**IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

**4.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menetapkan   
perlakuan-perlakuan yang akan digunakan pada penelitian utama. Penelitian pendahuluan pembuatan *fruit leather* stroberi adalah menentukan jenis bahan penstabil yang sesuai untuk dipakai pada penelitian utama. Jenis bahan penstabil yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah gum arab 1%, pektin 1%, dan dekstrin 1%.

Penentuan jenis bahan penstabil ini berdasarkan pada uji organoleptik, dan metode pengujian yang digunakan adalah uji hedonik dari 15 orang panelis. Adapun uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, rasa, dan tekstur produk *fruit leather* stroberi.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Untuk Menentukan Jenis Bahan Penstabil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Atribut Mutu | *Fruit Leather* | | |
| 1 (Gum Arab) | 2 (Pektin) | 3 (Dekstrin) |
| Warna | 4,99 | 4,65 | 5,67 |
| Rasa | 4,72 | 4,63 | 5,19 |
| Tekstur | 4,38 | 4,32 | 5,16 |
| Jumlah | 14,09 | 13,60 | 16,02 |
| Rata-Rata | 4,697 | 4,533 | 5,34\* |

Keterangan : Pengujian dilakukan dengan metode uji sidik ragam. Tanda \* menunjukkan produk *fruit leather* stroberi yang menggunakan bahan pengisi dekstrin yang lebih disukai panelis.

Hasil uji organoleptik terhadap *fruit leather* stroberi diperoleh sampel dengan bahan pengisi dekstrin memberikan hasil terbaik terhadap warna, rasa, dan tekstur dengan nilai rata-rata terbesar yaitu 5,34 yang lebih disukai panelis.

Penambahan dekstrin dengan konsentrasi sebanyak 1% memberikan *fruit* *leather* stroberi dengan warna, rasa, dan tekstur yang lebih baik. Warna yang dihasilkan lebih baik disebabkan larutan dekstrin akan mengisi rongga-rongga sel dan menyelimuti permukaan bubur buah stoberi sehingga air yang terdapat didalam rongga-rongga sel akan keluar dan digantikan oleh larutan dekstrin. Hal ini menyebabkan proses pengeringan akan lebih cepat dan perubahan warna pada *fruit leather* stroberi tidak banyak terjadi.

Menurut Suryanto (2000), Dekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang dibuat dengan modifikasi pati dengan asam. Dekstrin juga berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) karena dapat meningkatkan berat produk dalam bentuk serbuk. Dekstrin merupakan hasil hidrolisis pati dengan asam atau enzim yang melibatkan alkali dan oksidator. Hidrolisis pati tersebut akan menghasilkan molekul yang lebih kecil dan lebih mudah larut dalam air, terutama air panas. Dalam pembentukan dekstrin juga terjadi transglukosilasi yaitu perubahan ikatan α-D-(1,4)-glukosidik menjadi ikatan α-D-(1,6)-glukosidik. Perubahan ikatan ini menyebabkan dekstrin lebih cepat terdispersi, tidak kental dan lebih stabil dibanding dengan pati asalnya dan bahan penstabil lain seperti gum arab dan pektin (Lewis, 1989).

Dekstrin merupakan senyawa hidrokoloid (bersifat hidrofilik yang dapat membentuk koloid). Dekstrin termasuk bahan tambahan makanan yang dapat menstabilkan, memekatkan makanan yang dicampur dengan air. Dengan penambahan dekstrin pada proses pengolahan *fruit leather* stroberi dapat berpengaruh terhadap tekstur produk akhir karena dekstrin berfungsi sebagai bahan pengisi. Dekstrin memiliki molekul-molekul hidrofilik yang mampu mengikat air pada permukaan molekul zat tersebut sehingga terjadi peningkatan tekanan osmosis. Hal ini mengakibatkan penurunan tekanan pada dinding sel yang disebabkan oleh masuknya air ke dalam sel pada bahan, dimana tekstur bahan yang awalnya kaku (*turgid*) menjadi lebih padat atau kenyal (Lewis, 1989).

