

KAJIAN KONSENTRASI GULA DAN ASAM SITRAT TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI PISANG NANGKA (*MUSA PARADISIACA FORMATYPICA*)

Lina Herlinawati^{*1}, Ida Ningrumsari², Tharisa Anggraeni³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Ma'soem
Jl. Raya Cipacing No.22 Jatinangor Sumedang 45363
*E-mail corresponding : linaher2009@gmail.com

ABSTRACT

*Pisang nangka (*Musa paradisiaca formatypica*) is a type of banana that is consumed in processed form. One way of processing pisang nangka (*Musa paradisiaca formatypica*) is making it into pisang nangka jam. This product is in the form of paste which is processed by cooking pisang nangka pulp added with sugar and citric acid. The purpose of this study is to find out the effect of sugar and citric acid concentrations on several characteristics resulted from pisang nangka jam. And the aim is to determine the right sugar and citric acid, so it can produce pisang nangka jam with good characteristics. The experimental design used in this study is randomized block design (RBD) with a factorial pattern, each factor consisting of 5 levels and 3 levels, repeated 3 times. The first factor is sugar concentration (g) consisting of 5 levels, namely: g1 = 57.5%, g2 = 60.0%, g3 = 62.5%, g4 = 65.0%, g5 = 67.5%. The second factor is citric acid concentration (S) which consists of 3 levels, namely: s1 = 0.25%, s2 = 0.30%, s3 = 0.35%. Observation is conducted on sucrose content, water content, pectin content, and organoleptic assessments of aroma, spreadability, taste, color, and overall acceptance.*

Keywords: Banana, banana jam, citric acid, sugar.

ABSTRAK

Pisang nangka merupakan salah satu jenis pisang yang dikonsumsi dalam bentuk olahan. Salah satu cara pengolahan pisang nangka adalah dibuat menjadi selai pisang nangka. Produk ini berbentuk pasta yang diproses melalui pemasakan bubur buah pisang nangka yang ditambah gula dan asam sitrat. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula dan asam sitrat terhadap beberapa karakteristik selai pisang nangka yang dihasilkan. Dan tujuannya adalah untuk menentukan gula dan asam sitrat yang tepat, sehingga menghasilkan selai pisang nangka dengan karakteristik yang baik. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial, masing-masing faktor terdiri atas 5 taraf dan 3 taraf, diulang 3 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi gula (g) terdiri dari 5 taraf, yaitu: g1 = 57,5%, g2 = 60,0%, g3 = 62,5%, g4 = 65,0%, g5 = 67,5%. Faktor kedua adalah konsentrasi asam sitrat (S) terdiri dari 3 taraf, yaitu: s1 = 0,25%, s2 = 0,30%, s3 = 0,35%. Pengamatan dilakukan terhadap kadar sukrosa, kadar air, kadar pektin dan penilaian secara organoleptik terhadap aroma, daya oles, rasa, warna, dan penerimaan secara keseluruhan.

Kata Kunci : Pisang nangka, selai pisang, asam sitrat, gula.

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa Paradisiaca Linn*) merupakan buah yang telah dikenal dan sangat digemari masyarakat. Hal tersebut disebabkan bukan saja karena rasanya yang enak, tetapi juga merupakan salah satu unsur empat sehat lima sempurna yang kaya akan vitamin (A, B,

dan C) dan mineral (chlor, fosfor, kalsium, magnesium, natrium) serta karbohidrat yang mudah dicerna (Soedjono dan Sri Nuryani, 1991).

Produksi pisang di Indonesia cukup besar dan setiap tahunnya terus meningkat. Ratusan ribu ton berbagai jenis pisang setiap tahun diproduksi oleh para petani Indonesia, tetapi sebagian dari jumlah itu belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini disebabkan luasnya daerah-daerah penghasil pisang yang letaknya terpencil, sarana angkutan kurang lancar dan diperkirakan sepuluh persen dari jumlah itu mengalami kerusakan. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya penanganan, baik melalui pengawetan maupun pembuatan nilai ekonomi pisang itu sendiri (Munadjim, 1988).

Pisang nangka merupakan salah satu jenis pisang dari golongan "plantain" yang telah dikenal dan digemari oleh masyarakat. Pisang ini sangat cocok dijadikan sebagai bahan olahan dan umurnya hanya dibuat sebagai pisang goreng atau direbus. Pisang nangka mempunyai rasa agak asam, sehingga tidak disajikan sebagai buah meja. Rasa asam ini yang membuat nilai ekonomi pisang nangka agak rendah bila dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Dengan memanfaatkan rasa asam dan aroma yang dimiliki pisang dalam bentuk olahan selai, nilai ekonomi pisang nangka dapat di tingkatkan (Munadjim, 1988).

Masalah yang sering timbul dalam pembuatan selai adalah terbentuknya selai yang lunak seperti sirup, tekstur gel yang terbentuk kurang kukuh dan terbentuknya kristal, sehingga menjadi tidak disukai. Ini kemungkinan disebabkan penggunaan yang kurang cukup dari gula, pektin, asam dan pemasakan yang terlalu lama atau kurang. Untuk mendapatkan selai yang baik perlu adanya keseimbangan dan keterpaduan fungsional gula, asam, pektin dan pemberian panas sewaktu proses (Priyanto, 1988).

Keseimbangan yang baik dari buah, gula, pektin dan asam sangat diperlukan dalam pembuatan selai. Dalam pembuatan selai juga perlu diperhatikan beberapa aspek lainnya seperti, mutu dari buah, cara persiapan, peralatan yang dipakai, metode pemanasan dan jumlah bahan yang digunakan (Deddy, Muchtadi, Tien R. Muchtadi dan Endang Gumbira, 1979). Dalam pembuatan selai pisang nangka, penambahan gula dilakukan untuk meningkatkan flavor, berperan dalam pembentukan gel, sebagai zat gizi dan sebagai pengawet. Penambahan asam sitrat berfungsi memberi rasa asam, dapat berfungsi sebagai pengawet, menurunkan pH dan juga dapat sebagai penegas rasa dan warna serta dapat berdampak sineresis jika diterapkan bersama konsentrasi gula yang sangat tinggi (Meyer, 1975).

Struktur khusus dari produk selai adalah terbentuknya kompleks gel pektin-gula-asam. Pembentukan gel dari pektin dipengaruhi oleh konsentrasi dan tipe pektin, persentase gula dan keasaman pada pH tertentu (Winarno, 1991). Maksud penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula dan asam sitrat terhadap beberapa karakteristik selai pisang nangka yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan konsentrasi gula dan asam sitrat yang tepat sehingga menghasilkan selai pisang nangka dengan karakteristik yang baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Pisang merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan dan dapat tumbuh dengan subur didataran tinggi maupun didataran rendah, baik di daerah yang beriklim basah maupun beriklim kering. Dalam penentuan waktu panen yang paling baik adalah setelah keadaan buah penuh, ukuran dan jumlah hari terhitung dari keluarnya bunga sampai keadaan matang (Pantastico, 1986). Tingkat kematangan buah pisang dapat ditentukan oleh tanda-tanda seperti di bawah ini yaitu :

1. Tingkat kematangan $\frac{3}{4}$ penuh bentuk

2. Tingkat kematangan hampir penuh dengan beberapa tepi buah masih tampak
3. Tingkat kematangan penuh tapi buah tampak sedikit bahkan bentuk tepi buah sudah tidak tampak lagi.

