

**PENAMBAHAN GUM ARAB TERHADAP MUTU SIRUP
KULIT DAN BUAH NANAS (*Ananas comosus* L Merr.)**

**ADDITION OF GUM ARABIC ON THE QUALITY OF PEEL
AND PINEAPPLE FRUIT SYRUP (*Ananas comosus* L Merr.)**

Hadi Jumansyah¹, Vonny Setiaries Johan², Rahmayuni²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Riau Kode Pos 28293 Indonesia
hadijm26@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the best concentration of gum arabic in prevented sedimentation in syrup made from peel and flesh of pineapple (*Ananas comosus* L Merr.). This research used Completely Randomized Design (CRD) with six treatments and three replications followed by DNMR test at 5% level. The treatments in this research were G₀ (without addition of gum arabic), G₁ (addition of gum arabic 0.01%), G₂ (addition of gum arabic 0.02%), G₃ (addition of gum arabic 0.03%), G₄ (addition of gum arabic 0.04%), and G₅ (addition of gum arabic 0.05%). The result of analysis of variance showed that addition of gum arabic has significantly affected the pH, viscosity, sucrose, sedimentation, and sensory value on descriptive and hedonic attribute of taste and level of condensed, but did not significantly affected the flavour and colour. The best treatment in this research was G₅ (additional of gum arabic 0.05%) with pH 5.13, viscosity 223.75 cP, sucrose 69.15%, sedimentation 7.23%, yellow colour, pineapple fruit flavour, sweetness and condensed.

Keyword : syrup, pineapple, gum arabic

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* L Merr.) merupakan salah satu komoditas tanaman buah yang memiliki peluang untuk dikembangkan dalam skala industri. Nanas telah dikenal baik oleh masyarakat Indonesia khususnya Riau. Riau merupakan salah satu daerah yang dominan menghasilkan nanas. Produksi nanas di Riau cenderung meningkat 5 tahun tahun terakhir. Tahun 2012 produksi nanas di Riau mencapai 92.445 ton, tahun 2013 menghasilkan nanas 96.172 ton dan tahun 2014 produksi nanas di Riau mencapai 107.438 ton, tahun 2015 menghasilkan 74.338 ton nanas dan tahun 2016

menghasilkan 89.342 ton nanas, dimana Kabupaten Kampar merupakan penyumbang produksi terbesar yang menghasilkan 21.323 ton buah nanas (BPS, 2017).

Salah satu alternatif untuk mengantisipasi hasil panen yang berlimpah yaitu mengolah buah nanas menjadi berbagai macam produk olahan sehingga daya simpannya menjadi lebih lama, jangkauan pemasarannya lebih luas dan menambah nilai ekonomis dari nanas. Pengolahan buah nenas tidak hanya daging buahnya saja, kulit nanas juga dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk olahan, jika diolah

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian. Universitas Riau

secara baik dengan menggunakan teknologi tepat guna diantaranya yaitu nata de pina, pektin, asam sitrat, pakan ternak dan sebagainya. Pengolahan kulit nanas tersebut dapat meningkatkan nilai ekonomis dan tidak ada dari buah nanas yang terbuang begitu saja.

Pengolahan buah nanas secara keseluruhan yaitu daging buah dan kulitnya dapat dilakukan dengan mengolahnya menjadi sirup. Sirup merupakan salah satu jenis minuman yang memiliki citarasa beranekaragam dengan kandungan gula minimal 65% (Winarno, 2008). Pembuatan sirup kulit dan buah nanas telah dilakukan sebelumnya. Menurut Fitriani dan Sribudiani (2009), sirup kulit dan buah nanas dengan bahan baku 75% kulit nanas dan 25% buah nanas masih diterima oleh panelis dan memenuhi standar mutu sirup. Sirup yang dihasilkan memiliki aroma dan rasa normal, pH 4,60 dan total padatan terlarut 44,50 °brix, sehingga layak untuk dikonsumsi dan dikembangkan. Namun salah satu kelemahan sirup kulit dan buah nanas yaitu masih terbentuk endapan sehingga kenampakan sirup menjadi kurang menarik. Fitriani dan Sribudiani (2009) menyarankan bahwa untuk mencegah terbentuknya endapan pada sirup kulit dan buah nanas tersebut, maka perlu ditambahkan *carboxy methyl cellulose* (CMC). CMC mudah larut dalam air dingin maupun air panas, dapat membentuk lapisan, bersifat stabil dan tidak larut dalam pelarut organik (Kamal, 2010). Penambahan CMC 0,50-3,00% sering digunakan untuk mempertahankan kestabilan sirup (Manoi, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pada pembuatan sirup kulit dan buah nanas dengan penambahan CMC 1,5% yang mengacu

pada perlakuan terbaik dari penelitian Leonardo (2009), sirup yang dihasilkan masih terbentuk endapan dan viskositas sirup meningkat. Adanya endapan tersebut menyebabkan kenampakan sirup menjadi kurang menarik. Oleh sebab itu, untuk mencegah terbentuknya endapan pada sirup kulit dan buah nanas, maka perlu ditambahkan *stabilizer* lain salah satunya yaitu gum arab.