Selain sebagai pengisi dekstrin juga merupakan bahan yang dapat melapisi komponen flavor yang dapat mengurangi kehilangan rasa khas stroberi, sehingga dapat mempengaruhi rasa pada produk akhir *fruit leather* stroberi. Dekstrin juga berfungsi sebagai bahan yang dapat meningkatkan jumlah padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

**4.2. Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan, penelitian utama ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan serta pengaruh interaksinya terhadap karakteristik *fruit leather* stroberi. Respon yang dilakukan pada penelitian utama meliputi analisis kimia dan uji organoleptik. Analisis kimia meliputi analisis kadar air, kadar vitamin c, dan kadar gula pereduksi. Sedangkan uji organoleptik (skala hedonik) meliputi warna, rasa, dan tekstur.

4.2.1. Analisis Kimia

4.2.1.1 Kadar Air

Air merupakan salah satu unsur penting dalam bahan pangan. Air sendiri meskipun bukan merupakan sumber nutrisi seperti bahan pangan yang lain namun sangatlah penting dalam proses biokimiawi organisme hidup. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan dan tekstur serta citarasa bahan pangan tersebut. Bahkan dalam bahan pangan yang kering sekalipun seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian dan tepung terkandung air dalam jumlah tertentu (Winarno,1997).

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*). Pengaruh kadar air sangat penting dalam pembentukan daya awet dari bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik atau adanya perubahan-perubahan kimia (Buckle, 1987).

Pengaruh kadar air dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi daya tahan suatu bahan. Jika kadar air suatu bahan cukup tinggi, makan bahan makanan tersebut akan cepat rusak. Air yang teranalisis pada penetapan kadar air adalah air bebas yang ada dalam suatu bahan atau nitrogen, karbohidrat, protein dan garam-garam.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A), lama pengeringan (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap kadar air *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil uji jarak berganda Duncan pengaruh interaksi perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Perbandingan Sukrosa Dengan Glukosa (A), Dan Lama Pengeringan (B) Terhadap Kadar Air *Fruit Leather* Stroberi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan**  **Sukrosa dan Glukosa (A)** | **Lama Pengeringan (B)** | | |
| **7 Jam (b1)** | **8 Jam (b2)** | **9 Jam (b3)** |
| 1 : 1 (a1) | A | A | A |
| 14.88 | 13.37 | 12.55 |
| b | a | a |
| 1 : 2 (a2) | B | B | A |
| 16.67 | 15.43 | 12.58 |  |
| c | b | a |
| 1 : 3 (a3) | C | B | A |
| 18.41 | 15.25 | 12.61 |
| c | b | 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%

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan sukrosa dengan glukosa dan perbedaan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air *fruit leather* stroberi pada taraf 5%.

Tabel 13 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dengan jumlah perbandingan sukrosa dan glukosa yang tetap pada perlakuan a2 dan a3 terdapat penurunan kadar air yang nyata. Sedangkan pada perlakuan a1 tidak terjadi penurunan kadar air yang signifikan pada perlakuan b2 dan b3, tetapi terjadi penurunan kadar air yang nyata pada perlakuan b1.

Dapat dilihat pada tabel 13 bahwa jumlah perbandingan sukrosa dan glukosa mampu mengikat air, sehingga menyebabkan kadar air pada produk semakin kecil karena semakin besar presentase penambahan glukosa, ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula, maka semakin besar jumlah air yang tertarik keluar. Pada larutan gula yang memiliki konsentrasi tinggi akan menimbulkan tekanan osmotik tinggi, maka akan lebih tinggi pula kemampuan menarik cairan buah. Selain itu berat molekul gula yang relatif rendah dapat mempertahankan produk menjadi lebih stabil (Winarno, 1997).

Semakin lama waktu pengeringan dan perbandingan sukrosa dengan glukosa yang berbeda menunjukkan bahwa kadar air akan semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama waktu pengeringan, air yang diikat oleh produk *fruit leather* stroberi ikatannya akan semakin renggang dan putus sehingga air yang didalam bahan akan berkurang. Proses pengeringan dengan waktu yang bervariasi menyebabkan penguapan kadar air yang berbeda. Semakin lama proses pengeringan yang dilakukan, maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih banyak sehingga jumlah air yang diuapkan dalam bahan pangan tersebut semakin banyak, dan kadar air yang terukur menjadi rendah.

Pengeringan pada umumnya melibatkan penambahan kalor pada bahan pangan dan penghilangan kandungan air dalam bentuk uap air. Jika kalor diberikan kepada bahan pangan, suhu bahan pangan dapat meningkat dan air dalam bahan pangan menguap (Harris, 1989).

