American Journal of Food Technology* 2: 273-280.
- Perina, I., Satiruiani., Soetaredjo, F. E., dan Hindarso, H. 2007. Ekstraksi Pektin dari berbagai Macam Kulit Jeruk. *Jurnal Widya Teknik* 6 (1): 1-10.
- Prajananta, F. 2003. *Agribisnis Semangka Non – biji*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Puspitasari, Y. 2014. Kualitas Selai Lembaran dengan Kombinasi Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) dan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Naskah Skripsi-S1. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.*
- Putri, I. R., Basito, dan Widowati, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiacal* L.) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains Pangan* 2 (3): 112-120.
- Rahmanto, S. A., Parnanto, N. H. R. dan Nursiwi, A. 2014. Pendugaan umur simpan fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan gum arab menggunakan metode *Accelerated Shel Life Test* (ASLT) model Arrhenius. *Jurnal Teknosains Pangan. Vol. 3. No. 3. Hal. 35–43.*
- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan agar-agar tepung sebagai texturizer pada formulasi selai jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. *Naskah Skripsi-S1. IPB, Bogor.*
- Ramayulis, R. 2013. *Jus Super Ajaib*. Penerbar Swadaya, Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Semangka Hibrida*. Kanisius, Yogyakarta.



- Safaryani, N. Haryanti, dan Hastuti, E. D. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 55 (2): 39-46.
- Standar Industri Indonesia. 1978. *Syarat Mutu Selai Buah* SII-0175-173. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Sudargo, T., Freitag, H., Kusmayanti, N.A., dan Rosiyani, F. 2014. *Pola Makan dan Obesitas*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukha, 2007. *Manual Analysis of Fruit and Vegetable Products*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Sutrisna, H. 1. 1998. Ekstraksi dan Karakteristik Pektin Albedo Semangka. *Naskah Skripsi – S1*. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Titisari, A. 2018. *Kiat Panen Lengkeng Sepanjang Tahun*. Trubus Swadaya, Jakarta.
- We Leung, W. T., Butrum, R. R. dan Chang, F. H. 1970. *Food Composition Table For Use In Asia Part I*. US Department of Health, Education and Welfare, Bethesda and FAO, Rome
- Winarno, F. G., Fardiaz, S. dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. GramediaPustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Yenrina, R., Hamzah, N., dan Zilvia, R. 2009. Mutu Selai Lembaran Campuran Nanas (*Ananas comosus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga* 1 (2) : 33 - 42.
- Yuliani, H. R. 2011. Karakterisasi Selai Tempurung Kelapa Muda. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan. *Sumber Daya Alam Indonesia* 1 (1) : 1–6.