Buah pisang termasuk ke dalam golongan buah-buahan klimakterik, yaitu buah-buahan yang akan mengalami proses pematangan setelah tepi buah tampak jelas, dipanen yang terjadi sebagai hasil dari perubahan secara biologis yang diawali dengan pembentukan etilen. Selama proses pematangan terjadi perubahan fisik dan kimia yang pada umumnya terjadi akibat perubahan tekanan turgor sel, dinding sel, zat pati, protein, warna, senyawa turunan fenol dan asam-asam organik (Winarno dan Aman, 1981).

Menurut Rismunandar (1989), golongan pisang buah dibedakan atas tiga golongan besar, yaitu :

1. *Musa paradisiaca* var. *Sapientum* dan *Musa nana* L. Atau *Musa cavendishii*
Pisang yang dimakan buahnya setelah matang dan pisang jenis ini disebut juga sebagai golongan “banana”, contoh nya pisang ambon, pisang raja, pisang mas dan lain-lain.
2. *Musa paradisiaca formatypica*
Sebelum dimaan atau dikonsumsi, biasanya pisang ini diolah terlebih dahulu dan umumnya diolah dengan cara digoreng atau direbus. Pisang jenis ini disebut juga golongan “plantain”, contohnya pisang kepok, pisang tanduk, pisang nangka, pisang siam dan lain-lain.
3. *Musa brachyarpa*
Pisang jenis ini adalah yang berbiji, contohnya pisang batu (pisang klutuk) dan pisang saba.

Komponen utama pada buah pisang adalah air dan karbohidrat dengan nilai kalori sebesar 99 kkal dalam setiap 100 gram daging buah segar (Munadjim, 1988). Buah pisang mengandung beberapa senyawa yang bernilai gizi lebih tinggi bila dibandingkan dengan buah-buahan yang lainnya. Pisang merupakan salah satu unsur empat sehat liam sempurna yang kaya akan vitamin, mineral dan karbohidrat yang mudah dicerna. Komposisi kimia buah pisang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Buah Pisang (per 100 gr)

Komponen	Satuan	Komposisi
Kalori	Kkal	99
Protein	gr	1,2
Lemak	gr	0,2
Karbohidrat	gr	25,8
Kalsium (Ca)	mg	8
Fosfor (P)	mg	28
Besi (Fe)	mg	0,5
Vitamin A	SI	146
Vitamin B1	mg	0,08
VitamginC	mg	3
Air	gr	72

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI

Menurut Simmonds and Stover (1987), daging buah yang matang antara pisang golongan “banana” dan “plantain” terdiri dari air, gula pereduksi dan unsur-unsur lainnya. Komposisi kimia daging buah pisang dapat dilihat pada tabel 2. Pada tabel 2 terlihat adanya perbedaan yang cukup besar dalam kandungan air, gula pereduksi dan non pereduksi serta total karbohidrat antara pisang golongan “banana” dan “plantain”. Sementara kandungan pektin, lemak, protein, dan abu perbedaannya tidak begitu besar. Dengan adanya perbedaan

komposisi kimia tersebut mengakibatkan terdapatnya perbedaan rasa antara buah pisang golongan “banana” dan golongan “plantain”. Sebagian besar buah pisang umumnya dikonsumsi dalam bentuk buah segar. Pisang yang dikonsumsi dalam bentuk optimum, penampakan menarik, tanpa cacat dan dari varietas tertentu. Selain dikonsumsi dalam bentuk segar, buah pisang mempertinggi nilai ekonomi dan meningkatkan nilai guna pisang itu sendiri (Munadjim, 1988).

Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Buah Pisang (persentase dari berat segar dalam 100g daging buah)

Komponen	Komposisi (%)	
	“Banana”	“Plantain”
Air	71 – 76	64
Gula pereduksi	4 – 11	19
Gula non pereduksi	6 – 16	0
Pati	3 – 7	12
Total karbohidrat	20 – 25	31
Pektin	0,7 – 1,1	0,8
Protein	0,5 – 1,5	1,2
Lemak	0,2 – 0,5	0,3
Abu	0,7 – 0,8	0,9

Sumber : Simmonds and Stover

Buah pisang dapat diolah menjadi berbagai macam olahan, baik daging buahnya maupun kulit pisangnya itu sendiri. Dengan melalui pengolahan; selain lebih tahan lama juga rasa pisang lebih enak. Daging buah pisang, baik mentah maupun matang dapat diolah menjadi bentuk lain yang memungkinkan mempertinggi nilai tambah pisang itu sendiri.

Perlakuan terhadap pisang mentah agar tahan lama dan tidak mengurangi nilai gizi pisang adalah mengolahnya menjadi bentuk lain yang akan mempunyai daya tahan yang lebih baik daripada asalnya, seperti dodol, nectar, pure, anggur, selai, sari buah, sale. Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah) yang cukup banyak jumlahnya, yaitu kira-kira 1/3 dari buah pisang yang belum di kupas. Pada umumnya kulit pisang ini belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai sampah atau dijadikan makanan ternak. Kulit buah pisang disamping sebagai makanan ternak juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan alkohol, anggur, kompor (Munadjim, 1988).

Selai Pisang

Selai adalah bahan makanan berbentuk pasta yang didapat dari pemasakan bubur buah, gula dan yang dapat ditambahkan asam (asam sitrat, asam malat, asam tartrat) serta pektin (Departemen Perindustrian, 1978). Menurut Desrosier (1988), selai merupakan produk awetan buah berupa gel yang diperoleh dari campuran kurang lebih 45 bagian berat buah dan 55 bagian berat gula, yang dilakukan dengan pemanasan.

Beberapa buah dengan kandungan asam dan pektin dalam jumlah yang cukup dapat menghasilkan selai dengan karakteristik yang baik walaupun tanpa penambahan pektin dan asam (Tressler and Woodroof, 1976). Strawberi dan aprikot misalnya, mengandung asam yang cukup tetapi kadar pektinnya rendah, sehingga untuk menghasilkan selai yang baik perlu penambahan pektin lebih banyak. Begitu pula dengan buah yang lain, jika kandpi asamnya kurang mencukupi dalam pembatan selai maka perlu dilakukan penambahan asam misalna asam sitrat. Jadi buah-buahan yang digunakan untuk pembuatan selai dan menghasilkan selai yang baik harus mengandung asam dan pektin dalam jumlah cukup (Desrosier, 1988). Selai pisang adalah bahan makanan berbentuk pasta yang dihasilkan dari

pemasakan bubur buah pisang, gula dan asam sitrat. Selai pisang nangka dapat digunakan sebagai makanan selingan, pelengkap makan roti atau campuran pada pembuatan kue.

