**PENGARUH KONSENTRASI PEKTIN DAN KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP KARAKTERISTIK SELAI LEMBARAN LABU KUNING *(Cucurbita moschata)***

|  |
| --- |
| **ARTIKEL** |

**Oleh :**

**Presti Laura Waisa Bella Aritonang**

**09.302.0006**



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2013**

**PENGARUH KONSENTRASI PEKTIN DAN KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP KARAKTERISTIK SELAI LEMBARAN LABU KUNING *(Cucurbita moschata)***

**Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief., M.Sc., Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari., MP., dam Presti Laura Waisa Bella Aritonang**

**ABSTRACT**

*The purpose of this research is to find out the influence of the concentration of pectin and concentration of citric acid against characteristic of jam slice pumpkin. The benefits of this research is to know the basic principle in making jam slice, created food products worth of nutrition high that are useful for the society, to increase farmers ' income pumpkin, increase the value of economical pumpkin, diversifies the processed products and improve their knowledge and insight for researchers.*

*A method of research includes draft treatment having a factor of A ( the concentration of pectin ) and the B ( the concentration of citric acid ). A draft set of experiments which used to research main are thoughts of random group, each factor consisting of 3 ( 3 ) standard and with 3 times deut, so that got 27 treatment.*

*The draft of the response that will be done in research main that produces jam slice pumpkin covering response chemical by counting the water level and the level of fibers, response physical computing the power gel and test organoleptik by using the method hedonik test.*

*The result showed treatment is a1b1 best treatment. The water level 23.47 %, 2.90 %, levels of fibers the power of a gel* 706 gr/cm2*, yellow color, the scent of typical of a gourd, a sour taste and the texture of solid very fond of by the panel.*

**I PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang Penelitian**

Labu kuning (*Cucurbita moschata*), yang dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *pumpkin*, termasuk komoditas pangan yang telah banyak dikenal masyarakat. Jawa barat termasuk wilayah Indonesia penghasil labu kuning. Garut dan Cikole adalah salah satu daerah pemasok labu kuning khusus untuk daerah Jawa barat. Jumlah labu kuning yang dikirim oleh petani dari daerah Cikole sebanyak 5 kuintal dalam setiap pengiriman untuk diditribusikan. Melihat dari data tersebut membuktikan bahwa ketersediaan bahan pangan ini cukup relatif tinggi, tapi tingkat konsumsi dan pemanfaatan labu kuning di Indonesia masih sangat rendah.

Pemanfaatan labu kuning masih sangat rendah, karena masyarakat Indonesia hanya memanfaatkan labu kuning sebagai olahan pangan tradisonal seperti kolak, asinan, manisan serta sebagai bahan campuran lauk dan labu kuning diolah pada waktu tertentu saja. Saat ini banyak penelitian seperti Suprapti pada tahun 2005 memanfaatkan labu kuning menjadi produk awetan seperti dodol labu kuning, mie dari labu kuning, selai atau *jam,*  sirup, saos tomat yang ditambahkan labu kuning, tepung labu kuning, dan tepung labu kuning diolah menjadi kue atau *cake.*

Salah satu olahan dari labu kuning adalah selai. Selai biasanya digunakan sebagai pelengkap hidangan roti. Umumnya cara penyajiannya dengan mengolesi selai yang berbentuk semi padat pada roti. Selai yang ada di pasaran umumnya dalam bentuk selai oles. Selai oles dianggap kurang praktis dalam penyajiannya. Salah satu peneliti yaitu Syafitri pada tahun 1992 mengembangkan olahan dari selai yang berbentuk lembaran seperti *cheese slices* yang bersifat lebih padat. Selai lembaran lebih praktis dan lebih mudah dalam penyajiannya tanpa melakukan tahapan proses pengolesan pada roti, sehingga diharapkan menjadi alternatifutama produk pangan yang dapat dikonsumsi.

Tiga bahan pokok pada proses pembuatan selai lembaran adalah pektin, asam dan gula dengan perbandingan tertentu untuk menghasilkan produk yang baik. Selai buah yang baik harus bewarna cerah, jernih, kenyal seperti agar – agar tetapi tidak terlalu keras, serta mempunyai rasa buah asli (Margono, 2003).

Pektin bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti pada pembuatan selai lembaran. Pektin adalah bahan pembentuk gel untuk memodifikasi tekstur selai agar diperoleh rasa cicip yang baik. Asam sitrat berfungsi sebagai pencengah kristalisasi, penjernihan gel yang dihasilkam, dan asam sitrat juga dapat memberikan kekuatan gel yang lebih tinggi (Suryani, Hambali, dan Rivai, 2004).

Menggunakan Pektin yang berlebihan akan terbentuk gel besar dan kaku. Penambahan asam sitrat yang berlebihan akan menghasilkan kekuatan gel yang lemah sehingga terjadi pengeluaran air pada gel. Jika penambahan pektin yang kurang akan menyebabkan gel yang kurang padat, dan kekurangan asam sitrat akan menyebabkan gel yang lemah dan akan membentuk memberikan warna yang kurang baik pada selai lembaran (Muchtadi, dan Gumbira, 1979).

* 1. **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka dapat dilakukan identifikasi masalah, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi pektin terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning.
   1. **Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah meneliti pengaruh konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui prinsip dasar dalam pembuatan selai lembaran, menciptakan produk makanan bernilai gizi tinggi yang bermanfaat bagi masyarakat, menambah pendapatan petani labu kuning, meningkatkan nilai ekonomis labu kuning, diversifikasi produk olahan labu kuning, dan menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti.

* 1. **Kerangka Pemikiran**

Penggunan bahan dalam pembuatan selai lembaran seperti pektin, gula, asam, agar – agar dan margarin diharapkan dapat menghasilkan selai lembaran yang baik. Karakteristik organoleptik selai lembaran labu kuning yang diinginkan memiliki rasa asam, warna kuning, aroma khas labu kuning dan tekstur yang padat tapi plastis. Karakteristik kimia dari selai lembaran labu kuning yang diharapkan memiliki nilai pH, kadar air, kadar serat, dan kadar gula yang sesuai dengan kebutuhan proses serta aman untuk dikonsumsi. Karakteristik fisik dari selai lembaran labu kuning yang diharapkan memiliki kekuatan gel yang cukup kuat.

Karakteristik selai lembaran yang baik tidak hanya dipengaruhi oleh pektin, gula dan asam sitrat. Proses pemanasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil selai lembaran yang baik. Menurut Suryani, Hambali, dan Rivai (2004), pemasakan yang terlalu lama akan menghasilkan selai yang keras, sedangkan pemasakan yang kurang lama akan menghasilkan selai yang encer.

Kadar air selai lembaran labu kuning dipengaruhi oleh konsentrasi pektin. Pada proses pemasakan dengan adanya gula, air, dan asam, pektin akan membentuk serabut halus yang mampu menahan air. Semakin tinggi konsentrasi pektin yang digunakan maka akan menghasilkan kadar air yang rendah. Penambahan asam sitrat berpengaruh terhadap kadar air selai lembaran labu kuning. Jika menggunakan asam yang terlalu berlebihan maka kadar air akan tinggi akibatnya pengeluaran air dari gel.

Berdasarkan penelitian Fatimah (2007), pada pembuatan selai lembaran ubi jalar dengan stroberi, penambahan pektin sebanyak 1% dan asam sitrat 0,1% didapatkan selai lembaran ubi jalar terbaik dengan kadar air 13,416 %. Menurut Edinarwati (2006), pada selai lembaran stroberi dengan konsentrasi gula 50%, pektin 1%, dan asam sitrat sebanyak 0,1% menghasilkan kadar air 28,910%. Berdasarkan penilitian Agustina (2007), pada pembuatan selai lembaran nangka, penambahan asam sitrat 0,2% dan pektin 0,4% didapatkan selai lembaran nangka dengan kadar air 20,4603%.

