**PENGARUH JENIS PENSTABIL DAN PERBANDINGAN SUKROSA DAN GLUKOSA TERHADAP KARAKTERISTIK *SOFT CANDY* EKSTRAK SALAK BONGKOK (*Salacca edulis. Reinw cv. Bongkok)***

Nela Triana Hidayanti, ST., Prof. Dr. Ir. H. M. Supli Effendi, M.Sc Dr. Ir. Leni Herliani Afrianti, MP

***ABSTRACT***

*The aim of this research was studied the effect of the type of stabilizer, comparison of sucrose and glucose and the interaction between the type of stabilizer and comparison of sucrose and glucose on the characteristics of soft candy snack fruit Bongkok extract*

*The method used in this study consisted of a preliminary study and the main study. Preliminary study to compare the snack fruit Bongkok extract and water, ie., 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5 in the producing of soft candy. Test conducted on the characteristics of the resulting soft candy include color, taste, aroma and texture (mouth-feel). On main research conducted to determine the effect of type of stabilizer and comparison of sucrose and glucose in the processing of soft candy. Treatment has been carried out consisted of two factors, namely the first type of stabilizer (A) consists of 3 levels ie., a1 (pectin), a2 (CMC) and a3 (a mixture of pectin and CMC), and the second factor is the ratio of sucrose and glucose (B) which consists of 3 levels ie., b1 (3: 1), b2 (4: 1) and b3 (5: 1). Responses were tested in the main study include vitamin C content, water content, total sugar content, hardness and sensory response consists of color, flavor, aroma and texture.*

*Preliminary results show a comparison snack fruit Bongkok extract and water are selected based on sensory response 1: 4. The main results of the study indicate the type of stabilizer (A) significant effect on water content, total sugar content, hardness, taste and texture but did not significantly affect levels of vitamin C, color and aroma of the resulting soft candy. Comparison of sucrose and glucose (B) significantly affect the water content, total sugar content, hardness, color, flavor and texture but did not significantly affect levels of vitamin C and aroma of soft candy. Interaction between types of stabilizers and comparison of sucrose and glucose (AB) provide signicantly effect on water content, total sugar content, hardness, taste and texture of soft candy snack fruit extract Bongkok. Soft candy products were selected based on the overall response of the test is treated a1b1 (stabilizers are used pectin and sucrose and glucose ratio is 3:1), the content of vitamin C of 5,7935* *mg/100 g, 27,3685% of water content, 47.5473% of total sugar content, hardness of 10.6667 mm/10 seconds and 2.58% of antioxidants content.*

*Keywords: Stabilizer, Sucrose, Glucose, Soft Candy, Snack Fruit Bongkok*

**PENDAHULUAN**

Salak (*Salacca edulis Reinw*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara yaitu Malaysia, Thailand, Filipina termasuk Indonesia. Indonesia sendiri memiliki varietas dari buah salak yang bermacam-macam yang tersebar di berbagai daerah misalnya salak Pondoh dari Yogyakarta, salak Bali dari Bali, salak Condet dari Jakarta, salak Padang Sidempuan dari Tapanuli Selatan, salak Manonjaya dari Tasikmalaya, salak Madura dari Madura, dan salak Bongkok yang berasal dari Desa Bongkok Kecamatan Conggeang Kabupaten Sumedang Jawa Barat (Tjahjadi, 1995).

Salak Bongkok mempunyai nilai jual yang rendah dibandingkan dengan salak Pondoh, salak Bongkok harganya hanya mencapai Rp. 4000/kg sedangkan salak Pondoh bisa mencapai harga Rp. 14000/kg. Hal ini disebabkan kurang diminatinya oleh konsumen karena memiliki rasa sepet dan asam, terlihat dari produksi salak Bongkok yang menurun dari tahun 2008-2010. Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Sumedang, Produksi salak Bongkok pada tahun 2008 sebesar 168.103 kuintal, tahun 2009 sebesar 120.192 kuintal, tahun 2010 sebesar 27.879 kuintal.

Beberapa penelitian mengenai buah salak Bongkok diantaranya, salak Bongkok mengandung vitamin C yang kadarnya lebih tinggi dibandingkan jenis salak lainnya, salak Bongkok mengandung vitamin C 8,37 mg/100 g (Afrianti, *et al*.,2006a), sedangkan kandungan vitamin C rata-rata pada buah salak biasa adalah 2,4 + 1,5 mg/100 gram berat basah daging buah (Leong *and* Shui, 2002). Selanjutnya menurut Gustianova (2012), ekstrak salak Bongkok mempunyai kadar gula total sebesar 75,88%, kadar air sebesar 18,217%, sari larut alkohol sebesar 3,18%, vitamin C sebesar 172,5 mg/100 gram, dan aktivitas antioksidan sebesar 693,25 μg/ml.

Melihat potensi buah salak Bongkok ini maka dilakukan penelitian lanjutan dengan penganekaragaman produk menjadi *soft candy .Soft candy* atau kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan jenis pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah (SNI 3547.2-2008).

*Soft candy* ini memiliki tekstur yang lunak, tekstur itu dipengaruhi salah satunya jenis penstabil yang digunakan. Menurut Adriyani (2012), pada penelitian *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang bahwa jenis penstabil (pektin, CMC pada konsentrasi 10%) berpengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma.

Menurut Firmansyah (2011), pektin dapat membentuk gel, jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel. Menurut Buckle *et al* (2007), pektin menghasilkan agar-agar yang rapuh dan lunak tetapi menghasilkan gel yang baik pada pH rendah, dan menurut Belitz *and* Grosh (1999), pektin memiliki daya serap yang tinggi sedangkan daya ikatnya rendah, menurut Fardiaz (1986) CMC sangat baik digunakan untuk memperbaiki penampakan tekstur dari produk berkadar gula tinggi, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk CMC, dan menurut Belitz *and* Grosh (1999) CMC memiliki daya ikat yang tinggi namun daya serapnya rendah.

Selain jenis pentabil, gula juga berpengaruh terhadap pembuatan *soft candy*, Gula (Sukrosa dan glukosa) pada pembuatan *soft candy* yaitu untuk meningkatkan intensitas rasa manis, menurut Lestariani (2008), glukosa memberikan tekstur yang plastis dan dapat mencegah terbentuknya kristal gula, sedangkan menurut Nadriyanti (2005), jumlah sukrosa yang lebih banyak akan mengalami kekerasan (pengkristalan gula bagian luar) yang mengakibatkan peningkatan kekerasan pada *soft Candy*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis penstabil, perbandingan sukrosa dan glukosa dan interaksi antara jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah penelitian ini diharapkan, memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap karakteristik *soft candy* esktrak salak Bongkok juga penelitian ini, diharapkan sebagai salah satu upaya pengembangan pemanfaatan buah salak Bongkok sebagai alternatif makanan fungsional dan dapat meningkatkan nilai jual salak Bongkok itu sendiri.

**BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN**

**Bahan-bahan yang digunakan**

Bahan yang digunakan adalah buah salak varietas Bongkok yang berasal dari desa Conggeang, kabupaten Sumedang. Buah salak Bongkok dipanen 5 bulan setelah pembungaan, mempunyai kulit buah mengkilap dan susunan sisiknya tampak merenggang, bila dipetik mudah terlepas dari tandannya. dan bahan lainnya adalah Etanol 70%, sukrosa, glukosa, pektin, CMC, asam asetat, dan air.

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu alcohol 70%, toluene, aquadest, amilum 1%, I2 0,01 N, Luff Schrool, H2SO4 6 N, KI, Na2S2O3, HCl (P), NaOH, indicator phenopthalien, DPPH (2,2-*Dipenyl*-1-*picrylhydrazyl*) , methanol.