Pembuatan Selai

Pembuatan selai meliputi tahap-tahap sortasi, pembersihan, pengupasan, pemotongan, penghancuran (dicacah atau digiling), penambahan gula dan asam, pemanasan, pembotolan (pengisian ke dalam wadah/gelas jars), pendinginan dan penyimpanan (Crues, 1978). Dalam proses sortasi dipilih buah matang penuh, memiliki flavor yang kuat dan tidak busuk. Buah yang matang penuh dan berdaging lembut baik sekali untuk dibuat selai. Buah yang matang penuh dapat memperbaiki flavor yang baik. Setelah proses sortasi adalah pembersihan, pengupasan kulit dan pemotongan daging buah menjadi bagian-bagian yang kecil untuk memudahkan penghancuran.

Penghancuran daging buah biasanya menggunakan blender lalu ditambahkan sejumlah air dan ditambahkan gula dan asam sitrat sesuai perlakuan. Campuran dididihkan kira-kira 10-15 menit atau sampai mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65 persen (Desrosier, 1988). Pemanasan merupakan tahap yang penting dalam pembuatan selai bagi pembentukan gel dari sistem asam-gula-pektin. Pemanasan yang terlalu lama akan menyebabkan hidrolisis pektin, penguapan asam, kehilangan cita rasa dan flavor (Desrosier, 1988). Menurut Buckle dkk. (1985), pendidihan selai buah yaitu antara 10-15 menit (Morris, 1971). Dalam pemanasan penting sekali dilakukan pengadukan selai agar tidak menjadi gosong. Pengadukan dilakukan secara perlahan agar tidak terbentuk gelembung udara yang akan merusak tekstur dan penampakan hasil akhir dari selai tersebut (Deddy Muchtadi dkk., 1979).

Pemanasan dihentikan jika kekentalan sudah mirip kekentalan jelly. Penentuan akhir pembuatan selai juga dilakukan dengan uji sendok atau garpu. Caranya yaitu dengan mencelupkan sendok/garpu ke dalam masakan selai kemudian diangkat, bila campuran jatuh berupa lempengan (bukan aliran cepat) berarti selai telah terbentuk. Setelah selesai terbentuk lalu dilakukan pembotolan. Dalam keadaan panas selai dimasukkan ke dalam wadah/otol (gelas jars). Diisi sampai batas lebih kurang 1-1,25 cm dari permukaan atau tepi atas botol (sebagai head space), lalu didinginkan. Botol didinginkan pada ruangan dengan sirkulasi udara bebas diantara wadah-wadah tersebut sampai siap untuk disimpan dan dianalisis mutunya.

Gula

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karboidrat yang digunakan sebagai pemanis tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, yaitu gula yang diperoleh dari tebu dan bit serta berbentuk kristal (Buckle dkk., 1985). Menurut Soekarto (1985), bahan pemanis makanan dan minuman terbagi menjadi dua golongan, yaitu pemanis bergizi dan golongan pemanis tidak bergizi. Pemanis bergizi adalah yang dapat menimbulkan rasa manis dan menghasilkan kalori yang cukup tinggi; biasanya dikenal sebagai pemanis alami seperti sukrosa, glukosa dan fruktosa. Pemanis tidak bergizi adalah yang menghasilkan kalori lebih rendah dari pemanis bergizi dan dikenal dengan pemanis sintesis seperti siklamat dan sakarin.

Rasa manis adalah ciri gula yang paling mudah dikenal tetapi penggunaannya yang lebih luas dalam industri pangan juga tergantung pada sifat-sifat yang lain misalnya, mutu rasa manis, intensitas rasa manis dan kenikmatan rasa manis (Sudarmadji, 1982). Sukrosa atau sakarosa adalah disakarida yang secara komersial diproduksi dari tebu dan bit. Sukrosa terdiri dari molekul glukosa dan fruktosa dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan memiliki

berat molekul 342,30. Titik cair sukrosa adalah 186°C dan akan mengeluarkan bau karamel yang spesifik. Sukrosa mudah larut dalam air, alkohol, metanol, sedikit larut dalam gliserol dan piridin. Sukrosa dapat mengalami hidrolisis dalam larutan asam encer atau oleh enzim invertase menjadi glukosa dan fruktosa (Sudarmadji, 1982).

Tujuan penambahan pemanis adalah untuk memperbaiki flavor bahan makanan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan. Tetapi tidak semua bahan pemanis dapat menimbulkan rasa nikmat yang dikehendaki. Sampai sekarang, sukrosa merupakan bahan pemanis yang paling banyak digunakan; mungkin karena flavornya lebih dapat memberikan kenikmatan manis pada manusia sehingga cocok dianggap sebagai bahan pemanis baku (Sudarmadji, 1982).

Menurut Buckle dkk. (1985), gula dalam pangan mempunyai beberapa peranan yaitu sebagai pengubah dan penambahan rasa; dalam pengawetan pangan, dalam pembuatan minuman fermentasi, mempengaruhi dan memperbaiki tekstur dalam pembuatan roti dan kue; mengatur pelepasan CO₂ pada minuman berkarbonat, sebagai zat gizi dan dalam hubungannya dengan reaksi pencoklatan.

Asam Sitrat

Asam sitrat adalah asam organik yang mempunyai tiga gugus karboksilat pada tiap molekulnya dan ada satu gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon yang ada di tengah. Asam sitrat merupakan kristal putih jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan terasa asam yang menyegarkan serta mudah larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dan eter. Asam yang banyak digunakan pada bahan pangan adalah asam-asam organik seperti asam sitrat, asam malat, asam tertrat dan lain-lain. Tujuan penambahan asam adalah untuk memberi rasa asam dan sebagai penyegar dalam makanan dan minuman. Asam sitrat yang ditambahkan dalam pengolahan pangan tergantung dari kebutuhan dan jenis pengolahannya itu sendiri. Sedangkan dalam pembuatan selai buah, asam sitrat yang ditambahkan adalah 0,1-0,3% (Morris, 1971). Asam sitrat yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan selain untuk memberi rasa asam, juga dapat sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubunhi "after taste" yang tidak disukai; mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroba dan bertindak sebagai bahan pengawet (Winarno, 1991).

Selain itu asam sitrat dapat pula digunakan untuk keperluan lainnya yang berhubungan dengan sifat keterlarutannya yang relatif tinggi. Asam sitrat dapat bersifat sebagai pengikat logam (sekuestran) yaitu senyawa yang dapat mengikat logam seperti Fe, Mg dan Mn. Sekuestran dapat mengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat mengalahkan sifat dan pengaruh jelek logam dalam bahan. Dengan demikian asam sitrat dapat membantu mempertahankan dan mendorong kemantapan mutu produk pangan, termasuk rasa, warna, aroma dan tekstur (Tranggono, 1990).