Gum arab merupakan stabilizer alami dan mempunyai sifat stabilitas yang sangat baik, bahan pengental emulsi yang efektif karena kemampuannya melindungi koloid dan sering digunakan dalam pembuatan sirup (Hui, 1992). Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibandingkan bahan penstabil lainnya dengan tingkat kelarutan 95% dan dapat mempertahankan aroma serta memiliki viskositas yang rendah. Viskositas gum arab akan naik seiring dengan meningkatnya konsentrasi jika dilarutkan dalam air atau larutan (Tranggono *et al.*, 1991).

Ningsih (2013) menyatakan bahwa penambahan gum arab dengan konsentrasi 0,01%-0,05% pada sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menjadikan sirup lebih stabil dan berpengaruh terhadap pH, kadar sukrosa, viskositas dan penilaian organoleptik. Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian mengenai “**Penambahan Gum Arab terhadap Mutu Sirup Kulit dan Buah Nanas (*Ananas comosus* L Merr.)**”.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk untuk memperoleh konsentrasi gum arab yang tepat untuk mencegah terbentuknya endapan pada sirup kulit dan buah nanas

(*Ananas comosus* L Merr.), sehingga menghasilkan sirup bermutu baik.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu mulai bulan Maret sampai dengan Desember 2015.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup kulit dan buah nenas adalah buah nenas varietas *Queen* yang diperoleh dari Desa Kualu Kabupaten Kampar, air, gum arab, gula pasir, *carboxy methyl cellulose* (CMC), asam sitrat dan natrium benzoat. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah larutan *luff schoorl*, HCl 2 N, KI 10%, H₂SO₄ 25%, natrium thiosulfat 0,1 N, larutan amilum dan akuades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau *stainless steel*, baskom, kain saring, kompor, panci, botol kaca, blender, saringan, penutup botol, sendok, nampan, pH meter, pipet tetes, buret, penjepit buret, *booth*, cawan plastik, spatula, timbangan analitik, labu takar 25 ml dan 100 ml, kertas saring, viskometer, gelas ukur, alat tulis, erlenmeyer dan peralatan lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan dengan susunan perlakuan sebagai berikut:

G₀ = Tanpa penambahan gum arab

G₁ = Penambahan gum arab 0,01% (b/v)

G₂ = Penambahan gum arab 0,02% (b/v)

G₃ = Penambahan gum arab 0,03% (b/v)

G₄ = Penambahan gum arab 0,04% (b/v)

G₅ = Penambahan gum arab 0,05% (b/v)

Analisis mutu yang dilakukan meliputi derajat keasaman (pH), viskositas (kekentalan), kadar sukrosa, tingkat pengendapan dan penilaian sensoris. Pengamatan tingkat pengendapan dilakukan sebanyak dua kali pada setiap ulangan perlakuan (duplo). Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (Anova). Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan atau *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan sari buah nenas, pembuatan sari kulit nenas, pembuatan sirup kulit dan buah nenas dan terakhir pembotolan dan pasteurisasi.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah derajat keasamaan (pH), viskositas, kadar sukrosa, tingkat pengendapan, dan penilaian sensoris (deskriptif dan hedonik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan gum arab dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pH sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan. Rata-rata pH sirup kulit dan buah nenas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pH sirup kulit dan buah nanas

Perlakuan	pH
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	5,20 ^c
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	5,18 ^d
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	5,16 ^c
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	5,15 ^{bc}
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	5,15 ^b
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	5,13 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata pH sirup kulit dan buah nanas yang dihasilkan semakin menurun dengan semakin tinggi konsentrasi gum arab. Penurunan pH sirup kulit dan buah nanas disebabkan oleh kandungan kimia gum arab. Gum arab memiliki gugus asam glukoronat yang panjang. Bertolini *et al.* (2001) menyatakan gum arab memiliki kandungan asam glukoronat $19,5 \pm 0,2\%$, sehingga menyebabkan penurunan pH pada sirup. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Hui (1992) menyatakan bahwa pH alami gum arab berkisar antar 3,9-4,5 yang berasal dari residu glukoronik.

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Ningsih (2013). Semakin

tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka pH sirup buah naga semakin menurun (asam). Nilai pH sirup buah naga yang diperoleh berkisar antara 4,47-4,55.