**Alat-alat yang digunakan**

Alat yang digunakan dalam penelitian pembuatan *soft* ekstrak salakBongkok ini adalah pisau, timbangan digital merk Tanita dengan kapasitas 5 kg, panci merk Bima, kompor gas merk Rinnai, loyang, tunnel dryer, blender merk Yasaka dengan kapasitas 600 ml, saringan, evaporator, pH meter, gelas ukur 100 ml merk Iwaki, wajan merk Bima, thermometer merk Iwaki, cetakan permen merk line star.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah seperangkat alat destilasi dan kompor gas merk Rinnai, labu didih merk Iwaki, labu Erlenmeyer 250 ml merk Herma, buret 50 ml merk Iwaki, statif ,labu ukur 100 ml merk Iwaki, pipet merk Iwaki, labu ukur 10 ml merk Iwaki, spektrofotometer

**Metode Penelitian**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan sebelumnya dilakukan respon kimia terhadap ekstrak salak Bongkok yaitu, uji kadar air padaekstrak dan dilakukan uji kadar gula pada perbandingan ekstrak dan air 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5. Selanjutnya dilakukan penentuan *soft candy* terbaik yang terdiri dari 1 faktor yaitu perbandingan ekstrak dengan air yang terdiri dari 6 taraf yaitu 1:0, 1:1, 1:2, 1:3,1:4, 1:5. Kemudian dilakukan uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur (*mouthfeel*). Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik oleh 15 orang panelis untuk 4 kali ulangan.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana telah diperoleh perbandingan ekstrak dengan air terbaik. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa. sehingga diperoleh produk *soft candy* dari ekstrak salak Bongkok yang di harapkan.

**Rancangan perlakuan**

Rancangan perlakuan terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu jenis pentabil (A) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf dan perba (B) perbandingan sukrosa dan glukosa yang juga terdiri 3 (tiga) taraf. Faktor dan taraf faktornya adalah sebagai berikut:

Pengaruh penambahan jenis pentabil (A) yang meliputi 3 taraf yaitu:

a1 = Penambahan Pektin

a2 = Penambahan CMC

a3 = Penambahan pektin dan CMC

Pengaruh perbandingan sukrosa dan glukosa (B) yang meliputi 3 taraf yaitu:

b1 = 3:1

b2 = 4:1

b3 = 5:1

**Rancangan Percobaan**

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dimana masing-masing rancangan terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

**Rancangan Respon**

Rancangan respon yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

Analisis kimia yang dilakukan yaitu penentuan vitamin C dengan metode DFIF (AOAC, 1995), penentuan kadar air metode destilasi (AOAC, 1995), penentuan Kadar gula total dengan metode Luff Schrool (AOAC,1995)

Respon fisik yang dilakukan pada pembuatan *soft candy jelly* ekstrak salak Bongkok adalah menentukan tingkat kekerasan dengan menggunakan alat penetrometer (Apriyanto dkk, 1989).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengatahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *soft candy* ekstrak salak bongkok berdasarkan uji hedonik terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa. Uji organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan metode hedonik(uji kesukaan)

Analisis sampel terpilih yaitu penentuan kadar antioksidan menggunakan metode DPPH spektrofotometer pada sampel terpilih (AOAC, 1995).

**Deskripsi Percobaan**

**Deskripsi Pembuatan Ektrak Salak Bongkok**

1. *Blansing*

Pertama-tama buah salak utuh dilakukan proses blansing, dimana pada saat air mendidih, kemudian dimasukkan buah salak utuh. Proses *blansing* ini dilakukan pada suhu sekitar 90 – 100°C dengan waktu selama 5 – 7 menit. Tujuan dilakukannya proses *blansing* ini adalah untuk menonaktifkan enzim disamping mengurangi jumlah populasi mikroorganisme pada bahan pangan tersebut.

1. Tempering

Salak yang telah dilakukan proses *blansing* kemudian diturunkan suhunya. Proses tempering ini bertujuan untuk memudahkan pada saat pengupasan.

1. Pengupasan

Salak yang telah ditiriskan kemudian dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit luar dan biji, sehingga didapatkan daging buah salak.

1. Pengirisan

Daging buah kemudian dilakukan pengirisan untuk mempermudah pada proses pengeringan.

1. Pengeringan

Daging buah yang sudah dipotong kecil dan tipis kemudian dilakukan pen. geringan. Pengeringan ini dilakukan dengan menggunakan alat *tunnel dryer* selama 144 jam dengan suhu 40 – 50°C.

1. Ekstraksi

Tepung salak kemudian diekstraksi. tepung salak tersebut direndam menggunakan etanol 70% dengan menggunakan metode maserasi, dimana setiap 24 jam dilakukan pengambilan ekstrak, setelah itu ampas salak sisa ekstraksi pertama direndam etanol 70% dan dilakukan proses ekstrasi lagi, kemudian seterusnya, sampai cairan ekstrak berwarna bening. Sehingga akan didapatkan ekstrak buah salak dengan etanol.

1. Evaporasi

Ekstrak dari buah salak yang didapat dari hasil ekstraksi kemudian dilakukan evaporasi dengan menggunakan evaporator vakum dengan suhu sekitar 45°C. Proses evaporasi ini bertujuan untuk memekatkan larutan yang terdiri dari zat terlarut yang tidak mudah menguap dan pelarut yang mudah menguap. Selain itu proses evaporasi ini bertujuan untuk menghilangkan bau etanol yang masih ada pada saat proses perendaman. Setelah proses evaporasi selesai, maka didapatkan ekstrak kental.

**Deskripsi Penelitian Pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan ekstrak dengan air terbaik

1. Pengaturan pH

Pengaturan pH dari ekstrak salak Bongkok diukur dengan menggunakan pH meter dengan tujuan untuk menghasilkan pH yang sesuai dengan pentabil yang digunakan, Sebelumnya divariasikan perbandingan ekstrak dengan air yaitu 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 pada konsentrasi 45%. Pada penelitian ini ditambahkan asam sitrat untuk mengatur pH yang diinginkan.

1. Pencampuran

Setelah diatur perbandingan ekstrak dengan air, dan juga diatur pHnya kemudian dilakukan proses pencampuran dengan perbandingan sukrosa dan glukosa 3 : 1 pada konsentrasi 45%, dan pektin 10%.

3. Pemasakan

Ekstrak salak Bongkok dengan air, sukrosa dan glukosa, pektin, di masak pada suhu 50ᵒC selama 5-10 menit sambil diaduk- aduk dengan sendok pengaduk sampai larut dan mengental . Proses pemanasan dilakukan diatas kompor gas dengan wajan *stainless steel* dan juga thermometer untuk mengukur suhu pemasakannnya.

4.Pencetakan

Setelah pemasakan kemudian dilakukan proses pencetakan dalam cetakan (loyang) atau wadah pencetak. Pencetakan dilakukan langsung setelah pemasakan selesai dan dilakukan secara hati-hati karena adonan permen masih panas.

5.Tempering I

Proses tempering dilakukan dengan menyimpan *soft candy* yang masih berada dalam cetakan pada suhu 25-27ᵒC, selama 1 jam

6.Pendinginan

Setelah dingin adonan dalam wadah dimasukkan dalam lemari pendingin pada suhu 4-5oC selama 24 jam. Proses ini dilakukan agar *soft candy* mengeras, tidak lengket dan diperoleh pembentukan gel yang stabil. Pembentukan ini dipengaruhi oleh jumlah sukrosa, jumlah bahan pengental yang digunakan pH, dan suhu adonan.

7.Tempering II

Tempering III dilakukan pada suhu 25-27ᵒC selama 1 jam dengan tujuan untuk menetralkan lagi suhu, agar mudah dikeluarkan dari cetakan

**Deskripsi Penelitian Utama**

Pada penelitian utama faktor yang divariasikan adalah jenis pentabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa. Dimana variasi untuk jenis pentabil yang digunakan adalah pektin, CMC, dan campuran pektin dan CMC dengan perbandingan 1:1, sedangkan perbandingan sukrosa dan glukosa adalah 3:1, 4:1, dan 5:1.