Pektin

Buah-buahan memperoleh karakteristik pembentukan selai dari suatu zat yang disebut senyawa pektin. Selai terbentuk bila tercapai kadar yang sesuai antara pektin, gula dan asam dalam air. Senyawa pektin terbagi atas protopektin, asam pektinat, (pektin) dan asam pektat. Protopektin merupakan bahan awal dari pektin yang tidak larut dalam air, yang banyak terdapat pada jaringan tanaman muda dan buah-buahan yang belum matang. Bila jaringan tanaman dipanaskan dalam air yang juga mengandung asam, protopektin dapat diubah menjadi pektin yang dapat terdispersi dalam air. Berdasarkan hal tersebut maka jaringan tanaman dan buah-buahan menjadi lunak dan empuk bila dimasak dalam air panas (Winarno, 1991). Perubahan dari protopektin menjadi pektin selama pematangan buah yang

terjadi secara enzimati menyebabkan terjadinya satu pelunakan dari buah yang haku ketika masak.

Pektin merupakan polimer dari asam galakturonat yang membentuk larutan koloidal dalam air yang berasal dari perunahan protopektin selama pemasakan buah. Menurut Kertez (1951) di dalam Desrosier (1988). Pektin adalah istilah yang digunakan untuk asam pektinat, yang larut dalam air dari aneka metil dater dengan derajat netralisasi yang berbeda-beda; dan mampu membentuk gel dengan gula dan asam dalam kondisi yang sesuai. Pektin dari buh-buahan bervariasi dalam kadungan metoksil dan kemampuan membentuk gel. Pektin dengan kadar metoksil 8 persen dan dengan kadar gula tinggi (65 persen) dapat membentuk gel. Pektin dengan kandungan metoksil rendah (kurang dari 7 persen) tidak dapat membentuk gel dengan kadar gula rendah bahkan tanpa gula dapat membentuk gel bila ada ion-ion bivalen (Meyer, 1975).

Asam pektat adalah senyawa pektin yang seluruhnya tersusun dari asam pektinat (pektin) akan terhidrolisis menjadi asam pektat, sehingga tidak mampu membentuk gel. Kekuatan membentuk gel suatu senyawa akan lebih tinggi bila asam galakturonatnya juga lebih besar. Asam pektat terdapat dalam jaringan tanaman sebagai kalsium pektat (Winarno, 1991).

Mutu Selai

Berbagai macam dan merk selai diperdagangkan di pasaran, namun tidak semua selai yang diperdagangkan memiliki mutu yang baik. Untuk mendapat selai dengan mutu yang baik perlu adanya keseimbangan dan keterpaduan fungsional buah, asam, gula, pektin dan pemberian panas sewaktu proses (Priyanto, 1988). Mutu suatu bahan atau produk adalah sejumlah sifat-sifat yang membedakan unit-unit individu dari suatu bahan atau produk, serta merupakan sesuatu yang pasti untuk menilai tingkat penerimaan dari bahan tersebut, baik oleh produsen maupun konsumen (Murdiyanti Gardjito, Mary Astuti dan Sutardi, 1976).

Unsur-unsur dari mutu menurut Kramer dan Twigg (1970) di dalam Murdiyanti Gardjito dkk., (1976). Digolongkan menjadi dua golongan besar, yaitu:

1. Sifat-sifat yang tersembunyi, yaitu sifat-sifat yang tidak dapat diukur dengan panca indera, tetapi harus ditentukan dengan metode analisis tertentu untuk mengetahuinya.
2. Sifat-sifat sensoris, yaitu sifat-sifat bahan yang dapat dideteksi dengan panca indera.

Menurut Muh. Arpah (1993), mutu adalah kumpulan sifat atau ciri yang membedakan suatu produk dengan produk lainnya. Sifat atau ciri yang membedakan suatu produk dengan yang lainnya disebut syarat mutu. Syarat mutu selesai buah secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3. Syarat mutu yang tertera atau tertuliskan pada tabel 3, merupakan suatu standar bagi industri selai buah di Indonesia secara umum yang ditetapkan oleh Departemen Perindustrian.

Tabel 3. Syarat Mutu Selai Buah (SII. 0173)

No	Uraian	Keterangan
1	Kadar air	Maksimum 35%
2	Kadar gula	Minimum 55%
3	Kadar pektin	Maksimum 0,7%
4	Padatan tak terlarut dalam air	Minimum 0,5%
5	Serat tubuh	Positif (Sesuai bahan)
6	Pengawetan (dihitung sebagai as. Benzoat)	Maksimum 50 mg/kg
7	Asam asetat	Negatif
8	Logam betbahaya (Pb, Cu, Hg) dan As	Negatif
9	Rasa dan bau	Normal

Sumber : Departemen Perindustrian

METODE PENELITIAN

Bahan baku yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah pisang nangka dengan tingkat kematangan penuh yang diperoleh dari pasar Lembang, gua pasir (putih) dan asam sitrat serta bahan-bahan kimia untuk analisis yaitu : Aquades, Alkohol, Toluena/Xylol, HCL dalam alkohol 0,1 N, Fenolftalein, Kanji, Pb Asetat, Na₂HP0₄ 10%, Asem Asetat, Luff Schoorl, KI 20%, Na-fosfat, NaOH 30%, Na-Tiosulfat 0,1 N (Na₂S₂O₃ 0,1 N), Kalsium Klorida, NaOH 1 N, H₂S0₄ 25%, HCL 0,5 N. Alat-alat yang dipergunakan adalah pisau, timbangan, penghancuran (blender), corong, kertas saring, gelas piala, pipet, labu ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, alat pemanas, alat destilasi dan lain-lain.

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan atau eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (R A K) pola faktorial yang terdiri dari 5 taraf dan 3 taraf, sehingga terdapat 15 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor dan tarafnya adalah sebagai berikut :

Faktor G: Konsentrasi gula terdiri dari 5 taraf, yaitu:

- g₁ = 57,5 %
- g₂ = 60,0 %
- g₃ = 62,5 %
- g₄ = 65,0 %
- g₅ = 67,5 %

Faktor S: Konsentrasi asam sitrat terdiri dari 3 taraf, yaitu:

- s₁ = 0,25 %
- s₂ = 0,30 %
- s₃ = 0,35 %

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor tersebut dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
S ₁	g ₁ s ₁	g ₂ s ₁	g ₃ s ₁	g ₄ s ₁	g ₅ s ₁
S ₂	g ₁ s ₂	g ₂ s ₂	g ₃ s ₂	g ₄ s ₂	g ₅ s ₂
S ₃	g ₁ s ₃	g ₂ s ₃	g ₃ s ₃	g ₄ s ₃	g ₅ s ₃

Model linier dalam rancangan percobaan ini adalah:

$$Y_{ijk} = U + G_i + S_j + (GS)_{ij} + r_k + E_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = nilai pengamatan (respon) dari faktor G_i dan faktor S_j pada ulangan ke-k

U = nilai rata-rata umum

G_i = pengaruh konsentrasi gula ke – i (i = 1,2,.....,5)

S_j = pengaruh konsentrasi asam sitrat ke – j (j = 1,2,3)

(GS)_{ij} = pengaruh interaksi antara konsentrasi gula ke – i dan asam sitrat ke – j

r_k = pengaruh ulangan ke – k

E_{ijk} = pengaruh random perlakuan ke – ij dan ulangan ke – k.