Ada dua faktor yang ikut berperan dalam menentukan kadar air dalam suatu bahan, yaitu: kandungan air dalam bahan serta temperatur dan lama proses pengeringan yang dialami bahan. Dalam Winarno (1997), disebutkan bahwa menurut derajat keterikatannya, air yang terkandung dalam suatu bahan dibagi atas empat tipe; molekul air terikat pada molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar (tipe 1), molekul air membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air lain (tipe 2), molekul air terikat dalam jaringan matriks bahan (tipe 3), dan air yang terikat dengan jaringan bahan (tipe 4), derajat kesukaran penghilangan air dari yang termudah hingga tersusah adalah; air tipe 4, air tipe 3, air tipe 2, dan air tipe 1.

Pengeringan secara umum dapat diartikan memindahkan sebagian kecil air dari bahan. Pada proses pengeringan sejumlah energi akan diterima molekul air, sehingga molekul-molekul ini dapat melepaskan diri dari ikatan-ikatannya. Jumlah energi ini berbanding lurus dengan besarnya temperatur atau lama waktu pengeringan. Semakin besar temperatur atau lama waktu pengeringan semakin besar pula aliran energi yang akan diperoleh oleh molekul air. Pada penelitian yang dilakukan proses pengeringan dimaksudkan untuk mengurangi kadar air dalam *fruit leather*, sehingga menghasilkan *fruit leather* stroberi dengan kadar air tertentu. Kadar air tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme perusak, tekstur *fruit leather* dan daya tahan simpan. Kadar air yang kecil juga dapat mencegah aktivitas enzim yang dapat mengakibatkan perubahan kimia pada makanan.

4.2.1.2. Kadar Vitamin C

Vitamin merupakan senyawa organik dalam jumlah mikro yang esensial di dalam fungsi kebanyakan bentuk kehidupan, tetapi tidak dapat disintesa oleh beberapa organisme dan harus diperoleh dari sumber diluar tubuh. Kebanyakan vitamin larut dalam air, berfungsi sebagai komponen berbagai koenzim, atau gugus prostetik enzim yang paling penting dalam metabolisme sel. Vitamin yang tergolong larut dalam air salah satunya adalah vitamin C akan tetapi vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak dari semua vitamin yang ada (Almatsier, 1998).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A), lama pengeringan (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap kadar vitamin C *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 10. Hasil uji jarak berganda Duncan pengaruh interaksi perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Interaksi Perbandingan Sukrosa Dengan Glukosa (A), Dan Lama Pengeringan (B) Terhadap Kadar Vitamin C *Fruit Leather* Stroberi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan**  **Sukrosa dan Glukosa (A)** | **Lama Pengeringan (B)** | | |
| **7 Jam (b1)** | **8 Jam (b2)** | **9 Jam (b3)** |
| 1 : 1 (a1) | C | B | A |
| 40.99 | 24.56 | 16.31 |
| c | b | a |
| 1 : 2 (a2) | B | B | A |
| 31.84 | 22.11 | 13.49 |  |
| c | b | a |
| 1 : 3 (a3) | A | A | A |
| 24.92 | 17.10 | 15.22 |
| b | a | 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%

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan sukrosa dengan glukosa dan perbedaan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar vitamin C *fruit leather* stroberi pada taraf 5%.

Tabel 14 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dengan jumlah perbandingan sukrosa dan glukosa yang tetap pada perlakuan a1 dan a2 terjadi penurunan kadar vitamin C yang signifikan. Sedangkan pada perlakuan a3 tidak terjadi penurunan vitamin C yang signifikan pada perlakuan b2 dan b3, tetapi terjadi penurunan kadar vitamin C yang nyata pada perlakuan b1.

Semakin tinggi konsentrasi gula dan semakin tinggi suhu serta lama pengeringan maka semakin rendah kadar vitamin C yang didapat. Penurunan kadar vitamin C ini dapat disebabkan oleh proses penambahan gula dan proses pengeringan. Penambahan gula dapat menyebabkan kadar vitamin C karena sifat gula yang mampu mengikat air. Air yang berada dalam bahan pangan akan berpindah keluar, sehingga vitamin C yang larut dalam air berdifusi. Selain itu tekanan osmosis yang mengikat akibat konsentrasi gula yang tinggi dapat menyebabkan plasmolisis pada bahan dan dinding sel menjauhi membran sehingga vitamin C lebih mudah larut. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tatapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas (Almatsier, 1998).