1. Pengaturan pH

Pengaturan pH dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan pH yang sesuai dengan penstabil yang digunakan (Tenri, 2010). Penstabil yang digunakan memiliki pHnya masing- masing, yaitu : CMC (*Carboxymethylcellulose*) stabil pada pH 2-10 (Glicksman, 1969) dan dan pektin stabil pada pH 3,0-3,2(Winarno, 1992). Pada penelitian ini digunakan perbandingan ekstrak dengan air terpilih dari penelitian pendahuluan kemudian ditambahkan asam sitrat untuk mengatur pHnya sesuai jenis penstabil yang digunakan,

1. Pencampuran

Pada proses pencampuran ditambahkan perbandingan ekstrak dengan air terpilih pada konsentrasi 45% yang telah diatur pHnya, penstabil (pektin, CMC, dan campuran pektin dan CMC) pada konsentrasi 10% dan perbandingan sukrosa dan glukosa ( 3:1, 4:1, 5:1 ) pada konsentrasi 45%.

3. Pemasakan

Ekstrak salak Bongkok dengan air , sukrosa dan glukosa, dan penstabil di masak pada suhu 50ᵒC selama 5-10 menit sambil diaduk-aduk dengan sendok pengaduk sampai larut dan mengental . Proses pemanasan dilakukan diatas kompor gas dengan wajan *stainless steel* dan juga thermometer untuk mengukur suhu pemasakannnya.

4.Pencetakan

Setelah pemasakan kemudian dilakukan proses pencetakan dalam cetakan (loyang) atau wadah pencetak. Pencetakan dilakukan langsung setelah pemasakan selesai dan dilakukan secara hati-hati karena adonan permen masih panas.

5.Tempering I

Proses tempering dilakukan dengan menyimpan *soft candy* yang masih berada dalam cetakan pada suhu 25-27ᵒC, selama 1 jam

6.Pendinginan

Setelah dingin adonan dalam wadah dimasukkan dalam lemari pendingin pada suhu 4-5oC selama 24 jam. Proses ini dilakukan agar *soft candy* mengeras, tidak lengket dan diperoleh pembentukan gel yang stabil. Pembentukan ini dipengaruhi oleh jumlah sukrosa, jumlah bahan pengental yang digunakan pH, dan suhu adonan.

7.Tempering II

Tempering III dilakukan pada suhu 25-27ᵒC selama 1 jam dengan tujuan untuk menetralkan lagi suhu, agar mudah dikeluarkan dari cetakan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perbandingan ekstrak salak Bongkok dengan air, sebanyak 6 taraf yaitu, perbandingan 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 yang akan digunakan pada penelitian utama

**Analisis Bahan Baku**

Bahan baku merupakan bagian penting dalam menghasilkan produk makanan, karena dapat mempengaruhi hasil produk tersebut. Hasil analisis kadar air dengan metode destilasi, terhadap bahan baku ekstrak salak Bongkok, dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil Analisis Kadar Air Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel | Kadar air |
| Ekstrak salak Bongkok | 14,1% |

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil analisis kadar air ekstrak salak Bongkok didapatkan 14,1%, sedangkan menurut (Gustianova, 2012) kadar air ekstrak salak Bongkok didapat hasil 18,217%. Perbedaan jumlah kadar air tersebut disebabkan karena tingkat kematangan buah salak Bongkok itu sendiri yang berbeda, semakin matang salak Bongkok maka kandungan kadar airnya semakin besar.

**Analisis Kadar Gula Pada Perbandingan Ekstrak Dengan Air.**

Analisis kadar gula menggunakanalat refraktometer berupa gula, dan hasil pembacaannya dinyatakan sebagai derajat brix**.** Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui kandungan gula pada ekstrak setelah dilakukan penambahan air dengan perbandingan yang berbeda beda. Hasil analisis kandungan gula pada perbandingan ekstrak dengan air dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kandungan Gula Pada Perbandingan Ekstrak dengan air

|  |  |
| --- | --- |
| Perbandingan ekstrak dengan air | Kandungan Gula |
| 1:0 | 810brix |
| 1:1 | 550brix |
| 1:2 | 29,250brix |
| 1:3 | 22,240brix |
| 1:4 | 18,540brix |
| 1:5 | 16,530brix |

Berdasarkan Tabel 4.2. perbandingan ekstrak dan air 1:0 kadar gulanya 810brix, perbandingan ekstrak dan air 1:1 kadar gulanya 550brix, perbandingan ekstrak dan air 1:2 kadar gulanya 29,250brix, perbandingan ekstrak dan air 1:3 kadar gulanya 22,240brix, perbandingan ekstrak dan air 1:4 kadar gulanya 18,540brix, perbandingan ekstrak dan air 1:5 kadar gulanya16,530brix. Hal ini menunjukkan semakin besar pengenceran atau air yang ditambahkan memperlihatkan kadar gula dalam ekstrak salak Bongkok yang semakin kecil. Hal ini dikarenakan padatan terlarut didalam campuran ekstrak dan air semakin rendah.

**Respon Organoleptik**

Respon organoleptik yang dilakukan yaitu metode hedonik dengan parameter, warna, rasa, aroma, dan tekstur terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Hasil dari respon organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Organoleptik *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Warna | | Rasa | | Aroma | | Tekstur | |
| 1:0 | 3,04 | a | 3,35 | a | 4,40 | a | 2,77 | a |
| 1:1 | 3,78 | b | 3,67 | a | 4,43 | a | 3,80 | b |
| 1:2 | 4,29 | c | 3,90 | a | 4,17 | a | 4,18 | bc |
| 1:3 | 4,62 | c | 3,76 | a | 3,92 | a | 4,17 | bc |
| 1:4 | 4,33 | c | 3,96 | a | 3,80 | a | 4,67 | bc |
| 1:5 | 4,54 | c | 4,15 | a | 3,93 | a | 4,10 | bc |

Berdasarkan Tabel 4.3, menunjukkan bahwa warna *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada perbandingan ekstrak dengan air 1:0 berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, pada perbandingan ekstrak dan air 1:1 berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:0, 1:2, 1:3,1:4, 1:5, pada perbandingan ekstrak dan air 1:2 berbeda nyata dengan 1:0 dan 1:1 tetapi tidak berbeda nyata dengan 1:3, 1:4, 1:5. Hal ini menunjukkan semakin besar pengenceran atau air yang ditambahkan, maka warna yang dihasilkan semakin terang karena semakin banyak air yang ditambahkan, maka kandungan gula yang berasal dari ekstrak semakin sedikit karena semakin larut sehingga pada saat dipanaskan tidak mudah terjadi karamelisasi sehingga warnanya lebih terang.

Warna yang paling disukai oleh panelis yaitu dengan perbandingan ekstrak dan air 1:3 dengan nilai rata-rata 4,62, warna *soft candy* yang dihasilkan yaitu coklat muda sedangkan *soft candy* dengan perbandingan ekstrak dan air 1:0 dan 1:1, warnanya coklat kehitaman karena air yang ditambahkan lebih sedikit sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap, dibandingkan dengan *soft candy* dengan perbandingan ekstrak dengan air yang lainnya, sehingga panelis kurang menyukainya..

Warna kecoklatan diakibatkan salah satunya yaitu karamelisasi. Bila suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasinya akan meningkat, demikian juga titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap semua. Jika keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang lebur. Apabila gula yang telah mencair tersebut dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa(Winarno, 1992).