Kriteria Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan mutu selai pisang yang dihasilkan, baik sifat kimia maupun organoleptik. Sifat kimia meliputi kadar sukrosa (gula). Kadar air dan kadar pektin, sedangkan analisis organoleptik meliputi tingkat kesukaan terhadap aroma, daya oles, rasa dan warna serta penerimaan secara keseluruhan.

Pelaksanaan percobaan

Pelaksanaan percobaan terbagi dalam dua tahap yaitu percobaan pendahuluan dan percobaan utama, yaitu :

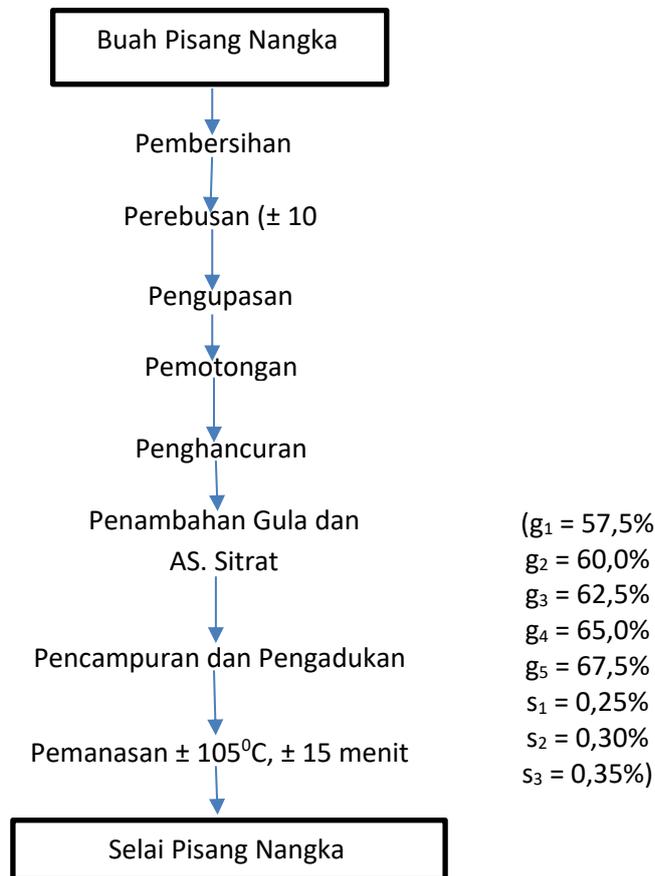
1. Percobaan Pendahuluan

Percobaan pendahuluan merupakan percobaan dasar yang bertujuan untuk menetapkan perlakuan pada percobaan dasar yang bertujuan untuk menetapkan perlakuan pada percobaan utama. Dalam percobaan pendahuluan melakukan analisis kimia (kadar air, pektin dan gula) terhadap pisang nangka, menentukan konsentrasi gula dan asam sitrat yang digunakan erta menentukan kondisi suhu dan lama pemanasan.

2. Percobaan Utama

Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan, dilakukan pembuatan selai pisang nangka dengan konsentrasi gula yang digunakan 57,5%, 60,0%, 62,5%, 65,0% dan 67,5%. Perlakuan konsentrasi asam sitrat adalah 0,25%, 0,30%, dan 0,35%. Selanjutnya setelah dihasilkan selai pisang nangka dilakukan pengujian yang meliputi analisis kimia dan pengujian organoleptik.

Adapun diagram alir pembuatan selai pisang nangka disajikan pada gambar 1.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Sukrosa

Hasil uji statistik, menunjukkan bahwa interaksi antarakonsentrasi gula dan asam sitrat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar sukrosa. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap nilai rata-rata kadar sukrosa selai pisang nangka dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam Sitrat Terhadap Kadar Sukrosa Selai Pisang Nangka (%)

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Sukrosa		
	Konsentrasi Asam Sitrat		
	0,25(s ₁)	0,30(s ₂)	0,35(S ₃)
57,5 (g ₁)	53,437 a B	53,235 a AB	53,135 a A
60,0 (g ₂)	53,839 b B	53,537 b A	53,739 b AB
62,5 (g ₃)	54,141 c AB	54,343 c B	54,041 c A
65,0 (g ₄)	54,745 d B	54,645 d AB	54,443 d A
67,5 (g ₅)	55,248 e B	55,047 e AB	54,946 c A

Keterangan : rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yg sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 % menurut uji jarak berganda Duncan.

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi gula yang diberikan, kadar sukrosa makin tinggi. Begitu pula dengan asam sitrat, ada kecenderungan semakin banyak konsentrai asam sitrat yang diberikan, menyebabkan turunnya kadar sukrosa selai pisang nangka. Pada konsentrasi gula 57,5 % (g₁), pemberian asam sitrat yang makin tinggi, menghasilkan selai dengan kadar sukrosa makin rendah. Asam sitrat 0,25% (s₁) menghasilkan selai dengan kadar sukrosa yang berbeda nyata dengan asam sitrat 0,35% (s₃). Hal ini disebabkan selama pendidihan selai, gula dengan adanya asam akan terjadi hidrolisis sukrosa menghasilkan gula reduksi dan hasilnya di kenal ebagai gula invert. Kecepatan inversi dipengaruhi oleh suhu, keasaman dan waktu pemanasan (Desrosier, 1988).

Gula invert sangat berguna dalam pembuatan selai, karena kristalisasi sukrosa dalam pembuatan selai, karena kristalisasi sukrosa dalam substrar yang sangat kental dapat dihambat atau dicegah. Oleh sebab itu perbandingan antara gula, pektin dan keasaman harus tepat untuk menghasilkan selai yang baik. Dari semua kombinasi perlakuan yang dicoba ternyata selai pisang nangka yang dihasilkan mempunyai kadar sukrosa yang lebih rendah dari kadar sukrosa (gula) yang di tetapkan oleh SII yaitu minimum 55%. Dari hasil percobaan, perlakuan antara konsentrasi gula dan asam sitrat yang mempunyai kadar sukrosa lebih mendekati batas minimum SII adalah kombinasi perlakuan konsentrasi gula 67,5% (g₅) dengan asam sitrat 0,30% (s₂) dan 0,25% (s₁). Hal ini disebabkan gula pada buah pisang nangka rendah, berdasarkan hasil penelitian pendahuluan kadar gula pisang nangka yaitu 8,94%.