Berdasarkan penelitian Rani (2007) pada pembuatan selai lembaran kelapa, dengan konsentrasi pektin 0,7% dan asam sitrat 0,1% sudah menghasilkan selai lembaran kelapa dengan kadar air 21,64%. Berdasarkan penelitian Nuriska (2006), pada pembuatan selai lembaran terong belanda dengan konsentrasi gula 55% dan pektin 0,75% menghasilkan selai lembaran terong belanda yang memiliki kadar air 18,087%.

Kadar serat selai lembaran labu kuning dipengaruhi oleh pektin. Penggunaan pektin yang tinggi akan menghasilkan kadar serat yang tinggi, ini terjadi karena pektin merupakan komponen penyusun serat dari golongan polisakarida. Asam sitrat tidak berpengaruh pada kadar serat selai lembaran labu kuning.

Berdasarkan penelitian Nuriska (2006), pada pembuatan selai lembaran terung belanda dengan konsentrasi gula 55% dan pektin 0,75% menghasilkan selai lembaran terong belanda dengan kadar serat 1,787%. Berdasarkan penelitian Edinarwati (2006), pada selai lembaran stroberi dengan konsentrasi gula 50%, pektin 1%, dan asam sitrat sebanyak 0,1% didapatkan selai lembaran stroberi dengan kadar serat 1,366%. Berdasarkan penilitian Agustina (2007), pada pembuatan selai lembaran nangka dengan menggunakan asam sitrat 0,2% dan pektin 0,4% menghasilkan selai lembaran nangka dengan kadar serat 0,030% .

Karakteristik fisik selai lembaran labu kuning memiliki kekuatan gel yang kuat. Pektin dan asam berpengaruh terhadap kekuatan gel. Semakin rendah penambahan pektin akan menghasilkan kekuatan gel yang lembek, dan semakin rendah nilai pH pada selai lembaran maka akan menghasilkan gel yang kuat.

Berdasarkan penelitian Edinarwati (2006), pada selai lembaran stroberi dengan konsentrasi gula 50%, pektin 1% dan asam sitrat 0,1% didapatkan kekuatan gel 1213,285gram/cm2. Berdasarkan penelitian Agustina (2007), pada pembuatan selai lembaran nangka digunakan asam sitrat 0,2% dan 0,4% sehingga menghasilkan kekuatan gel 685,71 gram/cm2.

Karakteristik organoleptik selai lembaran yaitu warna, rasa, aroma dan tekstur dipengaruhi oleh konsentrasi pektin. Penggunaan pektin yang rendah akan terbentuk gel yang kurang sempurna dan menghasilkan serabut – serabut yang lemah. Pektin berpengaruh terhadap warna, hal ini disebabkan karena pektin mengandung asam galakturonat sehingga mampu mempengaruhi penurunan pH selai lembaran labu kuning. Aroma yang diinginkan pada selai lembaran labu kuning memiliki khas labu kuning, pektin berpengaruh terhadap aroma selai lembaran labu kuning. Jika menggunakan konsentrasi pektin yang tinggi akan menghasilkan aroma selai lembaran yang kurang tajam, pengunaan bubur labu kuning yang sedikit. Rasa manis yang diinginkan pada selai lembaran labu kuning dipengaruhi penambahan pektin. Semakin tinggi penambahan pektin maka akan menghasilkan rasa manis yang baik. Pektin merupakan campuran polisakarida. Polisakarida adalah karbohidrat yang terdiri dari banyak molekul gula atau terdiri dari banyak unit monosakarida.

Asam sitrat berpengaruh terhadap karakteristik organoleptik, salah satunya warna. Warna akan sedikit pudar jika menggunakan asam sitrat yang seikit. Tingkat kecerahan warna produk dipengaruhi oleh asam – asam organik baik yang didalam produk maupun yang ditambahkan. Penggunaan asam sitrat yang tinggi juga berpengaruh terhadap rasa selai lembaran yang diinginkan. Jika penambahan asam sitrat yang berlebihan akan membuat rasa selai lembaran yang manis menjadi asam. Aroma tidak berpengaruh terhadap penambahan asam sitrat, tapi tekstur berpengaruh pada penambahan asam. Jika menggunakan asam yang tinggi akan menyebabkan gel pecah, dan menghasilkan tekstur yang kurang disukai oleh konsumen.

Berdasarkan penelitian Edinarwati (2006), pada selai lembaran stroberi dengan konsentrasi gula 50%, pektin 1%, dan asam sitrat sebanyak 0,1% menghasilkan selai lembaran stroberi warna yang cerah, memiliki aroma yang tajam, tekstur yang plastis dan rasa manis. Berdasarkan penelitian Mahmud (2012), pada pembuatan selai ubi ungu dengan menggunakan kosentrasi pektin 1%, sukrosa 65%, dan asam sitrat 1,5% didapatkan selai ubi jalar yang memilki aroma tidak terlalu berbau ubi, tekstur yang tidak terlalu keras, rasa manis dan warna ungu kemerahan.

Berdasarkan penelitian Rani (2007) pada pembuatan selai lembaran kelapa dengan menggunakan pektin 0,7% dan asam sitrat 0,1%, panelis sangat suka dengan tekstur selai lembaran kelapa yang elastis dan tidak rapuh, warna yang cerah, aroma khas kelapa, dan rasa yang manis. Berdasarkan penilitian Zilvia (2009), pada pembuatan selai lembaran campuran nenas dengan jonjot labu kuning dengan menggunakan asam sitrat 0,1 gram menghasilkan selai lembaran nenas dengan jonjot labu kuning dengan warna orange tua, rasa manis dan khas nenas, aroma khas nenas dan tekstur yang tidak terlalu keras disukai oleh panelis.

Berdasarkan penelitian Agniya (2011), pada pembuatan selai lembaran terong belanda dengan menggunakan pektin 0,25% menghasilkan selai lembaran terong belanda dengan tekstur lunak tapi tidak terlalu keras dan rasa yang manis. Berdasarkan penelitian Ramadhan (2011), pada selai lembaran jambu biji dengan konsentrasi gula 90%, dan asam sitrat sebanyak 0,04% menghasilkan selai lembaran jambu biji warna merah cerah, memiliki aroma yang tajam, tekstur yang plastis dan rasa manis

Menurut DeMan dan Gupta (1989), pembentukan gel terbaik pada pembuatan selai dapat dicapai jika kandungan pektin yang digunakan 0,2 – 1,5%. Untuk mebentuk gel pektin, harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam dengan jumlah yang cocok. Pembentukan gel terbaik dicapai jika menggunakan pektin yang gugus metoksinya telah dikurangi sampai menjadi sekitar 8%. Kondisi yang biasa ialah pH 3,2 – 3,5, gula 55 – 70% dan pektin 0,2 – 1,5%. Menurut Desrosier (1988), kadar pektin kurang dari 1% sudah cukup untuk pembentukan struktur yang memuaskan.

Menurut Desrosier (1988), mekanisme pembentukan gel dalam pembuatan selai merupakan campuran dari pektin, gula, asam dan air. Dimana penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air yang ada dan meniadakan kenampakan pektin. Pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin, jika semakin tinggi kadar pektin yang ditambahkan maka semakin padat pula struktur serabut – serabut tersebut.

Penambahan asam bertujuan untuk menurunkan pH selai agar diperoleh kondisi asam yang cocok untuk pembentukan gel dan menghindari pengkritalan gula, dapat membentuk menstabilkan warna, cita rasa dan tekstur. Jumlah asam yang ditambahkan tergantung dari keasaman buah dan pH akhir selai yang dikehendaki. Kondisi optimum agar terbentuk gel terjadi pada pH 3,2 (Desrosier, 1988).