Viskositas

Viskositas diasumsikan sebagai tingkat kekentalan suatu produk. Semakin tinggi viskositas produk maka semakin kental produk tersebut. Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan gum arab dengan konsentrasi berbeda pada sirup kulit dan buah nenas memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas sirup kulit dan buah nenas. Rata-rata viskositas sirup kulit dan buah nanas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata viskositas sirup kulit dan buah nanas

Perlakuan	Viskositas (cP)
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	148,14 ^a
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	158,05 ^b
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	167,36 ^c
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	180,51 ^d
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	201,63 ^e
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	223,75 ^f

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan G₅ yaitu 223,75 cP dan viskositas terendah diperoleh pada perlakuan G₀ yaitu 148,14 cP. Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka viskositas sirup kulit dan buah nanas semakin meningkat atau sirup yang

dihasilkan semakin kental. Hal ini disebabkan karena gum arab merupakan salah satu *emulsifier* yang dapat memberikan kekentalan pada suatu larutan. Fachruddin (1998) menyatakan gum arab dapat berfungsi sebagai *emulsifier*. Dikatakan *emulsifier* karena apabila ditambahkan

ke dalam campuran maka akan memiliki kemampuan yang besar dalam menyerap molekul air sehingga mengurangi mobilitas air dalam campuran dan memberikan kekentalan serta bentuk yang baik. Selain itu, Tranggono *et al.* (1991) menambahkan bahwa viskositas gum arab akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan ke dalam suatu larutan maka viskositas larutan akan semakin meningkat. Peningkatan viskositas pada sirup kulit dan buah nenas ini sejalan dengan penelitian Ningsih (2013) bahwa viskositas sirup buah naga semakin meningkat seiring tingginya konsentrasi gum arab yang ditambahkan.

Gum arab mempunyai kemampuan yang baik untuk mengikat air. Kemampuan pengikatan air dalam suatu bahan dapat dipengaruhi oleh jumlah gugus hidroksil (-OH) dan massa molekul dari suatu bahan pengisi. Menurut Reineccius (2002) menyatakan gum arab merupakan golongan karbohidrat yang bersifat hidrofilik dan mempunyai banyak gugus hidroksil (-OH) sehingga mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Air yang terikat pada

gum arab selanjutnya akan membentuk larutan kental sehingga air yang terperangkap dan sulit untuk menguap. Pernyataan tersebut didukung oleh Bertolini *et al.* (2001) menyatakan gum arab bersifat hidrofilik (mampu mengikat air) sehingga dapat meningkatkan kekentalan (viskositas) suatu larutan.

Viskositas sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan sirup yang beredar di pasaran yaitu sirup Marjan dan sirup ABC dengan flavor melon. Adapun viskositas sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan berkisar antara 148,14 cP-223,75 cP sementara viskositas sirup Marjan sebesar 343,40 cP dan viskositas sirup ABC sebesar 430,95 cP, tetapi viskositas atau kekentalan produk sirup tidak terdapat pada SNI sehingga tidak ada batas viskositas atau kekentalan yang ditetapkan pada produk sirup.

Kadar Sukrosa

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar sukrosa sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan. Rata-rata kadar sukrosa sirup kulit dan buah nenas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar sukrosa sirup kulit dan buah nenas

Perlakuan	Kadar Sukrosa (%)
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	65,03 ^a
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	66,65 ^{ab}
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	67,29 ^{bc}
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	67,83 ^{bcd}
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	68,35 ^{cd}
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	69,15 ^d

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan kadar sukrosa pada perlakuan G₀ berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan G₁, G₂, G₃, G₄ dan G₅. Kadar sukrosa

tertinggi diperoleh pada perlakuan G₅ yaitu sebesar 69,15% dan kadar sukrosa terendah diperoleh pada perlakuan G₀ yaitu sebesar 65,03%.

Kadar sukrosa dari semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu (SNI 01-3544-2013) sirup yaitu minimal 65% (b/b). Tabel 3 juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan, maka kadar sukrosa pada sirup kulit dan buah nanas semakin meningkat (tinggi).

Sukrosa merupakan suatu disakarida yang dibentuk dari monomer-monomernya yang berupa unit glukosa dan fruktosa, dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Ophardt, 2003), sedangkan gum arab merupakan senyawa turunan karbohidrat yang memiliki serangkaian gula sederhana diantaranya D-galaktosa, L-arabinosa dan L-raminosa (Febryanto, 2008), sehingga pada saat penghitungan kadar sukrosa, gula pada gum arab akan ikut terhitung bersamaan dengan sukrosa dan kadar sukrosa pada sirup semakin meningkat. Peningkatan kadar sukrosa ini sejalan dengan hasil penelitian Ningsih (2013)

yang menyatakan bahwa kadar sukrosa sirup buah naga semakin meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi gum arab yang ditambahkan.