Berdasarkan Tabel 4.3, menunjukkan bahwa rasa pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok tidak terdapat pengaruh nyata dari perbandingan ekstrak dengan air. karena perbandingan sukrosa dan glukosa yang ditambahkan sama yaitu 3:1 sehingga rasanya tidak berbeda nyata.

Rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu dengan perbandingan ekstrak dan air 1:5 dengan nilai rata-rata 4,15, rasa yang dihasilkan yaitu tidak terlalu asam juga tidak terlalu manis. Rasa manis berasal sukrosa dan glukosa yang ditambahkan juga kandungan gula yang terdapat pada ekstrak, sedangkan rasa asam didapat dari ekstrak salak bongkok yang mempunyai rasa asam dan berasal dari asam sitrat yang ditambahkan. Menurut Winarno (1992), penilaian rasa yang dipengaruhi oleh psikis dan fisiologis yang menimbulkan pendapat yang berlainan.

Berdasarkan Tabel 4.3, menunjukkan bahwa aroma pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok tidak terdapat pengaruh nyata dari perbandingan ekstrak dengan air karena Bau atau aroma suatu bahan erat dengan volatilitas bahan tersebut. Dimana senyawa volatil cepat menguap dan mudah teroksidasi, apabila keadaan suhu tinggi dan pemanasan dengan waktu yang lama sehingga baunya berubah .

Aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu dengan perbandingan ekstrak dan air 1:1 dengan nilai rata-rata 4,43, aroma yang dihasilkan yaitu masih tercium aroma salaknya karena air yang ditambahkan pada perbandingan ekstrak dan air 1:1 airnya tidak begitu banyak dibandingkan dengan perbandingan ekstrak dan air lainnya. Semakin banyak air yang ditambahkan maka semakin tidak tercium aroma salaknya.

Berdasarkan Tabel 4.3, menunjukkan bahwa Tekstur *soft candy* ekstrak salak Bongkok, pada perbandingan ekstrak dan air 1:0 berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, pada perbandingan ekstrak dan air 1:1 berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:0, 1:2, 1:3,1:4, 1:5, pada perbandingan ekstrak dengan air 1:2 tidak berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:3, 1:4, 1;5 namun berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:0 dan 1:1. Hal ini menunjukkan semakin sedikit pengenceran atau air yang ditambahkan, maka tekstur yang yang dihasilkan semakin keras karena kandungan gulanya semakin besar terlihat dari kandungan kadar gulanya. Kadar gula pada perbandingan ekstrak dengan air 1:0 didapatkan hasil 810brix, 1:1 didapatkan hasil 550brix, 1:2 didapatkan hasil 29,250brix, 1:3 didapatkan hasil 22,240brix, 1:4 didapatkan hasil 18,540brix, dan 1:5 didapatkan hasil 16,530brix. Dari data tersebut jelas bahwa perbandingan ekstrak 1:0 memiliki derajat brix paling tinggi, semakin tinggi derajat brix nya maka semakin besar kandungan gulanya, sehingga menghasilnya tekstur yang keras juga karena air yang ditambahkan lebih sedikit maka kelarutannya lebih sukar larut sehingga produk *soft candy* yang dihasilkan tidak bagus. dibandingkan lainnya sehingga tidak disukai panelis. Sedangkan perbandingan ekstrak dengan air 1:4 paling disukai konsumen karena mempunyai derajat brix 18,54 sehingga teksturnya kenyal dan disukai konsumen.

Berdasarkan hasil penilaian uji organoleptik terhadap warna, rasa, dan aroma pada Tabel 4.3, menunjukkan bahwa *soft candy* ekstrak salak Bongkok dengan perbandingan ekstrak dan air 1:4 merupakan sampel terpilih. Terpilihnya perbandingan ekstrak dan air 1:4 yaitu berdasarkan penilaian organoleptik terhadap tekstur merupakan yang paling disukai, terhadap aroma perbandingan ekstrak dan air 1:4 tidak berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:1 yang merupakan sampel paling disukai, terhadap rasa perbandingan ekstrak dan air 1:4 tidak berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:5 yang merupakan sampel yang paling disukai, terhadap warna perbandingan ekstrak dan air 1:4 tidak berbeda nyata dengan perbandingan ekstrak dan air 1:3 yang paling disukai.

**Penelitian Utama**

**Vitamin C**

Berdasarkan hasil analisis variasi pada lampiran 10 menunjukkan bahwa jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C *soft candy* ekstrak salak Bongkok.

Nilai rata-rata vitamin C pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai Rata-rata Vitamin C *Soft candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel | Nilai Rata-rata |
| a1b1 | 5,7935 a |
| a1b2 | 5,3728 a |
| a1b3 | 5,1898 a |
| a2b1 | 5,5550 a |
| a2b2 | 5,0163 a |
| a2b3 | 4,9704 a |
| a3b1 | 4,8780 a |
| a3b2 | 4,8800 a |
| a3b3 | 5,3550 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf 5%

Data pada Tabel 4.4, menunjukan tidak terdapat pengaruh nyata dari interaksi jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa serta dari masing-masing faktor jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap vitamin C *soft candy* ekstrak salak Bongkok karena vitamin C yang berada di dalam *soft candy* ekstrak salak Bongkok berasal dari ekstrak salak Bongkok itu sendiri, dimana penambahan konsentrasi pada setiap perlakuan sama yaitu perbandingan ekstrak dan air 1:4. Sedangkan penambahan CMC, pektin maupun campuran CMC dan pektin serta perbandingan sukrosa dan glukosa tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap vitamin C karena CMC, pektin, maupun gula tidak mengandung vitaminC.

**Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis variasi pada lampiran 11 menunjukkan bahwa jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Pengaruh perlakuan jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, serta interaksi keduanya terhadap kadar air dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Pengaruh Jenis Penstabil Dan Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Kadar Air *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil (Pektin, CMC) (A) | Perbandingan Sukrosa dan Glukosa (B) | | |
| 3:1 (b1) | 4:1 (b2) | 5:1 (b3) |
| Pektin (a1) | A  27,3685  a | A  26,3624  a | A  26,2026  a |
| CMC (a2) | A  25,8588  a | B  20,4094  a | B  19,4350  b |
| Pektin, CMC (a3) | A  26,0573  a | B  25,6899  a | B  24,8376  a |

keterangan:

Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal

Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5 %

Data pada Tabel 4.5, menunjukkan adanya kenaikan terhadap kadar air *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada jenis penstabil yang tetap dan perbandingan sukrosa yang berubah. Kadar air pada jenis penstabil yang sama dan perbandingan sukrosa dan glukosa yang berbeda (horizontal) menunjukkan pada jenis penstabil pektin (a1)perlakuan a1b1, a1b2, dan a1b3 tidak berbeda nyata, juga pada campuran pektin, CMC (a3) perlakuan a3b1, a3b2, a3b3 tidak berbeda nyata, sedangkan pada CMC (a2) perlakuan a2b3 berbeda nyata dengan a2b1 dan a2b2, tetapi a2b1 tidak berbeda nyata dengan a2b2, karena semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin rendah konsentrasi glukosa yang ditambahkan maka kadar air akan semakin kecil, karena salah satu sifat sukrosa adalah mampu mengikat air, sehingga semakin banyak sukrosa yang ditambahkan maka semakin banyak pula air yang diikat dan menyebabkan kadar air menjadi rendah (Bennion, 1980).

Selain itu menurut Buckle, *et al* (2007) menyatakan bahwa penambahan sukrosa kedalam bahan akan mengurangi sebagian air yang berada dalam bahan tersebut. Semakin besar konsentrasi sukrosa yang ditambahkan akan menyebabkan jumlah air yang terikat oleh sukrosa semakin tinggi, sehingga air yang teruapkan menjadi kecil dan sebaliknya semakin rendah konsentrasi sukrosa yang ditambahkan akan menyebabkan jumlah air yang terikat oleh sukrosa semakin rendah sehingga kadar air yang diperoleh tinggi, juga jika konsentrasi sukrosa semakin tinggi maka akan menaikan total padatan dari suatu bahan, sehingga fraksi air dalam bahan pangan tersebut menjadi lebih kecil.