Selai lembaran menggunakan pektin, asam dan gula, selain 3 bahan pokok tersebut selai lembaran menggunakan bahan tambahan yaitu agar – agar dan margarine. Berdasarkan penelitian Edinarwati (2006), pada pembuatan selai lembaran stroberi ditambahkan agar – agar sebanyak 1,5% dapat memberikan tekstur yang baik. Menggunakan margarine sebanyak 2% sudah cukup memperbaiki tekstur selai lembaran stroberi menjadi plastis dan tidak lengket pada saat dilakukan proses pengemasan.

* 1. **Hipotesis Penilitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis, diduga bahwa :

1. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning
2. Konsentrasi asam sitrat berpengaruh terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning
3. Interaksi antara konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat berpengaruh terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning
   1. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2013, bertempat di Laboratorium Penelitian, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

**II METODOLOGI PENELITIAN**

**2.1. Bahan dan Alat yang Digunakan**

2.1.1. Bahan-Bahan yang Digunakan

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning adalah labu kuning dengan jenis *Cucurbita moschata* atau labu parangdidapat dari Lembang*.* Bahan penunjang yang digunakan adalah pektin, asam sitrat, sukrosa, agar – agar, dan margarine didapat dari tokoh Kijang Mas.

Bahan kimia yang digunakan batu didih, toluene, alkohol 95%, H2SO4 0,3N, CHCl3, NaOH 0,3N, aquadest, HCl 0,05 N, phenolfthalein, NaOH 1 N, HAc 1 N, CaCl2 1 N, dan AgNO3.

2.1.2. Alat-Alat yang Digunakan

Alat-alat yang akan digunakan dalam percobaan ini adalah timbangan, plastik tahan panas, sendok, pisau, nampan, kompor, panci, pengaduk, *rolling pin*, wajan, blender dan pH meter. Alat-alat yang akan digunakan untuk analisis adalah tekstur analyzer, kertas lakmus*,* kertas saring, gelas kimia, gelas ukur, buret, eksikator, corong, labu erlenmeyer, oven, seperangkat alat destilasi, dan labu ukur.

**2.2. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu : penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

2.2.1. Penelitian Pendahuluan

Tujuan penelitian pendahuluan untuk menentukan metode proses terbaik yang akan dijadikan acuan dalam penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah mencari lama pemanasan yang terbaik, uji kadar pektin dan kadar metoksil pada bahan baku. Lama pemanasan yang digunakan dalam penenilitan pendahuluan adalah 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Parameter yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah menggunakan uji organoleptik terhadap warna kuning, rasa manis, tekstur padat dan plastis, dan aroma khas labu. Metode uji organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik. Uji hedonik didasarkan pada tingkat kesukaan panelis sebanyak 15 orang, terhadap selai lembaran labu kuning.

2.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan kelanjutan penelitian pendahuluan yang terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

2.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pektin (A) yang terdiri dari tiga taraf yaitu a1 : 0,3%, a2 : 1 %, dan a3 : 2%. Faktor kedua adalah konsentrasi asam sitrat (B) terdiri dari tiga taraf yaitu b1 : 3%, b2 : 4,5%, dan b3 : 6%.

2.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktorial 3x3 yang terdiri dari dua faktor, masing-masing faktor terdiri dari 3 (tiga) taraf dan dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 27 perlakuan.

Tabel 1. Model Eksperimen Interaksi Pola Faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok 3 Kali Ulangan

Sumber : Gasperz, (1995)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi Pektin  (A) | Konsentrasi  Asam sitrat  (B) | Ulangan | | |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (0,3%) | b1 (1 %) | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| b2 (2%) | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| b3 (3%) | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| a2 (1%) | b1 (1 %) | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| b2 (2%) | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| b3 (3%) | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| a3 (2%) | b1 (1 %) | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| b2 (2%) | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| b3 (3%) | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Tabel 2. Denah (*Layout*) Pola Faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok 3 Kali Ulangan

Kelompok Ulangan Pertama

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a2b2 | a3b3 | a2b3 | a1b1 | a1b2 | a3b2 | a3b1 | a2b1 | a1b3 |

Kelompok Ulangan Kedua

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b2 | a2b2 | a1b1 | a3b3 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a1b3 | a2b3 |

Kelompok Ulangan Ketiga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b1 | a2b2 | a1b3 | a1b2 | a1b1 | a3b3 | a2b1 | a2b3 | a3b2 |

2.2.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan di atas maka dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Analisis data dilakukan dengan model matematika sebagai berikut :

Yij = µ+ Kk + Ai + Bj + (AB)ij + εijk

Dimana :

Yij = nilai pengamatan ke-k yang memperoleh taraf ke – i dari faktor konsentrasi pektin (A) dan taraf ke – j dari faktor konsentrasi asam sitrat (B)

µ = nilai tengah populasi

Kk = pengaruh perlakuan dari kelompok ke-k

Ai =pengaruh perlakuan ke – i dari faktor konsentrasi pektin

Bj = pengaruh perlakuan ke – j dari faktor konsentrasi asam sitrat

(AB)ij = pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi pektin ke – i serta perlakuan konsentrasi asam sitrat ke – j

εijk = Pengaruh galat pengamatan ke-k dari perlakuan konsentrasi pektin ke – i serta perlakuan konsentrasi asam sitrat ke – j

i = 1, 2, 3 (banyaknya variasi perbandingan konsentrasi pektin a1, a2, a3)

j = 1,2,3 (banyaknya variasi konsentrasi asam sitrat b1, b2, b3)

k = 1, 2,3 (banyaknya ulangan)

Tabel 3. Analisis Variasi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Deret bebas (DB) | Jumlah kuadrat (JK) | Kuadrat tengah (KT) | Fhitung | Ftabel (5%) |
| Kelompok | r-1 | JKK | - | - |  |
| Perlakuan | ab-1 | JKP | - | - |  |
| A | a-1 | JK(A) | KT(A) | KT(A)/KTG |  |
| B | b-1 | JK(B) | KT(B) | KT(B)/KTG |  |
| Interaksi AB | (a-1)(b-1) | JK(AB) | KT(AB) | KT(AB)/KTG |  |
| Galat | (ab-1)(r-1) | JK(G) | KT(G) |  |  |
| Total | rab-1 | JKT |  |  |  |

Sumber : Gaspersz, (1995)

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. H1 diterima (Ho ditolak), jika F hitung > F tabel 5%, terdapat pengaruh konsentrasi pektin dan konsentrasi asam terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning
2. H1 ditolak (Ho diterima), jika F hitung ≤ F tabel 5%, tidak terdapat pengaruh konsentrasi pektin dan konsentrasi asam terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning. (Gaspersz, 1995).

2.2.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan dalam penelitian utama yang menghasilkan selai lembaran labu kuning meliputi respon kimia, respon fisik dan organoleptik.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap selai lembaran labu kuning yang diperoleh dari penelitian utama yaitu analisis kadar air dengan metode destilasi (AOAC, 1984), dan kadar serat (AOAC, 1984).

1. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan terhadap selai lembaran labu kuning yang diperoleh dari penelitian utama yaitu uji kekuatan gel dengan menggunakan alat *texture analyzer*.

1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh panelis. Penilaian produk selai lembaran labu kuning dilakukan terhadap rasa, aroma, tekstur, dan warna. Uji organoleptik ini dilakukan secara hedonik (Soekarto, 1985) yang dilakukan oleh 15 orang panelis.