Bahan pangan yang dikeringkan biasanya kadar vitamin C-nya akan turun dengan drastis, karena vitamin C sangat mudah rusak akibat proses pemanasan yang dilakukan terus menerus. Menurut Winarno (1997), selain dengan panas vitamin C juga mudah teroksidasi oleh sinar, alkali, enzim, oksidator, katalis tembaga, dan besi. Vitamin C lebih stabil pada pH rendah daripada pH tinggi. Besarnya kerusakan vitamin C tergantung cara preparasi bahan pangan yang akan dikeringkan, proses hidrasi yang dipilih, proses pengeringan dan kondisi penyimpanan dari bahan pangan kering (Desrosier, 1988).

Retensi vitamin C dipengaruhi oleh jenis logam berat seperti tembaga dan besi, cahaya, dan oksigen. Karena sangat peka terhadap faktor pengubah yang tidak terkendali, susut vitamin C sangat beragam. Susut vitamin C akibat pengeringan berkisar 10 – 50%. Perendaman dalam dekstrin dapat mengurangi kehilangan kadar vitamin C, karena dekstrin dapat menyelimuti permukaan bahan pangan sehingga vitamin C yang terdapat dalam bahan pangan dapat terhalang keluar seiring penguapan air. Selain itu dapat mempercepat pengeringan sehingga kehilangan kadar vitamin C dapat diminimalisasi (Harris, 1989).

4.2.1.3. Kadar Gula Pereduksi

Gula banyak digunakan dalam pengawetan produk buah-buahan, sayuran, dan pembuatan aneka ragam produk makanan. Beberapa produk pangan berkadar gula tinggi cenderung rusak oleh khamir dan kapang, yaitu kelompok mikroorganisme yang relatif mudah rusak oleh panas. Gula merupakan salah satu karbohidrat golongan disakarida yang merupakan polimer monosakarida. Jika dipanaskan sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa, yang disebut gula *invert*. Penguraian sukrosa terjadi dalam suasana asam (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A), lama pengeringan (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap kadar gula pereduksi *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 11. Hasil uji jarak berganda Duncan pengaruh interaksi perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Interaksi Perbandingan Sukrosa Dengan Glukosa (A), Dan Lama Pengeringan (B) Terhadap Kadar Gula Pereduksi *Fruit Leather* Stroberi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan**  **Sukrosa dan Glukosa (A)** | **Lama Pengeringan(B)** | | |
| **7 Jam (b1)** | **8 Jam (b2)** | **9 Jam (b3)** |
| 1 : 1 (a1) | A | A | A |
| 11.30 | 13.92 | 16.06 |
| a | b | c |
| 1 : 2 (a2) | B | B | B |
| 15.40 | 16.89 | 17.89 |  |
| a | b | c |
| 1 : 3 (a3) | C | C | C |
| 18.15 | 20.20 | 21.95 |
| a | b | c |

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%

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan sukrosa dengan glukosa dan perbedaan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar gula pereduksi *fruit leather* stroberi pada taraf 5%. Tabel 15 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dengan jumlah perbandingan sukrosa dan glukosa yang tetap terjadi peningkatan kadar gula pereduksi yang nyata pada perlakuan a1, a2 dan a3.

Peningkatan kadar gula disebabkan karena banyaknya sukrosa maupun glukosa yang ditambahkan kedalam bahan pangan. Peningkatan perbandingan sukrosa dengan glukosa yang ditambahkan, menyebabkan kemampuan larutan gula untuk mengikat air semakin tinggi. Tingginya konsentrasi gula menyebabkan sel-sel bahan pangan dengan cepat kehilangan turgornya dengan demikian tekanan osmosis semakin besar, sehingga air yang terdapat didalam bahan pangan keluar melalui membran-membran sel. Konsentrasi bahan penstabil juga ada hubungannya dengan kadar gula, semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil (dekstrin) maka kadar gula semakin besar. Menurut Deman (1997), mengatakan bahwa bahan penstabil termasuk turunan gula yang terdapat dalam buah dan sayuran. Penstabil termasuk golongan karbohidrat sehingga peningkatan kada gula disebabkan karena terjadi pemecahan pati akibat pengolahan dengan suhu tinggi yang mengubah sukrosa menjadi glukosa (gula reduksi), maltosa dan sederet oligosakarida lainnya.