Kadar air pada perbandingan sukrosa dan glukosa yang sama dan jenis penstabil yang berbeda (vertikal), menunjukkan pada perbandingan sukrosa glukosa 3:1 (b1) , perlakuan a1b1, a2b1 dan a3b1 tidak berbeda nyata, pada perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1 (b2) perlakuan a1b2 berbeda nyata dengan a2b2 dan a3b2, tetapi a2b2 tidak berbeda nyata dengana3b2, pada perbandingan sukrosa dan glukosa 5:1 (b3) perlakuan a1b3 berbeda nyatadengan a2b3 dan a3b3, tetapia2b3 tidak berbedanyata dengan a3b3,karena *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang mengunakan penstabil CMC kadar airnya lebih kecil dibandingkan dengan *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang menggunakan penstabil pektin karena CMC itu daya ikatnya tinggi tetapi daya serapnya rendah sehingga kadar airnya sedikit karena air bebasnya terperangkat dalam senyawa CMC sedangkan pektin sebaliknya memiliki daya ikat yang rendah sedangkan daya serapnya tinggi sehingga kandungan airnya lebih banyak (Belitz *and* Grosh, 1999).

**Kadar Gula Total**

Berdasarkan hasil analisis variasi terhadap gula total yang terdapat pada lampiran 12, diketahui bahwa terdapat pengaruh nyata dari interaksi jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa serta dari masing-masing faktor jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok, untuk lebih jelas pengaruh jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap kadar gula total dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Pengaruh Jenis Penstabil Dan Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Gula Total *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil (Pektin, CMC) (A) | Perbandingan Sukrosa dan Glukosa (B) | | |
| 3:1 (b1) | 4:1 (b2) | 5:1 (b3) |
| Pektin (a1) | C  47,5473  a | C  47,9922  b | C  48,9254  c |
| CMC (a2) | A  45,4925  a | A  45,5529  a | A  45,7924  a |
| Pektin, CMC (a3) | B  46,2290  a | B  46,6396  ab | B  46,7933  b |

Keterangan :

huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical

setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4.6, menunjukkan bahwa kadar gula total pada jenis penstabil yang sama dan perbandingan sukrosa dan glukosa yang berubah (horizontal), pada jenis penstabil pektin (a1) berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3), pada campuran pektin dan CMC (a3) perlakuan a3b1 berbeda nyata dengan a3b3 namun a3b2 tidak berbeda nyata dengan a1b1 dan a1b3, jenis penstabil CMC (a2) tidak berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3), karena semakin tinggi jumlah sukrosa maka kadar gula total *soft candy* ekstrak salak Bongkok akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan sukrosa mudah terhidrolisis oleh panas pada proses pemasakan, sehingga sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa atau disebut gula invert. Hal ini diperkuat oleh (Desrosier, 1988) yang mengungkapkan bahwa penentuan kadar gula total adalah penetapan kadar gula sebelum inversi atau gula pereduksi dan pengukuran gula setelah inversi (sukrosa). Selama pendidihan larutan sukrosa dengan adanya asam akan terjadi proses hidrolisis menghasikan gula reduksi (Dextrosa dan levulosa). Sukrosa diubah menjadi gula reduksi dan hasilnya dikenal sebagai gula invert. Kecepatan inverse dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanasan dan nilai pH dari larutan. Selama pemanasan larutan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh panas dan asam akan meningkatkan kelarutan sukrosa. Dengan meningkatnya kelarutan sukrosa maka akan meningkatnya kadar gula totalnya.

Data pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa kadar gula total pada perbandingan sukrosa dan glukosa yang sama dan jenis penstabil yang berubah (vertical), pada perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 (b1) berbeda nyata terhadap semua jenis pentabil (a1, a2, a3), begitu juga perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1 (b2) dan perbandingan sukrosa dan glukosa 5:1 (b3) karena menurut (Tranggono, 1988), pektin dan CMC berfungsi sebagai bahan pengental dan penstabil yang dapat sedikit mengurangi rasa manis. Hal tersebut terjadi karena pengembangan molekul pektin dan CMC selama proses pemanasan yang mengakibatkan kadar sukrosa dalam bahan menurun. Rasa dasar yaitu manis secara umum akan ditekan adanya hidrokoloid, dalam hal ini adalah pektin dan CMC. Menurut (Desrosier, 1988), bahwa penambahan pektin dan CMC akan mempengaruhi kadar gula total dalam produk *soft candy* karena pektin dan CMC merupakan bahan padatan yang apabila ditambahkan ke dalam larutan akan mempengaruhi titik didih larutan. Semakin banyak padatan yang ditambahkan, maka titik didih larutan semakin tinggi dan waktu pemanasan yang diperlukan semakin lama, sehingga kadar gula yang dihasilkan semakin sedikit.

Jenis penstabil pektin (a1) pada perlakuan a1b1, a1b2, a1b3 lebih tinggi kadar gula totalnya dibandingkan dengan campuran pektin dan CMC pada perlakuan a3b1, a3b2, a3b3, dan CMC (b2) pada perlakuan a2b1, a2b2, a2b3. Campuran pektin dan CMC (b3) pada perlakuan a3b1, a3b2, a3b3 lebih tinggi kadar gula totalnnya dibandingakan dengan CMC (b2) pada perlakuan a2b1, a2b2, a2b3 namun gula totalnya lebih rendah dibandingankan pektin (a1) pada perlakuan a1b1, a1b2, a1b3, karena pektin itu merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan β-(1,4)-glukosida, asam galakturonat ini merupakan turunan dari galaktosa (Winarno,1992), sehingga kadar gula total pektin (a1) lebih tinggi dibandingkan campuran pektin dan CMC (b3) maupun CMC(b2)

**Analisis Fisik (Kekerasan)**

Berdasarkan hasil analisis variasi pada lampiran 13 menunjukkan bahwa jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kekerasan *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Pengaruh perlakuan jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap kekerasan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Pengaruh Jenis Penstabil Dan Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Kekerasan (mm/10 det) *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil (Pektin, CMC) (A) | Perbandingan Sukrosa dan Glukosa (B) | | |
| 3:1 (b1) | 4:1 (b2) | 5:1 (b3) |
| Pektin (a1) | B  10,6667  a | B  10,7333  a | B  11,7400  b |
| CMC (a2) | A  8,7867  a | A  9,9533  b | A  10,2000  b |
| Pektin, CMC (a3) | B  10,2067  a | AB  10,2133  a | A  10,3867  a |

Keterangan :

huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical

setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4.7. menunjukkan kekerasan pada jenis penstabil yang sama dan perbandingan sukrosa dan glukosa yang berubah (horizontal), pada jenis penstabil pektin (a1), perlakuan a1b3 berbeda nyata dengan a1b1 dan a1b2 namun a1b1 dengan a1b2 tidak berbeda nyata, penstabil CMC (a2), perlakuan a2b1 berbeda nyata dengan a2b2 dan a2b3 namun a2b2 tidak berbeda nyata dengan a2b3, campuran pektin dan CMC (a3) tidak berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3) karena semakin besar jumlah sukrosa dan semakin kecil jumlah glukosa akan menghasilkan tekstur yang sangat keras pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Karena salah satu sifat dari sukrosa adalah dapat mengkristal, sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Glicksman, 1969) bahwa jumlah sukrosa yang berlebih akan mengalami pengkristalan lapisan luar yang mengakibatkan peningkatan kekerasan. Sedangkan glukosa berfungsi untuk memberikan tekstur yang lebih plastis, apabila pada pembuatan *soft candy* hanya menggunakan sukrosa saja maka akan menghasilkan produk yang keras. Sukrosa dan glukosa mempunyai daya kristalisasi yang berbeda, sehingga perbandingan kedua bahan ini diperlukan proporsi yang tepat. Jika terlalu besar perbandingan sukrosa, maka tekstur akan keras, kusam, pecah-pecah. Glukosa dapat mengendalikan pengkristalan sukrosa, namun perbandingan glukosa yang terlalu besar dapat menyulitkan terbentuknya tekstur yang keras dan cenderung liat dan lengket.