Tabel 4. Kriteria Skala Hedonik dan Skala Numerik

|  |  |
| --- | --- |
| Skala Hedonik | Skala Numerik |
| Sangat suka  Agak suka  Suka  Tidak suka  Agak tidak suka  Sangat tidak suka | 1  2  3  4  5  6 |

(Sumber : Soekarto, 1985).

**2.3. Deskripsi Percobaan**

Deskripsi proses pengolahan selai lembaran labu kuning pada penelitian terdiri dari deskripsi percobaan penelitian pendahuluan dan deskripsi percobaan penelitian utama.

* + 1. Deskripsi Percobaan Penelitian Pendahuluan

1. Sortasi

Pertama dilakukan proses sortasi yang bertujuan untuk memilih labu kuning yang berkualitas baik, yakni masih segar, dan labu kuning yang cukup muda.

1. *Trimming*

Labu kuning yang telah dilakukan sortasi, selanjutnya dilakukan *trimming*. Daging labu kuning dipisahkan dengan kulit dan biji.

1. Pencucian

Selanjutnya daging labu kuning dibersihkan dengar air bersih lalu ditiriskan.

1. Pemotongan

Daging labu kuning yang telah bersih dilakukan pemotongan dengan ukuran yang lebih kecil agar dapat mempercepat proses pengukusan.

1. Pengukusan

Pengukusan daging labu kuning dilakukan selama 15 menit dengan menggunakan suhu 90oC. Pengukusan dilakukan ingin mendapatkan tekstur labu kuning yang keras menjadi lunak.

1. Penghancuran

Setelah daging labu kuning dikukus, lalu dilakukan proses penghancuran daging labu kuning menggunakan blender.

1. Penimbangan

Daging labu kuning yang telah halus lalu ditimbang sesuai berat yang diinginkan

1. Pencampuran

Bubur buah dicampur dengan bahan penunjang seperti sukrosa dengan kosentrasi 42%, asam sitrat 2%, pektin 1%, dan agar – agar 2% yang telah dicairkan terlebih dahulu.

1. Pemasakan

Pemasakan bertujuan membuat gula dan bubur buah menjadi homogen dan menghilangkan air yang berlebihan sehingga selai yang dihasilkan menjadi pekat. Di samping itu, pemasakan juga bertujuan mengekstraksi pektin untuk memperoleh sari buah yang optimum, untuk menghasilkan cita rasa yang baik dan untuk memperoleh struktur gel. Pemasakan dengan menggunakan suhu 103 – 105oC dengan waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Pada waktu proses pemasakan ditambahkan margarine 3%.

1. Pembentukan lembaran

Selanjutnya adonan selai yang telah dimasak, dilakukan pembentukan lembaran dengan bantuan plastik tahan panas sebagai alas dan *rolling pin* yang berfungsi menipiskan adonan dengan ketebalan 2 mm.

1. Pemotongan

Selai lembaran labu kuning dipotong menjadi berbentuk segi empat dengan ukuran 8 x 8 cm.

1. Pengemasan

Selai lembaran labu kuning yang telah jadi dikemas dan *sealing* agar selai lembaran lebih tahan lama.

3.3.2. Deskripsi Percobaan Penelitian Utama

1. Sortasi

Pertama dilakukan proses sortasi yang bertujuan untuk memilih labu kuning yang berkualitas baik, yakni masih segar, dan labu kuning yang cukup muda.

1. *Trimming*

Labu kuning yang telah dilakukan sortasi, selanjutnya dilakukan *trimming*. Daging labu kuning dipisahkan dengan kulit dan biji.

1. Pencucian

Selanjutnya daging labu kuning dibersihkan dengar air bersih lalu ditiriskan.

1. Pemotongan

Daging labu kuning yang telah bersih dilakukan pemotongan dengan ukuran yang lebih kecil agar dapat mempercepat proses pengukusan.

1. Pengukusan

Pengukusan daging labu kuning dilakukan selama 15 menit dengan menggunakan suhu 90oC. Pengukusan dilakukan ingin mendapatkan tekstur labu kuning yang keras menjadi lunak.

1. Penghancuran

Setelah daging labu kuning dikukus, lalu dilakukan proses penghancuran daging labu kuning menggunakan blender.

1. Penimbangan

Daging labu kuning yang telah halus lalu ditimbang sesuai berat yang diinginkan

1. Pencampuran

Bubur buah dicampur dengan bahan penunjang seperti sukrosa 42%, asam sitrat dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3%, pektin 0,3%, 1% dan 2%, dan agar – agar 2% yang telah dicairkan terlebih dahulu.

1. Pemasakan

Pemasakan dengan menggunakan suhu 103 – 105oC. Waktu yang digunakan dalam proses pemasakan adalah waktu yang terbaik dari selai lembaran yang telah dilakukan uji organoleptik. Pada waktu proses pemasakan ditambahkan margarine 3%.

1. Pembentukan lembaran

Selanjutnya adonan selai yang telah dimasak, dilakukan pembentukan lembaran dengan bantuan plastik tahan panas sebagai alas dan *rolling pin* yang berfungsi memipiskan adonan dengan ketebalan 2 mm.

1. Pemotongan

Selai lembaran labu kuning dipotong menjadi berbentuk segi empat dengan ukuran 8 x 8 cm.

1. Pengemasan

Selai lembaran labu kuning yang telah jadi dikemas dan *sealing* agar selai lembaran lebih tahan lama.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Proses Pembuatan Selai Lembaran Labu Kuning



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Utama Proses Pembuatan Selai Lembaran Labu Kuning

**III HASIL DAN PEMBASAHAN**

**3.1. Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan**

3.1.1. Analisis Bahan Baku

Penelitian pendahuluan adalah analisis bahan baku yaitu uji kadar pektin dan uji kadar metoksil pektin pada labu kuning. Tujuan uji kadar pektin yaitu untuk mengetahui berapa kandungan pektin pada bahan baku, sehingga bisa mengetahui berapa banyak penambahan pektin pada pembuatan selai lembaran. Uji kadar metoksil pada labu kuning untuk mengetahui apakah jenis metoksil pada labu kuning termasuk golongan rendah atau tinggi. Hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Pektin dan Metoksil Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Komponen | Kadar |
| Pektin | 0.36% |
| Metoksil Pektin | 4.8% |

Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi, pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan *jelly*, marmalade dan selai (Hariyati, 2006). Pada labu kuning kandungan pektin rendah sebanyak 0.36%. Akibat dari kandungan pektin yang rendah pada labu kuning, maka perlu penambahan pektin pada pembuatan selai lembaran. Menurut Fachruddin (1997), jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel berkisar 0,75 – 1,5%.

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah metanol yang terdapat di dalam pektin. Berdasarkan kandungan metoksilnya pektin dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu pektin dengan kandungan metoksil tinggi (*High Methoxyl Pectin*) dan pektin dengan kandungan metoksil rendah (*Low Methoxyl Pectin*). Pektin disebut bermetoksil tinggi jika memiliki nilai kadar metoksil sama dengan 7% atau lebih. Jika kadar metoksil kurang dari 7% maka pektin disebut bermetoksil rendah (Goycoolea dan Adriana, 2003).

Dari hasil analisis, kadar metoksil pada labu kuning yaitu 4.8%. Kandungan pektin pada labu kuning termasuk metoksil rendah. Ini dikarenakan kadar metoksilnya kurang dari 7%. Kadar metoksil pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constenla dan Lozano, 2006).

Pektin bermetoksil tinggi membentuk gel dengan adanya gula dan asam. Kondisi yang diperlukan untuk pembentukan gel adalah kadar gula 58-75% dengan pH 2.8-3.5. Pektin bermetoksil rendah tidak memiliki kemampuan membentuk gel dengan adanya gula dan asam, tetapi dapat membentuk gel dengan adanya kation polivalen (Cruess, 1958). Maka dari itu agar terbentuk gel pada pembuatan selai lembaran, ditambahakan pektin yang mengandung metoksil tinggi.