Tingkat Pengendapan

Tingkat pengendapan sirup dapat diasumsikan sebagai stabilitas dari sirup tersebut. Semakin tinggi pengendapan sirup maka stabilitas sirup semakin rendah. Begitu sebaliknya, semakin sedikit pengendapan sirup maka stabilitas sirup dapat dikatakan baik (tinggi).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat pengendapan sirup kulit dan buah nanas pada penyimpanan hari ke-5, 10 dan 15. Rata-rata tingkat pengendapan sirup kulit dan buah nanas setelah diuji lanjut menggunakan analisis DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tingkat pengendapan sirup kulit dan buah nanas (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	5	10	15
G ₀	0,00	11,89 ^f	12,31 ^f	12,75 ^e
G ₁	0,00	11,39 ^e	11,94 ^e	12,34 ^d
G ₂	0,00	10,06 ^d	11,35 ^d	12,00 ^d
G ₃	0,00	9,62 ^c	10,09 ^c	11,25 ^c
G ₄	0,00	7,24 ^b	8,25 ^b	9,15 ^b
G ₅	0,00	5,95 ^a	6,54 ^a	7,23 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa penyimpanan sirup kulit dan buah nanas pada hari ke-0 tidak terdapat endapan pada semua perlakuan. Sedangkan penyimpanan pada hari ke-5, 10 dan 15 terdapat endapan pada semua perlakuan yaitu perlakuan G₁, G₂, G₃, G₄ dan G₅. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan pada sirup kulit dan buah

nanas selama penyimpanan maka endapan semakin berkurang atau sedikit. Hal ini disebabkan karena gum arab dapat berfungsi sebagai *stabilizer*. Dikatakan *stabilizer* karena dapat mencegah terbentuknya endapan pada sirup. Gum arab merupakan polisakarida non pati yang memiliki karbohidrat berupa D-galaktosa, L-arabinosa dan L-raminosa. Monomer-monomer dari karbohidrat

tersebut memiliki gugus hidroksil (-OH). Gugus hidroksil (-OH) bersifat hidrofilik, yang artinya mudah berikatan air, gula, dan komponen-komponen yang terekstrak dalam suatu larutan, sehingga larutan menjadi lebih stabil dan tidak mengendap (Reineccius, 2002). Pernyataan ini diperkuat oleh Febryanto (2008) yang menyatakan bahwa gum arab dapat berfungsi sebagai penstabil dalam produk minuman.

Tabel 4 menunjukkan terjadinya peningkatan pengendapan dengan semakin lama penyimpanan sirup. Terjadinya selama penyimpanan disebabkan komponen-komponen dari buah yang terekstrak akan semakin menurun seiring dengan laman penyimpanan (Jacobson, 1976 dalam Manalu, 2013). Selain itu, selama penyimpanan terjadi proses

perombakan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga dapat meningkatkan pengendapan pada sirup kulit dan buah nanas selama penyimpanan. Pendapat ini didukung oleh Winarno (2008) yang menyatakan bahwa selama penyimpanan karbohidrat yang merupakan padatan terlarut akan dirombak oleh mikroba menjadi aldehid dan asam.

Penilaian Sensoris Warna

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh tidak nyata terhadap penilaian warna sirup kulit dan buah nanas yang dihasilkan baik secara deskriptif maupun hedonik. Nilai rata-rata warna secara deskriptif dan hedonik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata penilaian sensoris warna sirup kulit dan buah nanas

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	2,31	2,34
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	2,29	2,31
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	2,37	2,29
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	2,37	2,23
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	2,34	2,29
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	2,37	2,20

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Deskriptif: 1. Sangat kuning, 2. Kuning, 3. Kuning keemasan, 4. Emas, 5. Kuning kecoklatan
Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan G₀, G₁, G₂, G₃, G₄ dan G₅ secara statistik berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap penilaian sensoris warna secara deskriptif. Hasil penilaian dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap warna sirup kulit dan buah nanas berkisar antara 2,29-2,37 (berwarna kuning). Hal ini menunjukkan penambahan gum arab berpengaruh tidak nyata terhadap warna sirup. Menurut Immeson (1999)

gum arab memiliki warna kuning hingga kuning kecoklatan, sehingga tidak mempengaruhi warna sirup dikarenakan memiliki warna yang sama yaitu kuning. Manoi (2006) menambahkan bahwa warna sirup secara umum tergantung dari buah yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan sirup. Buah memiliki pigmen tertentu. Nanas memiliki pigmen *xantofil* yaitu berwarna kuning.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan 35 orang panelis semi terlatih terhadap warna sirup kulit dan buah nenas secara hedonik berbeda tidak nyata pada semua perlakuan. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup berkisar antara 2,20-2,34 (suka). Hal ini disebabkan karena gum arab merupakan bubuk berwarna putih dan ada juga berwarna kuning hingga kecoklatan yang akan membentuk gel dan menjadi bening ketika dilarutkan ke dalam air. Oleh karena itu, gum arab akan menghasilkan warna yang sama meskipun ditambahkan pada jumlah yang berbeda dalam suatu larutan. Selain itu, konsentrasi gum arab yang ditambahkan pada sirup berkisar antara 0,01-0,05%, sehingga warna sirup lebih dominan dibandingkan dengan warna gum arab dan tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup tidak memiliki perbedaan karena sirup diolah dari bahan baku yang sama, bahan tambahan seperti gula, asam sitrat, natrium benzoat dan CMC dengan

jumlah yang sama serta dengan cara yang sama. Meilgaard *et al.* (2000) menjelaskan bahwa warna merupakan salah satu parameter untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Atribut warna melibatkan fenomena fisik dan psikologis yaitu persepsi oleh sistem visual yang disebabkan oleh adanya cahaya.

Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penentu kualitas suatu produk pangan. Aroma yang khas mampu meningkatkan minat panelis untuk mencoba suatu produk. Timbulnya aroma karena adanya zat volatil (menguap) yang sedikit larut dalam air dan lemak (Marliyati dan Ana, 2002). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh tidak nyata terhadap penilaian aroma sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan secara deskriptif dan hedonik. Rata-rata aroma sirup kulit dan buah nenas secara deskriptif dan hedonik setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tab 6. Rata-rata penilaian sensoris aroma sirup kulit dan buah nenas

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	2,09	2,34
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	2,03	2,31
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	2,06	2,37
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	2,09	2,40
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	2,06	2,43
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	2,06	2,29

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Deskriptif: 1. Sangat beraroma nenas, 2. Beraroma nenas, 3. Agak beraroma nenas, 4. Tidak beraroma nenas, 5. Sangat tidak beraroma nenas.

Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan gum arab berpengaruh tidak nyata terhadap aroma sirup kulit dan buah nenas. Penilaian sensoris

secara deskriptif yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap aroma sirup kulit dan buah nenas berkisar antara 2,03-2,09 (beraroma

nanas). Hal ini disebabkan karena gum arab tidak memiliki bau atau aroma. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Bartkowiak dan Hunkeler (2001) yang menyatakan bahwa gum arab termasuk golongan *generally recognized as safe* (GRAS) yang aman dan tidak berbau atau beraroma apabila dikonsumsi manusia. Selain itu, aroma khas dari sirup yaitu beraroma nanas yang lebih dominan dan gum arab tidak memiliki aroma dapat mempengaruhi penilaian panelis.

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh tidak nyata terhadap aroma sirup kulit dan buah nanas secara hedonik. Penilaian sensoris secara hedonik yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap aroma sirup kulit dan buah nanas berkisar antara 2,29-2,43 (suka). Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa penambahan gum arab tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis pada semua perlakuan. Hasil penilaian ini sejalan dengan penilaian deskriptif aroma sirup kulit dan buah

nanas. Bartkowiak dan Hunkeler (2001) menyatakan gum arab tidak memiliki bau atau aroma. Selain itu, menurut Ningsih (2013) aroma yang ditimbulkan dari sirup berasal dari adanya penambahan gula dan asam sitrat, sehingga mengakibatkan penilaian aroma sirup kulit dan buah nanas berbeda tidak nyata.

Rasa

Rasa pada makanan atau minuman merupakan faktor kedua yang mempengaruhi cita rasa setelah penampilan makanan atau minuman itu sendiri. Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap (lidah), khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit (Meilgaard *et al.*, 2000). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap penilaian rasa sirup kulit dan buah nanas secara deskriptif dan hedonik). Nilai rata-rata rasa sirup kulit dan buah nanas secara deskriptif dan hedonik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian sensoris rasa sirup kulit dan buah nanas

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	2,40 ^b	2,54 ^d
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	2,37 ^b	2,37 ^{bcd}
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	2,34 ^b	2,43 ^{cd}
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	2,23 ^{ab}	2,14 ^{abc}
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	2,06 ^a	2,11 ^{ab}
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	2,03 ^a	2,03 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Deskriptif 1. Sangat manis, 2. Manis, 3. Manis dan asam, 4. Asam, 5. Sangat asam.

Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Tabel 7 menunjukkan bahwa penilaian sensoris rasa sirup kulit dan buah nanas (deskriptif) secara statistik perlakuan G₀ berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan G₃, G₄, dan G₅. Akan tetapi, perlakuan G₀ berbeda tidak

nyata (P>0,05) dengan perlakuan G₁ dan G₂. Hasil penilaian yang dilakukan oleh 35 orang panelis berkisar antara 2,03-2,40 (manis). Semakin tinggi konsentrasi gum arab maka rasa sirup yang kulit dan buah nanas semakin

manis. Widyani dan Tetysuciaty (2005) menyatakan gum arab merupakan polimer heterosakarida dengan rantai utama terdiri dari molekul (1,3)-galaktosa dimana tingkat kemanisannya 63%. Hal ini berkaitan dengan kadar sukrosa dari sirup yang dihasilkan, semakin banyak gum arab yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar sukrosa (Tabel 3), sehingga rasa sirup menjadi lebih manis. Diketahui bahwa gum arab merupakan serangkaian gula sederhana dari D-galaktosa, L-arabinosa dan L-raminosa (Febryanto, 2008).

Tabel 7 menunjukkan penilaian hedonik terhadap rasa sirup kulit dan buah nanas. Hasil penilaian hedonik terhadap rasa sirup kulit dan buah nanas berkisar antara 2,03-2,57 (suka hingga agak suka). Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan gum arab pada sirup kulit dan buah nanas, maka tingkat kesukaan panelis semakin tinggi. Pendapat ini sejalan dengan

Ningsih (2013) bahwa semakin tinggi konsentrasi gum arab maka kemampuan gum arab untuk mengikat cita rasa sirup buah naga semakin tinggi, sehingga meningkatkan kesukaan panelis. Fardiaz (1996) menambahkan bahwa gum arab berfungsi sebagai pengikat citarasa pada sirup.