Data pada Tabel 4.7 menunjukkan kekerasan pada perbandingan sukrosa dan glukosa yang sama dan jenis penstabil yang berubah (vertical), pada perbandingan sukrosa glukosa 3:1 (b1), perlakuan a2b1 berbeda nyata dengan a1b1 dan a3b1 namun a1b1 tidak berbeda nyata dengan a3b1, pada perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1(b2), perlakuan a3b2 tidak berbeda nyata dengan a1b2 dan a2b2, namun a1b2 berbeda nyata dengan a2b2, pada perbandingan sukrosa dan glukosa 5:1 (b3) a1b3 berbeda nyata dengan a2b3 dan a3b3 namun a2b3 tidak berbeda nyata dengan a3b3 karena CMC itu kekerasannya lebih rendah dibandingkan dengan dengan pektin. CMC ikatannya lebih kuat dibandingkan pektin dan campurannya maka kadar airnya lebih sedikit. Hal ini disebabkan sebagian air bebas terperangkap didalam senyawa CMC yang akibatnya kekerasannya lebih kecil dibandingkan dengan pektin dan campurannya.

Gel mempunyai mekanisme pembentukan sebagai berikut, apabila senyawa polimer atau makromolekul (struktur kompleks) yang bersifat hidrofil atau hidrokoloid didespersikan kedalam air maka akan mengembang. Kemudian terjadi proses hidrasi molekul air melalui pembentukan ikatan hydrogen, dimana molekul-molekul air akan terjebak didalam struktur molekul kompleks tersebut dan akan terbentuk masa gel yang kaku atau kenyal (Kartika, 2011)

**Uji Organoleptik Terhadap Warna *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok**

Berdasarkan hasil analisis variansi terhadap warna yang terdapat pada lampiran 14, diketahui bahwa terdapat pengaruh nyata pada perbandingan sukrosa dan glukosa, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jenis penstabil (pektin, CMC, dan campuran pektin dan CMC) serta interkasi antara jenis penstabil dengan perbandingan sukrosa dan glukosa, untuk lebih jelas pengaruh perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap warna *soft candy* ekstrak salak Bongkok dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Pengaruh Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Warna *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perbandingan sukrosa dan glukosa | Nilar rata-rata | Taraf nyata 5% |
| 3 : 1 (b1) | 18,59 | B |
| 4 : 1 (b2) | 19,48 | C |
| 5 : 1 (b3) | 18,23 | A |

Keterangan : setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Data pada Tabel 4.8, menunjukkan bahwa perbandingan sukrosa dan glukosa memberikan perbedaan yang nyata terhadap warna *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1 (b2) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 19,48, tingkat penilaian panelis terhadap warna menurun padaperbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 (b1) yang memiliki nilai rata-rata 18,59 dan perbandingan sukrosa dan glukosa 5:1 (b3) yang memiliki nilai rata-rata 18,23. Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai warna yang tidak terlalu muda maupun terlalu tua, panelis lebih menyukai *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang berwarna coklat kekuningan yang didapat dari perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1 (b2).

Perbandingan sukrosa dan glukosa memberikan pengaruh yang nyata terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Semakin banyak sukrosa maka warnanyapun semakin gelap karena sukrosa mudah mengalami karamelisasi, Menurut Winarno (1992), Apabila suatu larutan sukrosa diuapkan, maka konsentrasinya akan meningkat begitu pula dengan titik didihnya. Keadaan ini berlangsung terus menerus sehingga seluruh air yang ada dalam bahan menguap semua, apabila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang melebur. Jika gula yang mencair tersebut dipanaskan terus sampai melebihi titik leburnya maka akan terjadi karamelisasi yang menghasilkan warna coklat.

**Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok**

Berdasarkan hasil analisis variasi pada lampiran 15 menunjukkan bahwa jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa, serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap Rasa *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Pengaruh perlakuan jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap rasa dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Pengaruh Jenis Penstabil Dan Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Rasa *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil (Pektin, CMC) (A) | Perbandingan Sukrosa dan Glukosa (B) | | |
| 3:1 (b1) | 4:1 (b2) | 5:1 (b3) |
| Pektin (a1) | A  4.78  a | B  4.96  a | B  5.93  a |
| CMC (a2) | A  2.40  ab | B  2.62  a | B  2.73  b |
| Pektin, CMC (a3) | A  2.78  c | A  2.82  b | A  2.82  A |

Keterangan :

huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical

setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%.

Data Tabel 4.9, menunjukan rasa *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada jenis penstabil yang sama dan perbandingan sukrosa dan glukosa yang berbeda (horizontal), menunjukkan pada jenis penstabil pektin (a1) tidak berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3), pada jenis penstabil CMC (a2), perlakuan a2b1 tidak berbeda nyata dengan a2b2 dan a2b3 tetapi, a2b2 berbeda nyata dengan a2b3, pada campuran pektin dan CMC (a3) berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3) karena semakin tinggi jumlah sukrosa dan semakin kecil jumlah glukosa maka semakin disukai oleh panelis, Menurut (Nadriyanti, 2005), semakin tinggi jumlah sukrosa yang ditambahkan dalam bahan pangan akan menimbulkan citarasa dan dapat menimbulkan rasa manis.

Menurut (Lestariani, 2008), bahwa sukrosa merupakan gula yang memiliki rasa yang relatif lebih manis dibandingkan dengan glukosa, semakin banyak sukrosa yang berada dalam suatu bahan pangan dibandingkan glukosa, maka kemanisannya relatif tinggi .

Data Tabel 4.9, menunjukan rasa *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada perbandingan sukrosa dan glukosa yang sama dan jenis penstabil yang berbeda (vertikal), menunjukkan pada perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 (b1) tidak berbeda nyata terhadap semua jenis penstabil (a1, a2, a3), pada perbandingan sukrosa dan glukosa 4 :1 (b2), perlakuan a3b2 berbeda nyata dengan a1b2 dan a2b2, tetapi a1b2 tidak berbeda nyata dengan a2b2, pada perbandingan 5:1 (b3) a3b3 berbeda nyata dengan a1b3 dan a2b3, tetapi a1b3 tidak berbeda nyata dengan a2b3, karena menurut Tranggono (1988), pektin dan CMC berfungsi sebagai bahan pengental dan penstabil yang dapat mengurangi rasa manis. Hal tersebut terjadi karena pengembangan molekul pektin dan CMC selama proses pemanasan yang mengakibatkan kadar sukrosa dalam bahan menurun. Rasa dasar yaitu manis secara umum akan ditekan oleh adanya hidrokoloid, dalam hal ini pektin dan CMC. Menurut (Desrosier, 1988), bahwa penambahan pektin dan CMC akan mempengaruhi kadar gula dalam permen karena pektin dan CMC merupakan bahan padatan yang apabila ditambahkan ke dalam larutan akan mempengaruhi titik didih larutan. Semakin banyak padatan yang ditambahkan ke dalam larutan akan mempengaruhi titik didih larutan. Semakin banyak padatan yang ditambahkan, maka titik didih larutan semakin tinggi dan waktu pemanasan yang diperlukan semakin lama, sehingga kadar gula yang dihasilkan semakin sedikit.