3.1.2. Hasil Uji Oragonoleptik

Penelitian pendahuluan yang dilakukan selanjutnya adalah mencari lama pemanasan dengan menggunakan waktu 5 menit, 10 menit dan 25 menit. Respon untuk memilih perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik terhadap selai lembaran yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur.

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) menujukkan beberapa atribut penilaian yang berpengaruh nyata terhadap lama proses pemanasan dan ada yang tidak berpengaruh. Penilaian warna dan tekstur berpengaruh nyata terhadap lama proses pemanasan. Atribut rasa dan aroma tidak berpengaruh terhadap lama proses pemanasan. Hasil analisis variasi dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama Pemanasan | Warna | Tekstur |
| Waktu pemanasan 5 menit (315) | 2.16 a | 3.13 b |
| Waktu pemanasan 10 menit (603) | 2.70 b | 2.65 a |
| Waktu pemanasan 15 menit (924) | 3.24 c | 3.47 c |

Warna selai lembaran dengan waktu yang singkat yaitu 5 menit memiliki warna kuning yang lebih cerah jika dibandingkan dengan warna kuning dengan waktu 10 menit dan 15 menit. Waktu 10 menit memiliki warna kuning tapi selai lembaran dengan waktu pemanasan dengan 15 menit memiliki warna kuning kecoklatan. Panelis lebih menyukai warna kuning yang cerah yaitu sampel dengan menggunakan waktu pemanasan 5 menit. Perbedaan warna yang mencolok ini akibat terjadinya reaksi *browning non enzimatis* yaitu karamelisasi. Karamelisasi terjadi akibat adanya sukrosa.

Karamelisasi merupakan peristiwa pencoklatan non enzimatis pada senyawa gula. Proses ini terjadi adanya degradasi gula tanpa adanya enzim. Proses karamelisasi inilah yang menyebabkan terjadinya warna kuning. Warna kuning ditimbulkan karena gula mengalami karamelisasi dengan adanya alkali (Tranggono, 1987).

Mekanisme karamelisasi terjadi awalnya adalah sukrosa diuapkan hingga konsentrasinya akan meningkat, demikian juga titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap semua. Bila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang lebur. Titik lebur sukrosa adalah 160 oC. Bila gula yang telah mencair tersebut dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya, misalnya pada suhu 170 oC, maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 1991).

Reaksi yang terjadi bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah tidak diketahui pasti, tetapi paling sedikit melalui tahap-tahap seperti berikut, mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosan (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadilah glukosan, suatu molekul yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi dan beberapa jenis asam dalam campuran tersebut (Winarno, 1991).

Tekstur selai lembaran yang diinginkan adalah padat tapi masih memiliki sifat plastis. Pada waktu pemanasan 5 menit, selai lembaran memiliki tekstur yang kurang padat. Waktu pemanasan 10 menit, selai lembaran yang dihasilkan adalah tekstur yang padat, dan waktu pemanasan 15 menit memiliki tekstur yang keras dan lengket. Panelis lebih suka tekstur selai lembaran pada waktu proses pemanasan selama 10 menit.

Proses pemasakan salah satu pengaruh dalam pembuatan selai lembaran. Pengaruh panas selama proses pemasakan akan mempengaruhi kualitas selai lembaran yang dihasilkan. Pemasakan diperlukan untuk mencampur rata hancuran buah dan bahan tambahan serta menguapkan sebagian air sehingga diperoleh struktur gel. Di samping itu, pemasakan juga bertujuan mengekstraksi pektin untuk memperoleh sari buah yang optimum dan untuk menghasilkan cita rasa yang baik. Suhu pemasakan pada proses pembuatan selai lembaran biasanya 103-105oC. Pemasakan yang terlalu lama akan menghasilkan selai lembaran yang keras, sedangkan pemasakan yang kurang lama akan menghasilkan selai lembaran yang encer (Mutchadi dan Gumbira, 1979).

Tabel 7. Nilai Dari Semua Atribut Mutu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Warna | Aroma | Rasa | Tesktur | Skor Total | Rata - rata |
| 315 | 1 | 3 | 2 | 2 | 8 | 1.80 |
| 603 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5\* | 1.76 |
| 924 | 3 | 4 | 5 | 3 | 15 | 1.92 |

Keterangan : \*)menunjukkan sampel terbaik

Berdasarkan data dari tabel 7, selai lembaran dengan lama pemanasan 5 menit (315) memiliki warna yang sangat disukai oleh panelis, dalam hal aroma, rasa dan tekstur kode sampel 315 disukai oleh panelis. Selai lembaran dengan kode 603 dalam hal warna panelis suka, sedangkan aroma, rasa dan tekstur panelis sangat suka. Warna dan tekstur dari selai lembaran dengan lama pemanasan 15 menit panelis agak suka, sedangkan aroma panelis tidak suka dan rasa panelis agak tidak suka. Jadi, pada saat melakukan penelitian utama lama pemanasan yang digunakan adalah 10 menit.

Panelis sangat suka selai lembaran dengan warna kuning cerah yang terdapat pada sampel kode 315 (5 menit), ini dikarenakan pada waktu pemanasan 5 menit belum terjadi proses karamelisasi yang dapat merubah warna menjadi coklat. Aroma, rasa dan tekstur panelis suka karena pemanasan dengan waktu 5 menit ini belum merubah aroma dan rasa. Sedangkan tekstur dari selai lembaran 315 masih cukup padat tapi lunak. Panelis suka dengan warna sampel 603 (10 menit), pada selai lembaran dengan lama pemanasan 10 menit belum merubah warna menjadi kecoklatan tetapi warna kuning tidak secerah warna kuning sampel 315. Selai lembaran dengan sampel 603 panelis sangat suka dengan tekstur yang padat, aroma khas labu kuning masih ada dan rasa masih baik.

Sampel dengan kode 924 panelis agak suka warna kuning kecoklatan selai lembaran akibat terjadinya proses karemelisasi yang merubaha warna selai lembaran, aroma dan rasa asam pada sampel 924 mulai hilang. Ini dikarenakan lamanya proses pemanasan berdampak pada aroma yang menguap dan rasa asam hilang. Tekstur pada selai lembaran 924 agak tidak suka akibat lamanya proses pemanasan berdampak pada gel menjadi keras sehingga membuat tekstur menjadi keras.

**3.2. Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama**

3.2.1. Kadar air

Kadar air adalah presentase kandungan air dari suatu bahan pangan yang sangat penting dalam menentukan keawetan bahan pangan karena berpengaruh terhadap sifat – sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis dan mikroorganisme (Buckle, Edward, dan Fleet, 1987).

Berdasarkan hasil analisis variasi menunjukkan bahwa konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air selai lembaran. Interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air selai lembaran. Pengaruh konsentrasi pektin terhadap kadar air selai lembaran dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Pektin Terhadap Kadar Air Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Pektin | Kadar Air (%) |
| a3 (2%) | 23.45 a |
| a2 (1%) | 24.47 b |
| a1 (0.3%) | 24.92 c |

Keterangan : Setiap Perlakuan yang ditandai oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan kadar air selai lembaran pada konsentrasi pektin 0.3%, 1% dan 2% berbeda nyata. Kadar air pada konsentrasi 0.3% sebanyak 24.92%, kadar air 24.47% dimiliki oleh selai lembaran dengan penambahan pektin 1% dan selai lembaran dengan menggunakan pektin 2% memiliki kadar air sebanyak 23.45%.