Tingkat kekentalan

Tingkat kekentalan merupakan salah satu kriteria umum pada sirup. Tingkat kekentalan sirup disebut juga viskositas. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa penambahan gum arab memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penilaian tingkat kekentalan secara deskriptif dan hedonik sirup kulit dan buah nanas yang dihasilkan. Rata-rata penilaian sensori tingkat kekentalan sirup secara deskriptif dan hedonik pada sirup kulit dan buah nanas setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian tingkat kekentalan sirup kulit dan buah nanas

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
G ₀ = Tanpa penambahan gum arab	2,86 ^c	2,71 ^c
G ₁ = Penambahan gum arab 0,01%	2,71 ^{bc}	2,63 ^c
G ₂ = Penambahan gum arab 0,02%	2,63 ^{bc}	2,57 ^c
G ₃ = Penambahan gum arab 0,03%	2,60 ^b	2,43 ^{bc}
G ₄ = Penambahan gum arab 0,04%	2,37 ^a	2,29 ^{ab}
G ₅ = Penambahan gum arab 0,05%	2,23 ^a	2,14 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Deskriptif: 1. Sangat kental, 2. Kental, 3. Agak kental, 4. Encer, 5. Sangat encer.

Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Tabel 8 menunjukkan bahwa penilaian kekentalan sirup kulit dan buah nanas (deskriptif) secara statistik perlakuan G₀ berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan G₃, G₄, G₅ dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan G₂ dan G₁. Hasil penilaian yang dilakukan oleh 35 orang panelis

berkisar antara 2,23-2,86 (kental hingga agak kental). Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan gum arab, maka sirup kulit dan buah nanas semakin kental. Hal ini berhubungan dengan viskositas dari sirup kulit dan buah nanas. Viskositas sirup meningkat

dengan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan (Tabel 2). Tranggono *et al.* (1991) menyatakan bahwa viskositas (tingkat kekentalan) gum arab akan meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi.

Berdasarkan Tabel 8 penilaian hedonik terhadap tingkat kekentalan secara statistik perlakuan G_0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan G_4 dan G_5 , akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan G_1 , G_3 dan G_2 . Penilaian hedonik terhadap tingkat kekentalan sirup kulit dan buah nenas berkisar antara 2,14-2,71 (suka hingga agak suka). Hasil ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka tingkat kesukaan panelis semakin meningkat. Fachruddin (1998) menyatakan bahwa gum arab dapat berfungsi sebagai *emulsifier* yang artinya dapat

mengentalkan sirup. Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka sirup akan semakin kental. Hal ini tentunya akan mempengaruhi tingkat kekentalan sirup yang dihasilkan dan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis.

Penilaian Keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian tingkat kesukaan (hedonik) panelis terhadap sirup, baik penilaian warna, aroma, rasa dan tingkat kekentalan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan panelis. Rata-rata penilaian keseluruhan sirup kulit dan buah nenas setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata penilaian keseluruhan sirup kulit dan buah nenas

Perlakuan	Penilaian keseluruhan
G_0 = Tanpa penambahan gum arab	2,60 ^b
G_1 = Penambahan gum arab 0,01%	2,54 ^b
G_2 = Penambahan gum arab 0,02%	2,46 ^b
G_3 = Penambahan gum arab 0,03%	2,40 ^b
G_4 = Penambahan gum arab 0,04%	2,11 ^a
G_5 = Penambahan gum arab 0,05%	2,00 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Tabel 9 menunjukkan bahwa penilaian keseluruhan panelis terhadap sirup kulit dan buah nenas berkisar antara 2,00-2,60 (suka hingga agak suka). Secara keseluruhan panelis lebih menyukai sirup perlakuan G_5 (penambahan gum arab 0,05%) dengan skor penilaian 2,00, dimana secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan G_4 dan berbeda nyata dengan perlakuan G_0 , G_1 , G_2 dan G_3 . Hal ini menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi penambahan gum arab meningkatkan kesukaan panelis. Meilgaard *et al.* (2000) menyatakan

bahwa perbedaan rasa suka atau tidak suka oleh panelis tergantung kesukaan panelis terhadap suatu produk. Penilaian secara keseluruhan merupakan penilaian tingkat kesukaan dari seluruh atribut seperti warna, aroma, rasa dan tingkat kekentalan.

Pemilihan Sirup Perlakuan Terbaik

Produk minuman yang diproduksi diharapkan dapat memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Salah satu syarat mutu yang menjadi acuan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). Rekapitulasi hasil

penelitian berdasarkan analisis yang dilakukan meliputi derajat keasaman, viskositas, kadar sukrosa, tingkat pengendapan dan penilaian sensoris.