Jenis penstabil pektin (a1) pada perlakuan a1b1, a1b2, a1b3 lebih disukai dibandingkan dengan campuran pektin dan CMC pada perlakuan a3b1, a3b2, a3b3, dan CMC (b2) pada perlakuan a2b1, a2b2, a2b3. Campuran pektin dan CMC (b3) pada perlakuan a3b1, a3b2, a3b3 lebih disukai dibandingkan dengan CMC (b2) pada perlakuan a2b1, a2b2, a2b3 namun kurang disukai dibandingankan pektin (a1) pada perlakuan a1b1, a1b2, a1b3, karena pektin itu menghasilkan *soft candy* yang lebih manis dibandingkan dengan CMC maupun campuran pektin dan CMC, sebab pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan β-(1,4)-glukosida, asam galakturonat ini merupakan turunan dari galaktosa (Winarno,1992).

**Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok**

Berdasarkan tabel analisis variansi terhadap aroma yang terdapat pada lampiran 16, diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa serta dari masing-masing faktor jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap aroma *soft candy* ekstrak salak Bongkok karena CMC, pektin dan gula tidak memiliki aroma yang khas, sehingga aroma yang dihasilkan dari *soft candy* ekstrak salak Bongkok, berasal dari ekstrak salak Bongkok yang ditambahkan, sedangkan perbandingan ekstrak dan air yang ditambahkan sama semua perlakuan yaitu 1 :4

Tabel 4.10 Nilai Rata-rata Aroma *Soft candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel | Nilai Rata-rata |
| a1b1 | 4,09 a |
| a1b2 | 3,47 a |
| a1b3 | 3,87 a |
| a2b1 | 3,38 a |
| a2b2 | 3,29 a |
| a2b3 | 3,53 a |
| a3b1 | 3,51 a |
| a3b2 | 3,42 a |
| a3b3 | 3,36 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf 5%

Data Tabel 4.10, menunjukkan aroma pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang berbeda pada setiap perlakuan, hal ini dikarenakan pada proses pemasakannnya suhu yang digunakan tidak sama. Bau atau aroma suatu bahan erat dengan volatilitas bahan tersebut. Dimana senyawa volatil cepat menguap dan mudah teroksidasi, apabila keadaan suhu tinggi dan pemanasan dengan waktu

yang lama sehingga baunya berubah (Nadriyanti, 2005)

Aroma biasanya timbul dari zat-zat penghasil aroma yang dapat menguap seperti senyawa-senyawa volatil, juga senyawa yang sedikit larut dalam air dan senyawa yang sedikit dapat larut dalam lemak seperti minyak atisiri (Kartika dkk, 1988). Oleh karena itu senyawa-senyawa yang terdapat didalam CMC dan Pektin tidak berpengaruh terhadap aroma produk, karena menurut menurut Gliksman (1969) hidrokoloid (CMC dan Pektin ) tidak mengandung bahan-bahan volatil yang dapat menimbulkan aroma dan warna pada bahan pangan, akan tetapi hidrokolod dapat menimbulkan cita rasa kedalam emulsi

**Uji Organoleptik Terhadap Teksur *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok**

Berdasarkan tabel analisis variansi pada lampiran 17 bahwa jenis penstabil, dan perbandingan sukrosa dan glukosa, dan interaksi keduanya berpengaruh terhadap tekstur *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Pengaruh jenis penstabil dan perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap tektur dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Pengaruh Jenis Penstabil Dan Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Terhadap Tekstur *Soft Candy* Ekstrak Salak Bongkok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Penstabil (Pektin, CMC) (A) | Perbandingan Sukrosa dan Glukosa (B) | | |
| 3:1 (b1) | 4:1 (b2) | 5:1 (b3) |
| Pektin (a1) | C  4,73  a | C  4,47  a | B  4,40  A |
| CMC (a2) | B  3,00  a | B  2,69  a | A  2,67  A |
| Pektin, CMC (a3) | A  2,60  a | A  1,78  b | A  2,49  A |

Keterangan :

- huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical

setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4.11, menunjukkan bahwa tekstur *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada jenis penstabil yang sama dan perbandingan sukrosa dan glukosa yang berubah (horizontal), pada jenis penstabil pektin (a1) tidak berbeda nyata terhadap semua perbandingan sukrosa dan glukosa (b1, b2, b3), begitu juga dengan jenis penstabil CMC (a2), pada campuran pektin dan CMC ( a3), perlakuan a3b2 berbeda nyata dengan a1b1 dan a1b3, tetapi a1b1 tidak berbeda nyata dengan a3b3, karena semakin banyak jumlah sukrosa dan semakin sedikit jumlah glukosa menghasilkan tekstur yang sangat keras pada *soft candy* ekstrak salak Bongkok. Sebaliknya jika perbandingan jumlah glukosa semakin besar maka akan membentuk tekstur *soft candy* yang sangat lengket. Glukosa berfungsi untuk memberikan tekstur yang lebih plastis, apabila pada pembuatan *soft candy* hanya menggunakan sukrosa saja, maka akan menghasilkan produk yang keras. Sukrosa dan glukosa mempunyai daya kristalisasi yang berbeda, sehingga perbandingan kedua bahan ini diperlukan proporsi yang tepat. Jika terlalu besar perbandingan sukrosa, maka tektur akan keras, kusam, dan pecah-pecah. Glukosa dapat mengendalikan pengkristalan sukrosa, namun perbandingan glukosa yang terlalu besar dapat menyulitkan terbentuknya tekstur yang keras dan cenderung liat dan lengket (Alikonis, 1979).

Data pada Tabel 4.11, menunjukkan bahwa tektur *soft candy* ekstrak salak Bongkok pada perbandingan sukrosa dan glukosa yang tetap dan jenis penstabil yang berubah (vertikal), pada perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1 (b1) berbeda nyata terhadap semua jenis penstabil (a1, a2, a3), begitu juga perbandingan sukrosa dan glukosa 4:1 (b2), pada perbandingan sukrosa dan glukosa 5:1 (b3), perlakuan a1b3 berbeda nyata dengan a2b3 dan a3b3, tetapi a2b3 tidak berbeda nyata dengan a3b3, karena CMC itu kekerasannya lebih rendah dibandingkan dengan dengan pektin. CMC ikatannya lebih kuat dibandingkan pektin dan campurannya maka kadar airnya lebih sedikit. Hal ini disebabkan sebagian air bebas terperangkap didalam senyawa CMC yang akibatnya teksturnya lebih kecil dibandingkan dengan pektin dan campurannya.

*Soft candy* yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan a1b1(jenis penstabil pektin dengan perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1) dengan nilai rata-rata 4,73, hal ini karena pektin itu membentuk gelnya lebih baik dibandingan CMC karena pektin daya serapnya lebih tinggi dibandingkan pektin sehngga pada saat pektin didespersikan kedalam air maka akan mengembang optimal, kemudian terjadi proses hidrasi molekul air melelui pembentukan ikatan hydrogen, dimana molekul-molekul air akan terjebak didalam struktur molekul kompleks tersebut dan akan terbentuk masa gel yang tinggi, namun menurut (Buckle *et al*, 2007), pektin menghasilkan agar-agar yang rapuh dan lunak tetapi menghasilkan gel yang baik pada pH rendah.

**Produk Terpilih *soft candy* ekstrak salak Bongkok**

Pada penelitian utama ini maka diperoleh perlakuan terpilih berdasarkan hasil organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur), kimia (kadar vitamin C, kadar air, gula total), dan juga analisis fisik (kekerasan), dimana perlakuan terpilih yaitu sampel a1b1 dengan menggunakan penstabil pektin dan perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1. Terpilihnya a1b1 berdasarkan pertimbangan. Penilaian organoleptik sampel a1b1 terhadap warna, aroma, tekstur, merupakan yang paling disukai, selain itu, pada analisis kimia terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok diambil nilai vitamin C yang relatif besar yang ada pada sampel a1b1. Pemilihan sampel terpilih dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Produk Terpilih Penelitian Utama

**Analisis Antioksidan Pada Sampel Terpilih**

Pengujian antioksidan dilakukan terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok terpilih yaitu sampel a1b1 dengan menggunakan metode DPPH-spektrofotometer. Menurut (Dehpour *et al,* 2009), tujuan metode ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan (IC50) komponen tertentu dalam suatu ekstrak.