Pada hasil analisis menunjukkan makin tinggi konsentrasi pektin makin rendah kadar air pada selai lembaran, ini dikarenakan makin tinggi konsentrasi pektin makin keras gel yang terbentuk. Menurut Desrosier (1988), semakin keras gel yang terbentuk maka jumlah air bebas yang terdapat dalam bahan akan berkurang.

Pektin berfungsi sebagai pembentuk gel. Pada proses pembentukan gel, pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan. Kepadatan serabut – serabut tersebut ditentukan oleh banyaknya kadar pektin. Makin tinggi kadar pektin maka serabut – serabut tersebut makin padat, sehingga gel terbentuk makin keras.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kadar Air Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Asam Sitrat | Kadar Air (%) |
| b1 (1%) | 23.19 a |
| b2 (2%) | 24.12 b |
| b3 (3%) | 25.53 c |

Keterangan : Setiap Perlakuan yang ditandai oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan kadar air selai lembaran pada konsentrasi asam sitrat 1%, 2% dan 3% berbeda nyata. Kadar air pada konsentrasi 1% sebanyak 23.19%, kadar air 24.47% dimiliki oleh selai lembaran dengan penambahan asam sitrat 2% dan selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat 3% memiliki kadar air cukup tinggi dibandingkan dengan yang lainnya yaitu 25.53%.

Dari hasil analisis variasi menunjukkan konsentrasi asam sitrat 3% yang memiliki kadar air cukup tinggi jika dibandingan dengan kadar air selai lembaran dengan penambahan asam sitrat 1% dan 2 %, berakibat pecahnya gel karena tidak dapat menahan air dalam struktur gel selai lembaran. Menurut Buckle, Edward, dan Fleet (1987), penambahan asam dalam pembuatan selai berguna untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel dalam pembuatan selai hanya terbentuk pada pH rendah. Penambahan asam yang berlebihan akan menyebabkan pH menjadi rendah, akan menghasilkan kekuatan gel yang pecah sehingga air keluar dari gel (sineresis). Sebaliknya jika pH tinggi, akan menyebabkan gel lemah.

Penambahan asam bertujuan mengatur pH dan menghindari pengkristalan gula, pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10-3,46. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan dapat sama sekali tidak terbentuk gel (Fachrudin, 1997).

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjerat akan keluar dan berada di atas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan yang elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan (Ayanati, 2011)

3.2.2. Kadar Serat

Serat merupakan komponen dari jaringan tanaman, serat banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah – buahan. Secara kimia dinding sel terdiri beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan non karbohidrat. Serat pada umunya merupakan karbohidrat atau polisakarida (Winarno, 1991).

Berdasarkan hasil analisis variasi menunjukkan bahwa konsentrasi pektin memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat selai lembaran. Konsentrasi asam sitrat dan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh terhadap kadar serat selai lembaran. Pengaruh konsentrasi pektin terhadap kadar serat selai lembaran dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Konsentrasi Pektin Terhadap Kadar Serat Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Pektin | Kadar serat (%) |
| a1 (0.3%) | 2.91 a |
| a2 (1%) | 3.59 b |
| a3 (2%) | 3.99 c |

Keterangan : Setiap Perlakuan yang ditandai oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, menunjukkan bahwa selai lembaran yang dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pektin a1 (0.3%), a2 (1%), dan a3 (2%) berbeda nyata terhadap kadar serat selai lembaran labu kuning. Berdasarkan tabel 10 menunjukan pada penambahn pektin 2% (a3) memiliki kadar serat sebanyak 3.99%, selai lembaran pada penambahn pektin 1% (a2) memiliki kadar serat sebanyak 3.59% dan sampel selai lembaran dengan penambahan 0.3% (a1) memiliki kadar serat cukup rendah dibandingkan dengan yang lain sebanyak 2.91%. Tabel 10 dapat dilihat makin rendah penambahan pektin makin rendah juga kadar serat pada selai lembaran. Ini dikarenakan pektin merupakan salah satu serat yang larut dalam air.

Menurut Trowell et al.(1985) mendefiniskan serat pangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yaitu meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin.

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut. Serat pangan terlarut meliputi [pektin](http://id.wikipedia.org/wiki/Pektin), beta glukan, galaktomanan, gum, serta beberapa oligosakarida yang tidak tercerna termasuk inulin di dalamnya, sedangkan serat tidak larut meliputi [lignin](http://id.wikipedia.org/wiki/Lignin), [selulosa](http://id.wikipedia.org/wiki/Selulosa), dan hemiselulosa.

3.2.3. Kekuatan Gel

Analisis fisik yang dilakukan pada selai lembaran labu kuning adalah analisis kekuatan gel menggunakan alat *texture analyzer*. Hasil analisis dapat dihat pada tabel 11 dan tabel 12.

Tabel 11. Hasil Analisis Kekuatan gel Selai Lembaran dengan Asam Sitrat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi Asam Sitrat | Konsentrasi Pektin | | | | | Total |
| 0.30% | 1% | 1.70% | 2.40% | 3.10% |
| 1% | 699.46 | 794.44 | 800.92 | 920.16 | 1030.46 | 4245.44 |
| 2% | 290.3 | 486 | 546 | 642 | 677.44 | 2641.74 |
| 3% | 241.05 | 256.6 | 279.93 | 388.8 | 501.55 | 1667.93 |
| Total | 1230.81 | 1537.04 | 1626.85 | 1950.96 | 2209.45 | 8555.11 |

Tabel 12. Hasil Analisis Kekuatan gel Selai Lembaran dengan Pektin

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi Pektin | Konsentrasi Asam Sitrat | | | | | Total |
| 1% | 2% | 3% | 4% | 5% |  |
| 0.3% | 706 | 285.12 | 239.76 | 180.14 | 130.89 | 1541.91 |
| 1% | 793.15 | 479 | 247.53 | 237.16 | 189.21 | 1946.05 |
| 2% | 944.78 | 598.75 | 374.54 | 260.49 | 189.2 | 2367.76 |
| Total | 2443.93 | 1362.87 | 861.83 | 677.79 | 509.3 | 5855.72 |

Kekuatan Gel (gr/cm2)

Konsentrasi Pektin

(%)

Gambar 3. Grafik Kekuatan Gel Selai Lembaran dengan Asam Sitrat

Kekuatan Gel (gr/cm2)

Konsentrasi

As. Sitrat (%)

Gambar 4. Grafik Kekuatan Gel Selai Lembaran dengan Pektin

Dari hasil analisis variasi, selai lembaran menggunakan asam sitrat terhadap pektin memberikan pengaruh nyata pada kekuatan gel selai lembaran. Tabel 11 menunjukkan kekuatan gel terkecil pada penambahan asam sitrat 3% dan pektin 0.3%. Kekuatan gel kecil akibat dari pecahnya gel yang terbentuk oleh adanya asam yang sangat tinggi. Kekuatan gel terbesar terdapat pada selai lembaran dengan penambahan asam sitrat 1% dan pektin 3.1%, pektin yang banyak menghasilkan gel yang kuat dan keras. Dapat dilihat dari gambar 3, semakin rendah penambahan asam sitrat dan semakin tinggi penambahan pektin akan menghasilkan nilai kekuatan gel yang tinggi.

Pada tabel 12, menunjukkan kekuatan gel yang bervariasi dimana semakin tinggi penambahan asam sitrat akan menghasilkan kekuatan gel yang sedikit dikarenakan asam sitrat yang ditambahkan sangat tinggi sehingga membuat gel pecah. Pada gambar 4 dapat dilihat, grafik pada setiap pektin mengalami penurunan jika dilakukan penambahan asam sitrat yang tinggi. Kekuatan gel yang tinggi dimiliki oleh selai lembaran dengan pektin 2% dan asam sitrat 1%. Titik grafik yang tertinggi dengan kekuatan gel 944.78 gr/cm2 dimiliki oleh selai lembaran dengan konsentrasi pektin 2% dan asam sitrat yang sedikit yaitu 1%.