Kadar Air

Hasil pengujian statistik terhadap kadar air selai pisang nangka yang dihasilkan menunjukkan tidak terdapat interaksi antara konsentrasi gula dan asam sitrat. Akan tetapi secara mandiri konsentrasi gula memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air selai pisang nangka (tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Kadar Air Selai pisang Nangka (%)

Konsentrasi Gula (%)	Rata-rata perlakuan	Hasil Uji .05
57,5 (g ₁)	29,933	a
60,0 (g ₂)	30,689	a
62,5 (g ₃)	31,889	b
65,0 (g ₄)	32,356	b
67,5 (g ₅)	32,933	b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan

Berdasarkan tabel 6 tersebut terlihat bahwa perlakuan konsentrasi gula 57,5% (g₁) tidak berbeda nyata dengan 60,0% (g₂) tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi gula 62,5% (g₃), 65,0% (g₄) dan 67,5% (g₅), sedangkan perlakuan konsentrasi gula 62,5% (g₃), 65,0% (g₄) dan 67,5% (g₅) tidak berbeda nyata terhadap kadar air selai pisang nangka. Dari perlakuan gula 57,0% (g₁) sampai 67,5% (g₅), nilai rata-rata kadar air selai pisang nangka cenderung meningkat. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula, kadar air, selai semakin besar. Walaupun menurut Desrosier (1988), penambahan gula pada umumnya menyebabkan penurunan kadar air, namun hal ini tidak berlaku dalam pembuatan selai pisang nangka. Hal tersebut disebabkan penambahan gula yang lebih banyak memerlukan waktu pemanasan selai yang lebih lama sehingga lebih banyak air yang teruapkan (Vail dkk., 1978). Disamping itu kemungkinan disebabkan karena kadar air buah pisang nangka relatif tinggi yaitu 62,65%. Penambahan gula yang lebih tinggi (lebih dari 70%) dalam hubungannya dengan kadar pektin; selai yang dihasilkan akan lembek dan menurunkan kekentalan selai bahkan gel yang terbentuk seperti sirup; hal ini disebabkan kurangnya pemanasan (Buckel dkk., 1985). Dengan demikian dengan waktu pemanasan yang sama dan juga dengan penambahan gula yang lebih tinggi akan menghasilkan selai pisang nangka dengan kadar air yang lebih tinggi.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kadar Air Selai Pisang Nangka (%)

Konsentrasi Asam Sitrat (%)	Rata-rata perlakuan	Hasil Uji .05
0,25 (s ₁)	31,347	a
0,30 (s ₂)	31,560	a
0,35 (s ₃)	31,773	a

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang di tandai huruf yang sama menunjukkan tidak da perbedaan yang nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Konsentrasi asam sitrat tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air selai pisang nangka (tabel 7). Penambahan asam sitrat pada pembuatan selai pisang nangka menyebabkan kadar air rendah. Hal tersebut disebabkan pada waktu pembuatan gel, pektin mengikat air sehingga kadar air selai pisang nangka juga rendah. Bila dibandingkan dengan kadar air selai yang ditetapkan oleh Departemen Perindustrian (1978). Dalam hal tersebut asam sitrat berfungsi memantapkan gel yang terbentuk, karena pencampuran antara gula dan pektin tidak akan terbentuk tanpa adanya asam (Made Astawan 1991).

Kadar Pektin

Interaksi antara konsentrasi gula dan asam sitrat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar pektin selai pisang nangka. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap kadar pektin selai pisang nangka dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam Sitrat Terhadap Kadar Pektin Selai Pisang Nangka (%)

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s1)	0,30 (s2)	0,35 (s3)
57,5 (g ₁)	1,027 bc A	1,107 b A	1,000 b A
60,0 (g ₂)	1,103 c A	0,997 b A	0,973 b A
62,5 (g ₃)	0,883 ab AB	0,833 a A	1,037 b B
65,0 (g ₄)	0,860 a A	1,033 b B	0,780 a A
67,5 (g ₅)	0,763 a A	1,013 b B	0,740 a A

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen.

Pada konsentrasi asam sitrat 0,25 % (s₁) dan 0,35 (s₃), penambahan gula 57,5 % (g₁) dan 60,0 (g₂) menghasilkan kadar pektin yang lebih besar dan berbeda nyata dengan penambahan gula 62,5 % (g₃). Hal tersebut disebabkan semakin banyak konsentrasi gula yang diperlukan akan semakin menurunkan kadar pektin selai pisang nangka begitu pula dengan penambahan asam sitrat. Ini sesuai dengan pendapat Desrosier (1988), bahwa penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air yang ada dan meniadakan kemantapan pektin. Pektin akan menggumpal dan membentuk suatu serabut halus, struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin. Makin tinggi kadar pektin, makin padat struktur serabut tersebut.

Ketegaran dari jaringan serabut dipengaruhi oleh kadar gula dan asiditas. Makin tinggi kadar gula, makin berkurang air yang ditahan oleh struktur. Kepadatan dari serabut-serabut dalam struktur dikendalikan oleh asiditas substrat (Wijayati, 2018). Kondisi yang sangat asam menghasilkan struktur gel yang padat atau bahkan merusakkan struktur karena hidrolisis pektin. Asiditas atau keasaman yang rendah menghasilkan serabut-serabut yang lemah, tidak mampu menahan cairan dan gel mudah hancur dengan tiba-tiba.

Dari semua kombinasi perlakuan yang dicoba ternyata selai pisang nangka yang dihasilkan mempunyai kadar pektin lebih tinggi dari kadar pektin yang ditetapkan oleh SII, yaitu maksimum 0,7%. Sedangkan yang mendekati batas maksimum dari kadar pektin adalah kombinasi perlakuan gula 67,5% (g₅) dengan asam sitrat 0,35% (s₂). Hal ini disebabkan pektin pada buah pisang nangka tinggi, berdasarkan hasil penelitian pendahuluan kadar pektin pisang nangka yaitu 2,15%.

Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma

Berdasarkan hasil uji statistik, interaksi antara konsentrasi gula dan asam sitrat berbeda nyata pengaruhnya terhadap nilai rata-rata tingkat kesukaan aroma selai pisang nangka. Hasil uji jarak berganda Duncan dapat dilihat pada tabel 9. Berdasarkan tabel 9 terlihat kombinasi perlakuan antara konsentrasi gula 67,5% (g₅) dengan asam sitrat 0,30% (s₂) memberikan skor rata-rata tertinggi terhadap kesukaan aroma. Tampaknya aroma khas yang dimiliki pisang nangka dalam bentuk olahan dengan perlakuan gula 67,5% dan asam sitrat 0,30% adalah lebih disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan semakin banyak gula yang ditambahkan ternyata meningkatkan penilaian terhadap aroma selai yang dihasilkan. Aroma

seringkali dikaitkan atau dihubungkan dengan perlakuan tertentu misalnya, gula dan asam dengan adanya pemanasan akan menyebabkan terjadinya karamelisasi, dimana karamel kadang-kadang merupakan pembentuk aroma makanan maupun minuman (Winarno, 1991). Asam sitrat yang terdapat dalam bahan makanan berpengaruh terhadap aroma, rasa, warna, dan nilai nutrienya (Tranggono, 1990). Dalam hal ini keasaman yang berhubungan dengan kandungan gula biasanya digunakan untuk mengetahui pengaruh enaknya makanan yang di tentukan oleh aromanya (Murdiyati Gardjoti dkk.,1976).

