

**PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia*) TERHADAP MUTU SIRUP
BUAH KUNDUR (*Benincasahispida*)**

**ADDITION OF LIME EXTRACT
(*Citrus aurantifolia*) ON THE QUALITY OF
BLIGO SYRUP (*Benincasa hispida*)**

Fikri Hamidi¹, Raswen Efendi² and Faizah Hamzah²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia
fikrihamidi182@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain the best ratio of bligo extracts and lime extracts in the manufacturing of syrup. This research used Complete Randomized Design (CRD) with four treatments and four replication which followed by *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) at level 5%. The treatments in this research included KD₀ (ratio of bligo extracts and lime extracts 100 : 0), KD₁ (bligo extracts and lime extracts 95 : 5), KD₂ (ratio bligo extracts and lime extracts 90 : 10), KD₃ (bligo extracts and lime extracts 85 : 15). The result showed that the ratio of bligo extracts and lime extracts significantly affected pH, sucrose, viscosity, total dissolved and sensory value (colour, flavour, taste and overall acceptability) but are did not significant affected the sensory value viscosity. The best treatment was KD₃ (bligo extracts and lime extracts 85 : 15) with pH 3,96, sucrose 65%, viscosity 295,82cP, total dissolved 70,63 °brix and sensory scores of KD₃ are 2,47 (colour), 2,37 (flavour), 1,87 (taste), and comprehersive score (3,80).

Keywords: *Syrup, bligo and lime.*

PENDAHULUAN

Kundur merupakan sayuran buah yang termasuk ke dalam famili Cucurbitaceae. Tanaman kundur biasanya terdapat di daerah yang beriklim panas, karena itu kundur dapat tumbuh subur di Indonesia. Buah kundur atau sering disebut dengan buah bligo jarang dikonsumsi oleh masyarakat, sehingga belum banyak dibudidayakan orang. Buah kundur hanya dimanfaatkan dengan cara ditumis, sup, dan manisan. Terbatasnya pengolahan buah kundur sebagai makanan disebabkan oleh

rasa yang hambar dan aroma buah yang langu.

Kandungan buah kundur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, serat, mineral, dan vitamin (Grubben, 2004). Buah kundur mempunyai khasiat untuk kesehatan tubuh, karena buah kundur mengandung magnesium yang tinggi dan salah satu fungsi magnesium yaitu meningkatkan sistem kerja hormon insulin (Wijayakusuma, 2010).

Pengolahan buah kundur di Indonesia masih kurang diperhatikan sehingga perlu dilakukan diversifikasi

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

1

produk pengolahan dari buah kundur ini. Kurang dikenalnya buah kundur oleh masyarakat luas dikarenakan tanaman ini adalah jenis dari sayur-sayuran sehingga kurang dimanfaatkan menjadi olahan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu usaha untuk menganeekaragaman pengolahan buah kundur yaitu dengan cara mengolah buah kundur menjadi sirup. Sirup adalah sejenis minuman dengan cita rasa beraneka ragam, perbedaannya dengan sari buah adalah sirup tidak langsung diminum tetapi harus diencerkan terlebih dahulu, pengenceran perlu dilakukan karena kadar gula dalam sirup terlalu tinggi yaitu antara 55%-65%. Pembuatan sirup dapat ditambah dengan bahan pengawet sintetis dan bahan pengawet alami.

Pengolahan buah kundur menjadi sirup ada beberapa hal yang harus diperhatikan, beberapa hal yang menjadi permasalahan yaitu rasanya yang hambar dan aroma yang langu sehingga perlu dilakukan penambahan buah lain sebagai kombinasi pada sirup buah kundur.

Bahan yang digunakan sebagai penambahan sirup kundur adalah sari jeruk nipis yang diharapkan akan mengurangi dan menutupi rasa yang hambar dan aroma yang langu sirup buah kundur. Selain itu penambahan sari jeruk nipis bertujuan untuk sebagai penambah rasa (*flavor*), dan aroma dari produk sirup yang dihasilkan.

Buah jeruk nipis mengandung banyak senyawa kimia yang bermanfaat seperti asam sitrat, asam amino (triptofan dan lisin), minyak atsiri (limonen, linalin asetat, geranyl asetat, felandren, sitral, lemon kamfer, kadinen, aktialdehid dan anilaldehid), vitamin A, B1 dan vitamin

C.Fox (1991) menyatakan bahwa jeruk nipis mengandung banyak asam organik. Asam sitrat dan asam malat merupakan asam organik yang menempati komposisi terbesar didalam jeruk nipis. Ashurst (1995) menyatakan kandungan asam sitrat didalam jeruk nipis, yaitu sebesar 7-7,5 %.