Menurut Desrosier (1988), mekanisme pembentukan gel dalam pembuatan selai merupakan campuran dari pektin, gula, asam dan air. Dimana penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin - air yang ada dan meniadakan kenampakan pektin. Pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin, jika semakin tinggi kadar pektin yang ditambahkan maka semakin padat pula struktur serabut – serabut tersebut.

Menurut mutchadi dan Gumbira (1979), pemanasan yang berlebihan akan menurunkan kemampuan membentuk gel terutama pada buah yang sangat asam karena terjadi hidrolisis pektin menjadi asam pektat.

3.2.4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh panelis. Penilaian produk selai lembaran labu kuning dilakukan terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna. Uji organoleptik ini dilakukan secara hedonik (Soekarto, 1985) yang dilakukan oleh 20 orang panelis.

3.2.4.1. Warna

Penentuan mutu bahan makanan sangat bergantung pada beberapa faktor yang salah satunya adalah warna. Suatu bahan makanan yang dinilai bergizi tinggi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaraman atau kematangan (Winarno,1991).

Pada hasil analisis di lampiran, konsentrasi pektin, konsentrasi asam sitrat dan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh terhadap warna selai lembaran yang dihasilkan. Warna selai lembaran yang dihasilkan kuning orange. Warna kuning orange terbentuk karena pigmen dari labu kuning. Pigmen yang dikandung oleh labu kuning adalah karotenoid. Karotenoid adalah suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning, orange, atau merah orange yang mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air.

Pektin tidak mempengaruhi warna dari produk, karena pektin merupakan bahan pengental yang digunakan sebagai pengumpal dan bukan sebagai perubahan warna atau mempengaruhi warna produk. Asam sitrat tidak berpengaruh terhadap warna selai lembaran. Menurut Lusia (2012), dalam penelitian pengaruh zat warna terhadap asam dan basa yang menggunakan sampel wortel menyimpulkan pada keadaan asam, warna karotenoid akan lebih terjaga atau dapat menaikan intensitas warna karotenoid.

3.2.4.2. Aroma

Aroma merupakan zat atau komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan, diantaranya dapat bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau dapat diterima sehingga peranan aroma disini mempu menarik kesukaan pelanggan terhadap makanan tersebut. Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dapat cepat memberikan penilaian terhadap suatu produk diterima atau tidaknya oleh pelanggan (Winarno, 1991).

Berdasarkan hasil perhintungan analisis variasi menunjukan konsentrasi pektin dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap aroma selai lembaran dan konsentrasi asam sitrat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aroma selai lembaran labu kuning. Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap aroma selai lembaran dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitart Terhadap aroma Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Asam Sitrat | Nilai Rata – rata |
| b1 (1%) | 2.48 a |
| b2 (2%) | 2.65 b |
| b3 (3%) | 2.84 c |

Keterangan : Setiap Perlakuan yang ditandai oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

Tabel 13 menunjukkan setiap konsentrasi asam sitrat memberikan perbedaan aroma selai lembaran dihasilkan. Penggunaan asam sitrat sebanyak 1% memberikan nilai rata – rata 2.48, konsentrasi asam sitrat 2% memberikan nilai rata – rata 2.65, dan nilai rata – rata 2.84 dimiliki oleh selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat 3%. Makin sedikit penambahan asam sitrat semakin kecil nilai rata – rata yang arti disukai oleh panelis. Asam sitrat memiliki aroma asam yang sangat menyengat sehingga menghilangkan aroma dari khas labu kuning.

3.2.4.3. Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat penting dalam menentukkan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Rasa yang enak dapat menunjang produk sehingga dapat diterima oleh kosumen (Winarno,1991).

Produk makanan atau minuman merupakan gabungan berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang khas. Rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan itu sendiri atau dapat pula dari penambahan zat lain dari luar pada saat proses. Pada proses pembuatan selai, rasa dipengaruhi oleh asam dan gula yang tinggi (Desrosier,1988 ).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variasi (ANAVA) menunjukan konsentrasi pektin dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap rasa selai lembaran, sedangkan pada konsentrasi asam sitrat berpengaruh sangat nyata. Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap rasa selai lembaran dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Rasa Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Asam Sitrat | Nilai Rata - rata |
| b1 (1%) | 2.42 a |
| b2 (2%) | 2.89 b |
| b3 (3%) | 3.71 c |

Keterangan : Setiap Perlakuan yang ditandai oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

Pada tabel 14 menunjukkan bahwa setiap perlakuan konsentrasi asam sitrat 1%, 2% dan 3% berbeda nyata. Rasa selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat sebanyak 1% memiliki rasa asam yang sedikit, rasa asam yang sedikit ini adalah rasa yang disukai oleh panelis, sedangkan selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat 2% memiliki rasa asam yang tidak terlalu berlebihan. Rasa asam yang berlebihan tidak disukai oleh panelis. Selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat 3% adalah rasa selai lembaran yang tidak disukai oleh panelis. Penambahan asam sitrat dilakukan untuk menambah cita rasa dari makanan. Panelis suka dengan selai lembaran yang menggunakan 1% karena masih memiliki rasa manis yang diperoleh dari sukrosa. Selai lembaran dengan penambahan 2% dan 3% rasa manisnya tertutupi oleh rasa asam yang berlebihan.

4.2.4.4. Tekstur

Tekstur merupakan sifat bahan makanan yang dapat dinilai menggunakan indera peraba. Penilaian terhadap tekrut antara lain dengan cara menilai kehalusan dan kekentalan produk yang dihasilkan (Kartika,1988).

Tektur makanan dapat didenifisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur struktur digabungkan menjadi makro dan mikro struktur. Tekstur merupakan segi penting mutu makanan, terkadang kebih penting daripada warna dan aroma, karena tekstur mempengaruhi citra makanan itu sendiri baik pada makanan lunak maupun pada makanan renyah (deMan dan Gupta, 1989).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variasi (ANAVA) menunjukkan konsentrasi pektin, konsentrasi asam sitrat dan interaksi keduanya faktor memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur selai lembaran. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Pektin (A) dan Konsentrasi Asam Sitrat (B) Terhadap Tekstur Selai Lembaran Labu Kuning

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi Pektin (Faktor A) | Konsentrasi Asam Sitrat  (Faktor B) | | |
|
| (b1) | (b2) | (b3) |
| (a1) | a | ab | b |
| 2.38 | 2.48 | 2.62 |
| A | A | A |
| (a2) | a | a | b |
| 2.50 | 2.52 | 3 |
| A | A | B |
| (a3) | a | a | b |
| 2.70 | 2.75 | 3.03 |
| B | A | C |

Keterangan : Huruf besar dibaca horizontal, dan huruf kecil dibaca vertikal. Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dan notasi huruf yang berbeda menunjukan perbedaan yang nyata terhadap kadar lemak menurut uji lanjut duncan pada taraf nyata 5 %.

Berdasarkan tabel 15, semakin tinggi konsentrasi pektin semakin tinggi nilai rata – rata yang artinya semakin tidak disukai oleh panelis. Tekstur selai lembaran menggunakan pektin 0.3% dan asam sitrat 1% berbeda nyata dengan selai lembaran yang menggunakan asam sitrat 3% tapi sama dengan selai lembaran yang menggunakan asam sitrat 2%. Pada penambahan pektin 1% dengan penambahan asam sitrat 1% dan 2% tekstur yang dihasilkan tidak berbeda nyata, sedangkan dengan penambahan asam sitrat 3% berbeda nyata. Selai lembaran yang dihasilkan dengan penambahan pektin 2% dan asam sitrat 1% menghasilkan tekstur tidak berbeda nyata dengan selai lembaran yang menggunakan asam sitrat 2%, tetapi dengan konsentrasi 3% berbeda nyata. Panelis lebih menyukai tekstur selai lembaran yang pada penambahan pektin 1% dengan penambahan asam sitrat 1% dan 2%, ini dikarenakan selai lembaran yang menggunakan pektin 1% dan asam sitrat 2% memiliki tekstur yang padat jika dibandingkan dengan tekstur selai lembaran dengan menggunakan asam sitrat 3%.