Semakin tinggi suhu pengeringan dan semakin lama waktu pengeringan maka kadar air di dalam bahan pangan semakin menurun, hal ini yang menyebabkan kadar gula pereduksi meningkat. Suhu dan lama pengeringan juga berpengaruh terhadap komposisi zat yang terkandung didalamnya. Pengeringan akan menyebabkan terjadinya rekristalisasi pada gula yang sudah masuk kedalam bahan pangan, sehingga tekstur bahan yang semula lunak menjadi keras dan permukaan fruit leather akan terdapat kristal-kristal gula yang sangat halus dan mengkilat.

Perbedaan suhu dan lama pengeringan juga berpengaruh terhadap kada gula, hal ini disebabkan oleh adanya penguapan air pada bahan. Menurut Desrosier (1988), selama pengeringan bahan pangan kehilangan kadar air yang menyebabkan naiknya kadar kandungan zat aktif didalam masa yang tertinggal, sehingga dengan demikian kadar gula pada produk akan meningkat seiring menurunnya kadar air pada produk tersebut. Penguraian sukrosa karena suhu panas dan kemampuan bahan penstabil mengikat air pada produk serta suhu dan lama pengeringan dapat menyebabkan kadar gula pereduksi dalam *fruit leather* stroberi semakin tinggi. Tingginya kadar gula pada *fruit leather* stroberi ini juga dapat memperpanjang umur simpan produk tersebut.

4.2.2. Uji Organoleptik

4.2.2.1. Warna

Mutu suatu makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur, aroma dan nilai gizi. Karakteristik suatu bahan sering kali dinilai dari penampilan fisik terutama warna. Warna merupakan faktor penilaian mutu bahan pangan secara visual yang tampil lebih dahulu dan terkadang merupakan faktor yang menentukan kualitas suatu makanan. Konsumen seringkali lebih memilih makanan yang memiliki warna menarik. Bahan yang memiliki nilai gizi baik, sehat, enak dan teksturnya baik tidak akan dikonsumsi apabila memiliki warna yang tidak menarik. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan warna yang seragam dan merata (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan lama pengeringan (B) berpengaruh terhadap warna *fruit leather* stroberi, sedangkan perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A) dan interaksi kedua perlakuan (AB) tersebut tidak berpengaruh terhadap warna *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 12. Hasil uji jarak berganda Duncan pengaruh lama pengeringan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel16. Pengaruh Lama Pengeringan (B) Terhadap Warna *Fruit Leather* Stroberi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata 5% |
|
| b2 | 6.79 | A |
| b3 | 6.82 | A |
| b1 | 7.32 | B |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji jarak berganda Duncan.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbedaan lama pengeringan berpengaruh terhadap warna *fruit leather* stroberi pada taraf 5%. Tabel 16 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan terjadi penurunan warna yang nyata dari perlakuan b1, tetapi tidak terjadi penurunan yang signifikan terhadap warna pada perlakuan b2 dan b3.

Selama proses pengeringan berlangsung dapat terjadi perubahan warna pada produk buah dan sayur. Umumnya perubahan warna akibat proses pengeringan disebabkan oleh reaksi asam organik dengan gula pereduksi sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklat-coklatan. Bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah manjadi glukosa dan fruktosa, proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut. Sehingga beberapa jenis asam yang dihasilkan akan bereaksi dengan gula pereduksi sehingga menyebabkan pencoklatan (Winarno, 1997).

Penambahan sukrosa dan glukosa ditujukan untuk mempertahankan warna disamping mengamankan produk dari kontaminasi mikroba. Adanya gula dalam produk, maka difusi oksigen ke dalam bahan akan berkurang sehingga perubahan warna dapat dihindarkan. Larutan gula dapat mencegah hilangnya ester-ester folatil buah-buahan yang mudah menguap. Sukrosa berfungsi sebagai pemanis, memperbaiki konsistensi, juga bersifat mengawetkan karena gula mampu mengikat air. Sebagai pengawet, sukrosa mampu menurunkan nilai keseimbangan relatif dan meningkatkan tekanan osmotik dengan cara mengikat air bebas yang ada sehingga tidak dapat digunakan oleh mikrobra pembusuk. Adanya glukosa akan mencegah terjadinya bahan terlalu kering dan sekaligus membantu memperbaiki kenampakan dari manisan buah, karena kenampakannya lebih *translucent* seperti kaca yang bening, sehingga warna dan kenampakan yang dihasilkan lebih menarik (Winarno, 1997).