Rekapitulasi hasil penelitian sirup kulit dan buah nenas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi hasil penelitian sirup kulit dan buah nenas

Parameter	SNI	Perlakuan					
		G ₀	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
1. Analisis Kimia							
pH		5,20 ^a	5,18 ^b	5,16 ^c	5,15 ^{cd}	5,15 ^d	5,13 ^e
Viskositas (cP)		148,14 ^a	158,05 ^b	167,36 ^c	180,51 ^d	201,63 ^e	223,75 ^f
Kadar Sukrosa	Min.65%	65,03^a	66,65^b	67,29^{bc}	67,83^{bcd}	68,35^{cd}	69,15^d
Pengendapan (%)		7,23 ^c	12,00 ^d	12,34 ^d	11,25 ^c	9,15 ^b	7,23 ^a
2. Uji Deskriptif							
Warna	Normal	2,31	2,29	2,37	2,37	2,34	2,37
Aroma	Normal	2,09	2,03	2,06	2,09	2,06	2,06
Rasa	Normal	2,40^b	2,37^b	2,34^b	2,23^{ab}	2,06^a	2,03^a
Kekentalan		2,86 ^c	2,71 ^{bc}	2,63 ^{bc}	2,60 ^b	2,37 ^a	2,23 ^a
3. Uji Hedonik							
Warna		2,34	2,31	2,29	2,23	2,29	2,20
Aroma		2,34	2,31	2,49	2,40	2,43	2,29
Rasa		2,54 ^d	2,37 ^{bcd}	2,43 ^{cd}	2,14 ^{abc}	2,11 ^{ab}	2,03 ^a
Kekentalan		2,71 ^c	2,57 ^c	2,63 ^c	2,43 ^{bc}	2,29 ^{ab}	2,14 ^a
Keseluruhan		2,60 ^b	2,54 ^b	2,46 ^b	2,40 ^b	2,11 ^a	2,00 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Deskriptif 1. Sangat manis, 2. Manis, 3. Manis dan asam, 4. Asam, 5. Sangat asam.

Hedonik: 1. Sangat suka, 2. Suka, 3. Agak suka, 4. Tidak suka, 5. Sangat tidak suka.

Berdasarkan Tabel 10 kadar sukrosa sirup kulit dan buah nenas pada semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu (SNI) sirup. Kadar sukrosa minimal pada sirup menurut SNI yaitu 65%. Kadar sukrosa terendah terdapat pada perlakuan G₀ yaitu 65,03% dan kadar sukrosa tertinggi terdapat pada perlakuan G₅ yaitu 69,15%. Selain itu, penilaian sensoris sirup pada semua perlakuan juga telah memenuhi syarat mutu (SNI) sirup. Hasil ini ditunjukkan berdasarkan penilaian sensoris secara deskriptif terhadap warna, aroma dan rasa sirup kulit dan buah nenas. Warna, aroma dan rasa sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan yaitu normal (beraroma nenas).

Pemilihan sirup kulit dan buah nenas perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan syarat mutu (SNI) sirup

dan penilaian sensoris panelis. Berdasarkan Tabel 10 sirup kulit dan buah nenas perlakuan G₅ (penambahan gum arab 0,05%) merupakan sirup perlakuan terpilih (terbaik). Hal ini didasarkan pada pengamatan kadar sukrosa dan penilaian sensoris baik secara deskriptif maupun hedonik. Kadar sukrosa sirup perlakuan G₅ yaitu 69,15% dan telah memenuhi SNI kadar sukrosa sirup yaitu Min. 65%. Selain itu, sirup perlakuan G₅ memiliki pH 5,13, viskositas 223,75 cP dan tingkat pengendapan 7,23% yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain.

Penilaian sensoris baik secara deskriptif maupun hedonik sirup perlakuan G₅ juga cenderung lebih baik dan lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan G₅ memiliki deskripsi warna dengan skor

2,37 (berwarna kuning) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,20, deskripsi aroma dengan skor 2,06 (beraroma nenas) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,29, deskripsi rasa dengan skor 2,03 (manis) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,03, penilaian tingkat kekentalan dengan skor 2,23 (kental) dan disukai oleh panelis dengan skor 2,14, serta penilaian keseluruhan dengan skor 2,00 (suka).

Berdasarkan Tabel 10 kadar sukrosa sirup kulit dan buah nenas pada semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu (SNI) sirup. Kadar sukrosa minimal pada sirup menurut SNI yaitu 65%. Kadar sukrosa terendah terdapat pada perlakuan G_0 yaitu 65,03% dan kadar sukrosa tertinggi terdapat pada perlakuan G_5 yaitu 69,15%. Selain itu, penilaian sensoris sirup pada semua perlakuan juga telah memenuhi syarat mutu (SNI) sirup. Hasil ini ditunjukkan berdasarkan penilaian sensoris secara deskriptif terhadap warna, aroma dan rasa sirup kulit dan buah nenas. Warna, aroma dan rasa sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan yaitu normal (beraroma nenas).