Tekstur dari selai lembaran yang menggunakan asam sitrat 1% dan pektin 0.3% tidak berbeda nyata dengan tekstur selai lembaran yang menggunakan pektin 1%, tetapi berbeda nyata dengan tekstur yang menggunakan pektin 3%. Konsentrasi asam sitrat 2% dan pektin 0.3% menghasilkan tekstur yang sama dengan tekstur dari selai lembaran yang menggunakan pektin 1% dan 2%. Tekstur dari selai lembaran yang menggunakan asam sitrat 3% dan pektin 0.3% berbeda nyata dengan tekstur selai lembaran yang menggunakan pektin 1% dan 3%.

Menggunakan asam sitrat yang berlebihan berpengaruh terhadap tekstur, karena menggunakan asam sitrat berlebihan akan berdampak pada pecahnya gel sehingga menghasilkan tekstur yang tidak baik sehingga panelis tidak suka.

Tekstur selai lembaran yang diharapkan adalah padat dan plastis, selai lembaran yang menggunakan pektin yang cukup tinggi tidak disukai oleh panelis karena menggunakan pektin yang tinggi menghasilkan gel terlalu keras. Menurut Desrosier (1988), banyaknya kadar pektin yang digunakan mempengaruhi kepadatan dari serabut – serabut halus yang terbentuk. Makin tinggi kadar pektin maka serabut – serabut gel terbentuk semakin padat, sehingga gel yang terbentuk semakin keras.

**IV KESIMPULAN DAN SARAN**

**4.1. Kesimpulan**

1. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap kadar air, kadar serat dan tekstur selai lembaran labu kuning. Konsentrasi pektin tidak berpengaruh terhadap warna, rasa dan aroma.
2. Konsentrasi asam sitrat berpengaruh terhadap kadar air, aroma, rasa dan tekstur. Konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh terhadap warna dan kadar serat.
3. Interaksi kedua faktor hanya berpengaruh terhadap tekstur dan kekuatan gel selai lembaran. Interaksi konsentrasi pektin dan konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh terhadap kadar air, kadar serat, warna, rasa dan aroma.
4. Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah kadar pektin labu kuning adalah 0.36% dan kadar metoksil pektin labu kuning adalah 4.6% yang termasuk dalam metoksil rendah. Lama proses pemanasan yang terpilih dari hasil uji organoletik adalah selama 10 menit. Dilihat dari warna, aroma, rasa dan tekstur. Dimana panelis suka terhadap warna kuning selai lembaran yang di lakukan pemanasan 10 menit, tekstur yang padat, aroma khas labu dan rasa yang asam.
5. Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan a1b1. Kadar air 23.47% , kadar serat 2.90%, kekuatan gel 706 gr/cm2 , warna kuning, aroma khas labu, rasa asam serta tekstur padat sangat suka oleh panelis.

**4.2. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jenis bahan pengental yang lain yang dapat digunakan untuk proses pembuatan selai lembaran labu kuning.
2. Perlu dilakukan penelitian menggunakan jenis asam yang lain yang dapat digunakan untuk proses pembuatan selai lembaran labu kuning.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengukur umur simpan selai lembaran labu kuning.
4. Perlu adanya pengadaan mesin *texture analyzer*, sehingga dapat menghitung tekstur produk, diantaranya mengihitung kekuatan gel, viscositas, kekerasan, kerapuhan, kelengkatan, kekompakan dan masih banyak yang lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agniya, C. 2011. **Pembuatan Selai Lembaran Terong Belanda**. Jurnal Universitas Pembangunan Nasional [Veteran](http://id.wikipedia.org/wiki/Veteran). Surabaya

Agustina, A. 2007. **Pengaruh Kosentrasi Bahan Pengental terhadap Karakteristik Selai Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk,*) Lembaran**. Jurnal Universitas Pasudan. Bandung.

AOAC. 1984. ***Official Methods of Analysis The Association of Official Analytical Chemist***. Ed. Sidney William Arlington. Virginia.

Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton., Terjemahan : Hari Purnomo, dan Adiono. 1987. **Ilmu Pangan***.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Constenla, D., dan Lozano, J.E. 2006. ***Kinetic Model of Pektin Demethylation***. Applied

deMan, J. M., and S. Gupta, Terjemahan : Kosasi Padmawinata. 1989. **Kimia Makanan**. Kosasih Padmawinata. Bandung

Desrosier, N., Terjemahan : Muchidi Muljoharjo, Edisi Ketiga. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Erdinawati, P. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Kosentrasi Pektin Terhadap Karakteristik Selai Lembaran Stroberi (*Fragaria vesca L*)**. Skripsi Universitas Pasundan. Bandung.

Fachruddin. 1997. **Membuat Aneka Selai**. Kanisius.Yogyakarta.

Fatimah, E. 2007. **Kajian Subtitusi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*) dengan Stroberi (*Fragaria vesca L*) dan Kosentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Selai Lembaran Ubi Jalar**. Jurnal Universitas Pasundan. Bandung.

Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito. Bandung.

Hariyati, N.M. 2006. **Ektraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak** (*Citrus nobilis var microcarpa*). Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor

Mahmud, M. 2012. P**eran Pektin dan Sukrosa Pada Selai Ubi Jalar Ungu**. Jurnal Universitas Pembangunan Nasional [Veteran](http://id.wikipedia.org/wiki/Veteran). Surabaya.

Muchtadi, T.R., dan E. Gumbira. 1979. **Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati**. Pertanian Bogor. Bogor.

Nuriska, R. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Kosentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Selai Lembaran Terung Belanda *(Cyphomandra betacea Sentd,)***. Jurnal Universitas Pasundan. Bandung.

Ramadhan, W. 2011. **Pemanfaatan Agar – agar Tepung Sebagai Texturizer Formulasi Selai Jambu Biji *(Psidium Guajava L,)* Lembaran dan Pendugaan Umur Simpan**. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor

Rani, R. 2007. **Pengaruh Kosentrasi Pektin dan Perbandingan Sukrosa dengan Sirup Glukosa terhadap Karakteristik Selai Kelapa *(Cocos nucifera L,)* Lembaran**. Jurnal Universitas Pasudan. Bandung.

Zilvia, R. 2009. **Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas (*Ananas Comusus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Curcubita Moschata*)**. Jurnal Universitas Andalas. Padang.

Soekarto, T.S. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Bharata Karya Aksara. Jakarta.

Winarno, F.G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Tranggono. 1987. **Kimia Pangan.** PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.

Goycoolea, F.M., dan Adriana, C. 2003***. Pectins from Opuntia Spp.*** A Short Review. J.PACD.

Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta.

Ayanati, A. 2011. **Sediaan Gel**. <http://apotecherry.blogspot.com/>. Akses 15 Oktober 2013.

Trowell, H., D. Burkitt, dan K. Heaton. 1985. ***Dietary Fiber, Fiber-Depleted Foods and Disease.*** Academic Press, London.Research. Amerika Lantin

Suryani, A., E. Hambali, dan M. Rivai. 2004. **Membuat Aneka Selai**.Penebar Swadaya. Jakarta

Syafitri, E. 1992. **Analisis Preferensi Konsumen Untuk Penentuan Spesifikasi Produk Baru (Studi Kasus Produk Selai Lembaran)**. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.