Berikut adalah data pengukuran nilai absorbansi pada panjang gelombang 516-517 nm setelah 30 menit yang tersaji dalam tabel 4.13

Tabel 4.13. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Absorbansi rata-rata | C sampel (%) | % Inhibisi |
| 0,908 | 4x10-4 | - |
| 0,252 | 4,00 | 72,25 |
| 0,503 | 2,00 | 44,60 |
| 0,693 | 1,00 | 23,68 |
| 0,780 | 0,50 | 14,10 |
| 0,849 | 0,25 | 6,50 |

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang ditambahkan, maka semakin tinggi persen inhibisi yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hanani *et al,* 2005) yaitu bahwa persentase penghambatan ekstrak terhadap aktivitas radikal bebas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi *soft candy* ekstrak salak Bongkok.

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hydrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya electron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada 516-517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkal radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah electron yang diambil (Dehpour *et al*, 2009).

Gambar 4.1. Kurva potensi aktivitas antioksidan *soft candy* ekstrak salak Bongkok

Dengan memasukkan nilai hasil perhitungan ke dalam persamaan linear dengan konsentrasi (%) sebagai absis (X) dan nilai Persentase inhibisi sebagai ordinat (Y), nilai EC50 dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50% adalah 2,58%.

Menurut Ariyanto (2006), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut nilai EC50. Semakin kecil nilai EC50 berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Dehpour *et al*, 2009)

Tabel 4.14. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH

|  |  |
| --- | --- |
| Intensitas | Nilai EC50 |
| Sangat kuat | < 50 µg/ml |
| Kuat | 50-100 µg/ml |
| Sedang | 101-150 µg/ml |
| Lemah | >150 µg/ml |

(Sumber :Ariyanto, 2006)

Berdasarkan tabel 4.14 dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak salak Bongkok memiliki intensitas sangat kuat karena EC50 bernilai antara <50 µg/ml

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari Penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pendahuluan, analisis kadar air pada ekstrak salak Bongkok yaitu 14,1%, dan analisis kadar gula pada perbandingan ekstrak dengan air 1:0 didapatkan hasil 810brix, 1:1 didapatkan hasil 550brix, 1:2 didapatkan hasil 29,250brix, 1:3 didapatkan hasil 22,240brix, 1:4 didapatkan hasil 18,540brix, dan 1:5 didapatkan hasil 16,530brix. Perbandingan ekstrak dan air yang digunakan pada penelitian utama yaitu 1:4
2. Faktor (A) yaitu jenis penstabil terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula total, kekerasan, rasa, tekstur dan tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C, warna, dan aroma.
3. Faktor (B) yaitu perbandingan sukrosa dan glukosa terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula total, kekerasan, warna, rasa, tekstur dan tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C, dan aroma
4. Interaksi jenis penstabil (A) dan perbandingan sukrosa dan glukosa (B) terhadap *soft candy* ekstrak salak Bongkok berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula total, kekerasan, rasa, tekstur.
5. Hasil penelitian utama produk *soft candy* ekstrak salak Bongkok yang terbaik dari keseluruhan respon adalah perlakuan a1b1 (jenis penstabil pektin dan perbandingan sukrosa dan glukosa 3:1) yang menghasilkan vitamin C 5,7935 mg/100g, kadar air 27,3685%, kadar gula total 47,5473%, kekerasan 10,6667 mm/10det, dan antioksidan 2,58 %.

**Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis penstabil lain yang dapat digunakan pada pembuatan *soft candy* ekstrak salak Bongkok
2. Perlu dikaji lagi cara pembuatan *soft candy* agar didapatkan tekstur yang baik
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan bahan pengemas dan cara penyimpanan untuk memperpanjang umur simpan *soft candy* ekstrak salak Bongkok.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adriyani, D., (2012), **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Penstabil terhadap karakteristik *soft candy jelly* Ekstrak Bunga Kecombrang,** Skripsi Universitas Pasundan, Bandung

Afrianti, L. H., Elin Y.S., Slamet I, I Ketut A, (2006a), ***Characterization and Antioxidant Activity from Extracts Of Salak Fruits (Salacca edulis Reinw) Variety Of Bongkok***, Prosiding the 6 th National Student Conference Unika 251-260. Soegijapranata, Semarang, 15 Juni 2006.

AOAC, (1995) ***Official Methods of Analysis of Association Analytical Chemists***, volume II, Inc Arlington, Virginia.

Apriyanto, A., Dedi, F., Ni, L. P., Sedarnawati, dan Selamet, B,. (1989). **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**. Penerbit Institut Pertanian Bogor (IPB Press). Bogor.

Belitz, H.D and Grosh W., (1999), ***Food Chemistry***. Second Edition. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Germany

Bennion, M., (1980**) Introductory Foods**, Fifth edition, Macmillan Publ., Co.,Inc. New York

Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet, and M. Wooton ., (2007), **Ilmu Pangan**, Terjemahan : H, Purnomo dan adiono, UI-Press, Jakarta

Dehpour, A.A., Ebrahimzadeh, M.A., Fazel, N.S., dan Mohammad, N.S.,(2009), **Antioxidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoctida and Its Essential Oil Composition**, Grasas Accites

Desroiser, W.M., (1988), **Teknologi Pengawetan Pangan**, Terjemahan Muljoharhardjo, M., Universitas Indonesia, Jakarta

Dinas Pertanian Kabupaten Sumedang, **Produksi buah-buahan tahun 2008-2010**

Fardiaz, D., (1986), ***Hidrokoloid****.*, Pusat Antar University Pangan dan Gizi IPB, Bogor

Firmansyah, (2011), **Pektin**. <http://muspirahdjalal.blogspot.com.html>. Akses: 14 Juli 2012.

Glicksman, (1969), ***Gum Technologi In Food Industry***, Academic Press, New York

Gustianova, H., (2012), **Perbandingan ekstrak salak dengan air terhadap karakteristik minuman sari buah salak Bongkok**, Skripsi Universitas Pasundan, Bandung

Hanani, E., A. Mun’im, dan R. Sekarini, (2005), **Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons Callyspongiasp**, Kepulauan Seribu, Majalah Ilmu Kefarmasian.

Kartika, (2011), **Mekanisme Pembentukan Gel**, http ://carikartika.blogspot.com, Akses 14 mei 2012.

Leong L.P., dan Shui., (2002) ***An Investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets***, J. Food Chemistry 76.

Lestariani, I., (2008), **Pengaruh konsentrasi Sukrosa Dengan Glukosa dan konsentrasi Gelatin Terhadap Karakteristik Soft Candy Mix Fruit Sirsak dan Mangga Kweni**, Skripsi Universitas Pasundan, Bandung.

Nadriyanti, ( 2005), **Pengaruh Jumlah Sukrosa dan Jumlah Tepung Biji Asam Jawa Terhadap Karakteristik Soft Candy,** Skripsi Universitas Pasundan, Bandung

Standarisasi Nasional Indonesia,(2008), **Kembang Gula Lunak(SNI3547.22008)**.

Tjahjadi, N., (1995), **Bertanam Salak**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta

Tranggono, (1988), **Bahan Tambahan Makanan (*food Additive*)**, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Winarno, F.G., (1992) **Ilmu Pangan Dan Gizi**, Cetakan keenam, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.