Menurut Winarno (1997), bahwa ada lima hal yang menyebabkan suatu bahan berwarna, yaitu pigmen yang secara alami terdapat dalam tanaman dan hewan, reaksi karamelisasi, warna gelap yang timbul akibat reaksi maillard, reaksi oksidasi oleh adanya enzim dan penambahan zat warna. Perubahan warna yang terjadi pada produk pangan yang dikeringkan adalah reaksi *Maillard* dan karamelisasi. Perubahan yang terjadi akibat reaksi maillard yaitu reaksi yang terjadi antara karboksil dari karbohidrat dengan gugus amin primer dari protein.

4.2.2.2. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang paling penting dari suatu produk makanan yang harus diperhatikan dalam industri pangan disamping tekstur dan kenampakan. Rasa dari bahan makanan sangat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk, dimana produk makanan yang memiliki rasa yang disukai akan dapat diterima oleh konsumen. Rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan. Hal ini juga bergantung pada selera konsumen oleh karena itu rasa merupakan aspek yang sangat subjektif. Rasa merupakan faktor yang penting dalam mengambil keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan walaupun warna, aroma dan tekstur baik namun jika rasanya tidak enak maka konsumen akan menolak makanan tersebut.

Rasa sangat berperan dalam tingkat penerimaan masyrakat terhadap suatu bahan pangan. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu macam rasa, tetapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh. Rasa suatu bahan pangan merupakan hasil kerjasama indera-indera yang lain. Indera penglihatan, pembauan, pendengaran, dan perabaan ikut berperan dalam pengamatan rasa bahan pangan (Kartika, 1988).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A) dan perlakuan lama pengeringan (B), serta interaksi kedua perlakuan (AB) tersebut tidak berpengaruh terhadap rasa *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 13.

Hal ini dikarenakan rangsangan tidak selalu menghasilkan kesan, dalam hal ini hubungan psiko-fisik tidak ada atau sangat kurang. Rangsangan yang terlalu rendah tidak cukup menghasilkan kesan. Rangsangan terendah yang mulai dapat menghasilkan kesan disebut ambang rangsangan (*threshold*) (Soekarto, 1985).

Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup pengecap yang terletak pada papilla yaitu bagian noda merah jingga pada lidah. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain, yaitu :

1. Senyawa kimia

Berbagai senyawa kimia menimbulkan rasa yang berbeda. Rasa asam disebabkan oleh donor proton. Intensitas rasa asam tergantung pada ion H+ yang dihasilkan dari hidrolisis asam, rasa asin dihasilkan oleh garam-garam organik, rasa manis dihasilkan oleh senyawa alifatik, dan rasa pahit dihasilkan oleh alkoloid-alkoloid (Winarno, 1997).

1. Suhu

Suhu mempengaruhi kemampuan kuncup pengecapan untuk menangkap rangsangan rasa. Sensitivitas terhadap rasa berkurang bila suhu tubuh di bawah 20oC atau di atas 30oC (Winarno, 1997).

1. Konsentrasi

Setiap orang mempunyai batas konsentrasi terendah terhadap suatu rasa agar masih bias dirasakan. Batas ini disebut *threshold* seseorang terhadap rasa yang berbeda juga tidak sama. Misalnya *threshold* seseorang terhadap NaCl adalah 0,087%, sedangkan *threshold* terhadap sukrosa adalah 0,4% (Winarno, 1997).

1. Interaksi dengan komponen rasa yang lain

Komponen rasa lain akan berinteraksi dengan komponen rasa primer. Akibat yang ditimbulkan mungkin peningkatan intensitas rasa`atau penurunan intensitas rasa (*taste compensation*). Efek interaksi berbeda-beda pada tingkat konsentrasi dan *threshold*-nya (Winarno, 1997).

Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya, misalnya manis gula yang dapat memberikan rasa manis pada produk makanan. Sama halnya seperti pada *fruit leather* stroberi, dimana gula merupakan komponen dominan yang memberikan rasa manis selain memberikan cita rasa pada produk. Semakin tinggi perbandingan sukrosa dengan glukosa akan menghasilkan rasa yang lebih manis, tetapi sampai konsentrasi tertentu rasa enak yang ditimbulkannya akan menurun (Kartika, 1988).

Faktor suhu dan lama pengeringan selama proses pengolahan juga dapat mempengaruhi cita rasa produk pangan, hal ini dikarenakan produk yang mengandung kadar air sedikit dan kadar gula total yang tinggi secara langsung menimbulkan pengaruh terhadap rasa produk. Faktor pengeringan yang mengakibatkan terjadinya *case hardening*, selain berpengaruh terhadap warna juga dapat mempengaruhi rasa karena gula mengalami penguraian melebihi titik leburnya sehingga terjadi *browning* yang menjadikan rasa produk menjadi pahit (Winarno, 1997).

4.2.2.3. Tekstur

Tekstur makanan didefinisikan sebagai cara penggabungan unsur komponen dan struktur menjadi mikro dan makro struktur dan keluar dalam segi aliran dan deformasi. Kerenyahan secara visual dijadikan karakteristik dalam penilaian suatu bahan makanan oleh konsumen dan faktor penting mutu makanan kering. Tekstur merupakan faktor yang penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting daripada cita rasa dan warna (Deman, 1997).

Penilaian tekstur bahan pangan melalui indera perabaan yang terdapat hampir pada seluruh permukaan kulit dengan kepekaan yang berbeda-beda seperti rongga mulut, bibir, dan tangan mempunyai kepekaan yang tertinggi terhadap perabaan. Tekstur merupakan sifat tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit dan dikunyah lalu ditelan) dan perabaan dengan jari. Sifat-sifat tekstur yang dengan diraba yaitu menentukan kekerasan pada bahan pada saat digigit, kekentalan, dan kelunakan dari bahan pangan (Kartika, 1988).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sukrosa dengan glukosa (A) dan perlakuan lama pengeringan (B), serta interaksi kedua perlakuan (AB) tersebut tidak berpengaruh terhadap tekstur *fruit leather* stroberi dan dapat dilihat pada lampiran 14.

Perubahan tekstur yang terjadi dari perlakuan penambahan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan yang bervariasi tidak berpengaruh terlalu signifikan terhadap terkstur *fruit leather* stroberi. Hal ini disebabkan konsentrasi gula yang ditambahkan dan lama pengeringan sudah diatur sehingga dapat terkendali. Semakin tinggi konsentrasi perbandingan sukrosa dengan glukosa dapat mengakibatkan tesktur fruit leather stroberi semakin keras, disebabkan penyerapan gula kedalam bahan semakin besar. Perubahan tekstur yang terjadi selama proses pengeringan disebabkan oleh suhu panas yang terus menerus sehingga kadar air dalam bahan akan menguap. Pengeringan yang tidak terkendali dapat menyebabkan perubahan tekstur, termasuk *case hardening* sebagai akibat dari pengerutan selama air diuapkan, sehingga dapat menyebabkan tesktur menjadi lebih kering dan keras (Buckle, 1987).

Dikenal ada 4 (empat) ambang rangsangan yaitu :