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam Sitrat terhadap Tingkat Kesukaan Aroma

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s ₁)	0,30 (s ₂)	0,35 (s ₃)
57,5 (g ₁)	3,383 b A	3,450 a A	3,483 b A
60,0 (g ₂)	13,367 b A	3,367 a A	3,050 a A
62,5 (g ₃)	3,117 a AB	3,333 a B	3,100 a B
65,0 (g ₄)	3,517 b A	3,400 a A	3,450 b A
67,5 (g ₅)	A3,433 b A	3,550 a B	3,200 a A

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Tingkat Kesukaan Terhadap Daya Oles

Hasil uji statistik, menunjukkan antara konsentrasi gula dan asam sitrat terdapat interaksi pada tingkat kesukaan terhadap daya oles selai pisang nangka. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap nilai rata-rata tingkat kesukaan daya oleh dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam sitrat terhadap Tingkat Kesukaan Daya Oles

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s ₁)	0,30 (s ₂)	0,35 (s ₃)
57,5 (g ₁)	3,267 a A	2,950 a A	3,267 a A
60,0 (g ₂)	3,000 a A	3,317 b B	2,967 a A
62,5 (g ₃)	3,833 ab AB	3,333 b A	3,133 a A
65,0 (g ₄)	3,433 b B	3,683 b B	3,017 a A
67,5 (g ₅)	3,500 b AB	3,600 b B	3,200 a A

Keterangan : rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Daya oles merupakan sesuatu yang berhubungan dengan penginderaan tentang tekstur yang berasal dari perabaan atau sentuhan. Penilaian tekstur biasanya dilakukan dengan rabaan ujung jari, lidah, mulut atau gigi. Tekstur bahah makanan selamanya tetap

atau konstant. Hal ini tergantung berbagai faktor, terutama karena perubahan zat-zat penyusunannya. Gula misalnya, pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan terbentuknya atau meningkatnya kekentalan pada jelly atau selai (Murdiyati Gardhjoti dkk., 1976). Dari tabel 10 terlihat bahwa semakin banyak gula yang ditambahkan ternyata dapat meningkatkan penilaian terhadap daya oles selai, begitu pula dengan penambahan asam sitrat sehingga selai yang dihasilkan disukai oleh panelis.

Pembuatan selai merupakan salah satu pengolahan yang didasarkan atas prinsip kadar gula-asam-pektin. Kadar gula kurang dari 55,0% selai lemah dan kadar gula lebih dari 70,0% selai yang terbentuk keras. Sama seperti halnya pada gula, asam yang tinggi juga menyebabkan selai menjadi keras; sedangkan asam yang rendah menghasilkan selai yang lenah bahkan tidak terbentuk selai. Dengan demikian perlu kondisi yang optimum untuk keberhasilan pembentukan selai yang memuaskan antara lain asam, gula dan pektin serta waktu pemanasan (Priyanto, 1988). Tampaknya selai pisang nangka dengan perlakuan konsentrasi gula 65,0% (g₄) dan asam sitrat 0,30% (s₂) menghasilkan daya oles yang baik.

Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa

Berdasarkan hasil uji statistik, terdapat interaksi antara konsentrasi gula dan asam sitrat terhadap tingkat kesukaan rasa selai pisang nangka. Hasil uji jarak berganda Duncan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam sitrat Terhadap Tingkat Kesukaan Rasa

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s ₁)	0,30 (s ₂)	0,35 (s ₃)
57,5 (g ₁)	3,667 c A	3,783 d A	3,700 d A
60,0 (g ₂)	3,250 a B	3,500 ab C	3,067 a A
62,5 (g ₃)	3,500 b B	3,567 bc B	3,300 b A
65,0 (g ₄)	3,267 a A	3,650 c C	3,417 b B
67,5 (g ₅)	3,550 bc B	3,400 a B	3,533 c B

Keterangan : rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Berdasarkan tabel 11 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan rasa selai yang tertinggi diberikan oleh kombinasi perlakuan gula 57,5% (g₁) dengan asam sitrat 0,30% (s₂), sehingga keseimbangan rasa manis dan asam sitrat 0,30% (s₂) pada pemberian gula yang berbeda terdapat perbedaan yang nyata dengan asam sitrat 0,35% (s₃). Dengan diberikannya cukup konsentrasi gula dan asam sitrat secara keseluruhan hampir memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa selai pisang nangka yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan rasa yang ditimbulkan oleh gula dan asam sitrat yang ditambahkan ternyata memiliki intensitas rasa yang berbeda-beda. Intensitas rasa yang ditimbulkan dipengaruhi oleh jenis bahan, konsentrasi, suhu dan juga sifat mediumnya apakah cair atau padat (Soekarno, 1985). Rasa selai pisang nangka yang dihasilkan kemungkinan merupakan gabungan antara rasa manis gula dan asam dari asam sitrat, seperti yang ditimbulkan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi gula 57,5 (g₁) dengan asam sitrat 0,30% (s₂). Menurut Soekarto (1985), gabungan dari rangsangan cicip, bau, raba atau sentuhan, suhu dan pengalaman merupakan pembentukan keseluruhan rasa makanan.

Tingkat Kesukaan Terhadap Warna

Interaksi antara konsentrasi gula dan asam sitrat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan warna selai pisang nangka. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap nilai rata-rata tingkat kesukaan warna dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam sitrat Terhadap Tingkat Kesukaan Warna

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s ₁)	0,30 (s ₂)	0,35 (s ₃)
57,5 (g ₁)	3,150 ab A	3,167 a A	3,300 b B
60,0 (g ₂)	3,083 a B	3,533 c C	3,167 a A
62,5 (g ₃)	3,217 b B	3,217 a B	3,117 a A
65,0 (g ₄)	3,183 ab A	3,233 a A	3,333 b B
67,5 (g ₅)	3,483 c B	3,400 b B	3,183 a B

Keterangan : rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Berdasarkan tabel 12 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi gula 60,0 (g₂) dengan asam sitrat 0,30% (s₂) memberikan nilai rata-rata tertinggi, sehingga warna dari selai yang dihasilkan lebih disukai panelis. Asam sitrat 0,30% (s₂) pada konsentrasi gula 60,0% (g₂) berbeda nyata dengan gula 57,5% (g₁) dan 67,5% (g₅). Begitu pula pada konsentrasi asam sitrat yang lainnya dengan pemberian gula yang berbeda terdapat perbedaan yang nyata terhadap warna selai pisang nangka.

Warna asli pisang nangka berwarna kuning sampai kuning kecoklatan disebabkan oleh reaksi pencoklatan yang sering dikehendaki pada pengolahan pangan (Winarno, 1991). Perubahan warna cenderung dikaitkan dengan cita rasa dari suatu produk (Desrosier, 1988). Warna merupakan penentuan mutu yang paling penting dalam makanan terutama ditunjukkan kepada konsumen (Meyer, 1975).