Pemilihan sirup kulit dan buah nenas perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan syarat mutu (SNI) sirup dan penilaian sensoris panelis. Berdasarkan Tabel 10 sirup kulit dan buah nenas perlakuan G_5 (penambahan gum arab 0,05%) merupakan sirup perlakuan terpilih (terbaik). Hal ini didasarkan pada pengamatan kadar sukrosa dan penilaian sensoris baik secara deskriptif maupun hedonik. Kadar sukrosa sirup perlakuan G_5 yaitu 69,15% dan telah memenuhi SNI kadar sukrosa sirup yaitu Min. 65%. Selain itu, sirup perlakuan G_5 memiliki pH 5,13, viskositas 223,75 cP dan tingkat pengendapan 7,23% yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan data-data hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap derajat keasaman (pH), viskositas, kadar sukrosa, tingkat pengendapan, dan penilaian sensoris secara deskriptif maupun hedonik terhadap atribut rasa dan tingkat kekentalan sirup kulit dan buah nenas yang dihasilkan. Penambahan gum arab berpengaruh tidak nyata terhadap warna dan aroma sirup kulit dan buah nenas baik secara deskriptif maupun hedonik.
2. Perlakuan Perlakuan terbaik berdasarkan parameter yang diuji adalah sirup perlakuan G_5 (penambahan gum arab 0,05%) yang memiliki pH 5,13, viskositas 223,75 cP, kadar sukrosa 69,15%, tingkat pengendapan 7,23% dan memiliki deskripsi warna dengan skor 2,37 (berwarna kuning) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,20, deskripsi aroma dengan skor 2,06 (beraroma nenas) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,29, deskripsi rasa dengan skor 2,03 (manis) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 2,03, penilaian tingkat kekentalan dengan skor 2,23 (kental) dan disukai oleh panelis dengan skor 2,14, serta penilaian keseluruhan dengan skor 2,00 (suka).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap analisis usaha dan menentukan umur simpan sirup kulit dan buah nenas.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Riau Dalam Angka 2014**. Pekanbaru.
- Bartkowiak, A. dan Hunkeler, D. (2001). **Carrageenan-oligochitosan microcapsules: optimization of the formation process**. *Colloids Surface B. Biointerfaces*. Vol. 21: 285-298.
- Bertolini, A. C., A. C. Siani dan C. R. F. Grosso. 2001. **Stability of monoterpenes encapsulated in gum arabic in spray drying**. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. Vol. 49 : 780-785.
- Fachruddin, L. 1998. **Memilih dan Memanfaatkan Bahan Tambahan Makanan**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fardiaz, D. 1996. **Hidrokoloid Industri Pangan dalam Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additives)**. Risalah Seminar. Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor Bekerjasama dengan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia dan Gabungan Pengusaha Makanan Seluruh Indonesia.
- Febryanto, E. 2008. **Colloides naturels international memperkenalkan keunggulan dan nilai lebih gum acacia**. *Food Review Indonesia*. Vol. 111 (6): 44-47.
- Fitriani, S dan E. Sribudiani. 2009. **Pengembangan formulasi sirup berbahan baku kulit dan buah nenas**. *SAGU*, Vol. 8 (1) : 34-39.
- Hui, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology**. Vol. 2. John Willey and Sons Inc. Canada.
- Immeson, A. 1999. **Thickening and Gelling Agent for Food**. Aspen Publisher Inc, New York.
- Leonardo, T. 2009. **Pengaruh penambahan carboxyl methyl cellulose (cmc) selama penyimpanan terhadap kualitas sirup nanas (*Ananas comosus* L Merr.)**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak dipublikasikan).
- Manalu, L. R. 2003. **Pengaruh pemberian stabilizer terhadap mutu sirup buah jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) selama penyimpanan**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Manoi, F. 2006. **Pengaruh konsentrasi karboksil metil selulosa (cmc) terhadap mutu sirup jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)**. *Buletin Litro*, Vol. 17(2): 72-78.
- Marliyati dan S. Ana. 2002. **Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Meilgaard, M., G. V. Civille and B. T. Carr. 2000. **Sensory Evaluations Techniques**. CRC Press. New York.

- Ningsih, F. S. 2013. **Penambahan konsentrasi gum arab terhadap mutu sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ophardt, C. E. 2003. **Sucrose**. <http://www.elmhurst.edu>. Diakses pada tanggal 19 November 2016.
- Reineccius, G. A. 2002. **Carbohidrat for Flavour Encapsulation**. Food Technology March: 144-146.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. **Syarat Mutu Sirup**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Tranggono, S., Haryadi., Suparmo., A. Murdiati., S. Sudarmadji., K. Rahayu., S. Naruki dan M. Astuti. 1991. **Bahan Tambahan Makanan (Food Additives)**. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widyani, R dan Tetysuciaty, 2005. **Komponen Utama Bahan Pangan**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan Dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.