1. Ambang mutlak yaitu jumlah benda perangsang terkecil yang dapat menghasilkan kesan atau tanggapan. Misalnya konsentrasi yang terkecil dari larutan garam yang dapat dibedakan rasanya dari cairan pelarutnya yaitu air murni. Ambang mutlak berbeda menurut jenis benda perangsang dan jenis penginderaan. Pada umumnya ambang mutlak untuk menghasilkan bau-bauan lebih kecil dibandingkan untuk menghasilkan pencicipan.
2. Ambang pengenalan disebut juga *Recognition Threshold*. Pengukuran ambang mutlak bisanya didasarkan pada konversi bahwa jumlah (50%) panelis dapat mengenal atau dapat mentebutkan dengan tepat akan sifat sesoris yang dinilai. Pengukuran ambang pengenalan didasarkan pada 75% panelis dapat mengenali rangsangan. Jadi, ambang pengenalan dapat didefinisikan sebagai konsentrasi atau jumlah perbandingan terendah yang dapat dikenal betul (Soekarto, 1985).
3. Ambang perbedaan disebut juga *Different Threshold*, yang berbeda dengan ambang pengenalan dan ambang mutlak. Ambang pembedaan menyangkut dua tingkat kesan rangsangan yang sama. Perhatian kita tertuju pada perbedaan dua rangsangan tersebut. Jika dua rangsangan tersebut terlalu kecil bedanya maka akan menjadi tidak dikenali perbedaannya. Sebaliknya jika dua tingkat rangsangan itu terlalu besar akan dengan mudah dikenali. Perbedaan dari dua rangsangan yang masih dapat dikenali disebut ambang pembedaan. Ambang pembedaan berbeda besarnya tergantung dari banyak faktor. Disamping tergantung pada jenis rangsangan dan jenis penginderaan juga tergantung pada besarnya rangsangan itu sendiri (Soekarto, 1985).
4. Ambang Batas disebut juga *Terminal Threshold*. Jika pada ambang ketiga tersebut diatas ditetapkan bahan terendah maka pada ambang batas ditetapkan batas atas. Kemampuan manusia memperoleh kesan-kesan dari adanya rangsangan tidak selamanya sebanding dengan besarnya rangsangan yang diterima. Ambang batas juga dapat ditentukan dengan menetapkan rangsangan terkecil yaitu jika tingkat rangsangan tidak lagi mempengaruhi tingkat intensitas kesan (Soekarto, 1985).

Tabel 17. Hasil Uji Skoring Penelitian Utama Berdasarkan Respon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Respon** | | | | | | **Jumlah** |
| **Kimia** | | | **Organoleptik** | | |
| **Kadar Air** | **Kadar**  **Vitamin C** | **Kadar Gula**  **Pereduksi** | **Warna** | **Rasa** | **Tekstur** |
| a1b1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 3 | 2 | 16 |
| a1b2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 11 |
| a1b3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 13 |
| a2b1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 14 |
| a2b2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 16 |
| a2b3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 10 |
| **a3b1** | **5** | **2** | **3** | **3** | **2** | **2** | **17** |
| a3b2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| a3b3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 11 |

Kesimpulan : Berdasarkan hasil analisis kimia dan organoleptik terhadap produk *fruit leather* stroberi pada penelitian utama, maka produk *fruit leather* stroberi yang terpilih adalah perlakuan a3b1 (perbandingan sukrosa dengan glukosa 1:3 dan lama pengeringan 7 jam).

Berdasarkan tabel 17 hasil uji skoring sampel a3b1 memiliki nilai yang terbesar dengan perbandingan sukrosa dan glukosa yaitu 1 : 3 dan lama pengeringan 7 jam. Hal ini menunjukkan bahwa faktor perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan pada perlakuan tersebut merupakan perlakuan yang terbaik. Perbandingan sukrosa dan glukosa mampu mengikat air, sehingga menyebabkan kadar air pada produk semakin kecil akan tetapi diseimbangkan dengan suhu dan waktu pengeringan yang sesuai sehingga menghasilkan *fruit leather* stroberi dengan kadar air tertentu untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak, menghasilkan tekstur yang baik dan memiliki daya tahan simpan.

Kombinasi antara perbandingan sukrosa dengan glukosa dengan lama pengeringan yang sesuai dapat mencegah terjadinya kerusakan nilai gizi yang terkandung didalamnya, salah satunya yaitu vitamin C yang terkandung didalam buah stroberi. Penguraian sukrosa karena suhu panas dan kemampuan bahan penstabil mengikat air pada produk serta suhu dan lama pengeringan dapat menyebabkan kadar gula pereduksi dalam *fruit leather* stroberi semakin tinggi, hal ini membantu dalam pembentukan tekstur *fruit leather* yang platis.

Perbandingan sukrosa dengan glukosa dan lama pengeringan dapat mempengaruhi warna, aroma dan rasa dari produk *fruit leather*, maka dari itu kombinasi antara kedua faktor tersebut sangatlah penting untuk menghasilkan produk yang baik. Penambahan gula terlalu banyak dan waktu pengeringan terlalu lama akan mengakibatkan kadar air dalam produk semakin rendah, hal ini menyebabkan warna akan semakin pekat dan kemungkinan akan terjadi *browning* non enzimatis sehingga warna, aroma dan rasa dari produk *fruit leather* tidak sesuai dengan yang seharusnya.