Tingkat Kesukaan Secara Keseluruhan

Hasil uji statistik, menunjukkan bahwa antara konsentrasi gula dan asam sitrat terdapat pengaruh interaksi pada tingkat kesukaan secara keseluruhan selai pisang nangka yang dihasilkan. Hasil uji jarak berganda Duncan dapat dilihat pada tabel 13. Berdasarkan tabel 13 terlihat bahwa pada setiap konsentrasi asam sitrat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan selai pisang secara keseluruhan, begitu pula dengan perlakuan konsentrasi gula. Nilai rata-rata kesukaan secara keseluruhan yang tertinggi diberikan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi gula 60,0% (g₂) dengan asam sitrat 0,30% (s₂), sehingga disukai panelis. Hal ini disebabkan jumlah gula dan asam sitrat yang ditambahkan menghasilkan gel dengan kenampakan dan tekstur selai yang baik. Tekstur suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut (Winarno, 1991). Cita rasa makanan merupakan suatu kombinasi kesan-kesan (tanggapan) cicip, trigeminal dan bau yang diramu oleh kesan-kesan lain seperti penglihatan, sentuhan dan pendengaran (Soekarto, 1985).

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Asam sitrat Terhadap Tingkat Kesukaan Secara Keseluruhan

Konsentrasi Gula (%)	Konsentrasi Asam Sitrat (%)		
	0,25 (s ₁)	0,30 (s ₂)	0,35 (s ₃)
57,5 (g ₁)	3,367 b A	3,650 bc C	3,533 c B
60,0 (g ₂)	3,100 a A	3,717 c C	3,333 ab B
62,5 (g ₃)	3,483 c B	3,300 a A	3,250 a A
65,0 (g ₄)	3,400 bc B	3,583 b C	3,317 ab A
67,5 (g ₅)	3,600 d B	3,667 bc B	3,400 b A

Keterangan : rata-rata perlakuan yang ditandai huruf besar yang sama (horizontal) dan huruf kecil yang sama (vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa (1) kombinasi perlakuan konsentrasi gula dan asam sitrat berpengaruh terhadap kadar sukrosa, kadar pektin, tingkat kesukaan aroma, daya oles, rasa dan warna, serta penerimaan secara keseluruhan, (2) konsentrasi gula berpengaruh terhadap kadar air, sedangkan konsentrasi asam sitrat tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, dan (3) pembuatan selai pisang nangka dengan menggunakan konsentrasi gula 67,5% (g₅) dan konsentrasi asam sitrat 0,30% (s₁) merupakan kombinasi perlakuan yang baik untuk menghasilkan selai pisang nangka yang disukai.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu sehubungan standar atau acuan yang digunakan dalam penelitian berpatokan pada syarat mutu selai buah secara umum, perlu dilakukan penelitian dengan metode dan perlakuan yang sama dengan menggunakan pisang jenis lain yang potensial dijadikan selai sehingga Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk selai pisang dapat dibakukan.

DAFTAR PUSAKA

- Buckle, A.K., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton.(1995). *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia (UI – Press). Jakarta.
- Charley, H. (1992). *Food Sciene*, Second Edition. John Wiley. And sons. New York.
- Cruess, W.V. (1978). *Commercial fruit and Vegetabels Products*. McGraw-Hill Book Company Inc. New York.
- Deddy Muchtadi, Tien R. Muchtadi dan Endang Gumbira. (1979). *Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati*. Faperta IPB. Bogor.
- Departemen Perindustrian RI. (1977). *Penelitian Kualitas jam yang Beredar Dipasaran Jawa Tengah*. Balai Penelitian Kimia. Semarang.
- Departemen Perindustrian RI. (1978). *Standar Industri Indonesia Selai Buah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Jakarta.

- Departemen Perindustrian RI. (1989). Hasil Penelitian Pasca Panen. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Desrosier, N.W. (1988). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah Muchji Muljohardjo. Universitas Indonesia (UI – Press). Jakarta.
- Direktirat gizi Depkes RI. (1979). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Ernie, A.B., Sardjono, Nami Lestari dan Endang Supriatna. (1991). *Teknologi Tepat Guna Pengolahan Pangan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Bogor.
- Fennema, O.R. (1975). *Principles of Food Science*. Marcel Dekker Inc. New York and Basel.
- Gaman, P.M. and K.B Sherrington. (1992). *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. Penerjemah Mudiwati G., SriN., Agnes M. dan Sardjono. Gajah Mada University. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. (1991). *Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasi*. Rajawali Pers. Jakarta
- Kartasapoetra, A. G. (1989). *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Bina Aksara. Jakarta.
- Lutoni, T.L. (1993). *Tanaman Sumber Pemanis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Made Astawan dan Mita Wahyuni. (1991). *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Meyer, L. H. (1975). *Food Chemistry*. The Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut.
- Morris, T.N. (1971). *Principles of Fruit Preservation, Jam Making, Canning and Dying*. Chapman and Hall Ltd. London
- Muh. Arpah. (1993). *Pengawasan Mutu Pangan*. Tarsito. Bandung.
- Munadjim. (1988). *Teknologi Pengolahan Pisang*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Murdiyati Gardjito, Marry Astuti dan Sutardi. 1976. *Dasar-dasar Analisa Bahan Makanan*. Fateta UGM. Yogyakarta.
- Pantastico, Er. B. 1986. *Fisiologi Pasca Panen*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Priyanto, G. 1988. *Teknik Pengawetan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Rismunandar. 1989. *Bertanam Pisang*. Sinar Baru. Bandung.

- Rizal Syarif dan Anies Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa Jakarta.
- Simmonds, N. W. And Stover R. H. 1987. Bananas. Longman. London.
- Soedjono dan Sri Nuryani. 1991. Budidaya Pisang. Dahara Prize. Semarang.
- Soekarto, S.T. 1995. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. *egetable and Nut Products, Food Products Formulary Vol : 3. The Avi Publishing Company Ins. Westport.*
- Sudarmadji, S. 1982. Bahan-bahan Pemanis. Agritech. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suyanti Satuhu dan Ahmad Supriyadi. 1993. Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Totowarsa dan Cucu S.A. 1982. Teknik Perancangan dan Percobaan. Kelompok Statistik Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
- Tranggono. 1990. Bahan Tambahan Pangan (Food Additives). PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Tressler, D.K. and J.G. Woodroof. 1976. Fruit, Vegetable and Nut Products, Food Products Formulary Vol : 3. The Avi Publishing Company Inc. Westprt.
- Veil, GE., J.A. Pjillips, L.O. Rust, R.M. Griswold and M.M Justin. 1988. Food. Seventh Edetion. Houhjtton Mifflon Company. Boston.
- Vincent Gaspersz. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Wijayati, D. (2018). Pembuatan Marmalade jeruk Bali (Kajian Proporsi Daging Buah: Albedo dan Penambahan Sukrosa). *Jurnal Teknologi Pangan, 1(1)*.
- Winarno, F.G. dan Moeh. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. Sastra Hudaya Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. Pt. Gramedia. Jakarta.