Jeruk nipis selain berfungsi sebagai pemberi rasa asam juga berfungsi sebagai penyegar, pewangi dan pencegah perubahan warna pada bahan. Dosis dan ketentuan baku menyangkut pemakaian bahan pengasam didasarkan pada selera masing-masing kecuali produk yang berasal dari bahan rasa asam seperti nenas penggunaannya harus dibatasi yaitu 0,8-1,5% (Suprapti, 2001). Penelitian bertujuan untuk memperoleh perlakuan terbaik dari perbandingan buah kundur dan konsentrasi sari jeruk nipis terhadap mutu sirup yang dihasilkan baik secara analisis kimia dan uji sensori sirup.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan selama empat bulan yaitu dari bulan Agustus hingga Desember 2015. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup adalah buah kundur yang sudah matang berwarna hijau, ditutupi lilin yang tebal dan jeruk nipis yang lunak berwarna hijau kekuningan yang diperoleh dari Pasar Pagi Tradisional Arengka Jalan Arengka 1 Soekarno - Hatta. Bahan

pembantu yang digunakan adalah air, CMC dan gula pasir. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah HCl 2N, KI 10%, H₂SO₄ 25%, natrium thiosulfat 0,1 N, akuades, *Luff Schroorl*, larutan buffer dan indikator amilum.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan produk adalah loyang, pisau *stainles stell*, blender, corong, baskom, kain saring, kompor, panci, *aluminium foil*, botol kaca, penutup botol, sendok, nampan, timbangan, wadah plastik, kamera, serta alat tulis. Alat yang digunakan untuk analisis fisik dan kimia, yaitu pH meter, stopwatch, pipet tetes, gelas ukur, kertas saring, labu takar 25 ml dan 100 ml, penangas air, *hand refraktometer*, *hot plate*, erlemeyer, buret, timbangan analitik, viskometer, magnetik stirrer, booth, tabung reaksi, oven pengering, spatula, dan pendingin balik.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan dengan susunan sebagai berikut:

- KD₀ = rasio sari buah kundur : sari jeruk nipis (100:0)
- KD₁ = rasio sari buah kundur : sari jeruk nipis (95:5)
- KD₂ = rasio sari buah kundur : sari jeruk nipis (90:10)
- KD₃ = rasio sari buah kundur : sari jeruk nipis (85:15)

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan sirup

Pembuatan sirup buah kundur dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: Buah kundur ditimbang sesuai perlakuan, dicuci lalu dikupas

kulitnya menggunakan pisau, dan dipotong-potong daging buah yang didapat serta biji dibuang. Buah kundur yang telah dipotong-potong dihancurkan dengan blender dengan penambahan air 2:1 (buah kundur : air), hingga menjadi bubur buah kundur. Bubur buah kundur yang telah siap kemudian diperas menggunakan kain saring dan didapatlah sari buah kundur. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan sari jeruk nipis. Jeruk nipis, dicuci lalu di potong dua menggunakan pisau, jeruk nipis yang telah dipotong selanjutnya diperas dengan menggunakan alat perasan, kemudian dilakukan proses penyaringan hasil perasan jeruk nipis dengan menggunakan kain saring, maka diperoleh sari jeruk nipis. Tahap selanjutnya yaitu pencampuran sari buah kundur dan sari jeruk nipis sesuai dengan perlakuan dan direbus dengan suhu 100°C dengan menambahkan gula sebanyak 65% dan CMC 0,75% diaduk selama 10 menit agar gula larut dan tercampur rata dengan sari buah kundur hingga mengental.

Pembotolan

Proses pengisian sirup ke dalam botol harus dilakukan dengan cara *hot filling* yaitu pada waktu sirup masih panas. Ruang antara (*head space*) diberikan sebesar 4 cm.

Pasteurisasi

Setelah dilakukan pengisian, maka botol harus cepat ditutup, kemudian dilakukan pasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan pada suhu 70⁰ C selama 30 menit. Saat pasteurisasi tutup botol agak sedikit dilonggarkan agar proses *deaerasi* berjalan sempurna. Proses *deaerasi* bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam bahan dan mencegah adanya

gelembung-gelembung udara pada sirup yang telah dibotolkan.

Pengamatan

Derajat Keasaman

Derajat keasaman (pH) mengacu kepada Muchtadi dkk (2010) dianalisis dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer 7,0 dan 4,0. Sebanyak 5 ml sampel dimasukkan ke dalam botol kaca kecil, kemudian dilakukan pengukuran terhadap sampel dengan mencelupkan elektrodanya kedalam larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

Kadar Sukrosa

Penentuan kadar sukrosa bertujuan untuk menentukan berapa kadar gula sirup yang dihasilkan. Kadar sukrosa dihitung dengan menggunakan titrasi yang mengacu pada metode *Luff Schrooll* dalam (Sudarmadji dkk, 1997). Diambil 50 ml filtrat sampel bebas Pb (penentuan gula reduksi metode *luff schoorl*) dimasukkan ke dalam erlemeyer lalu ditambah akuades 25 ml dan 10 ml HCL 30%. Panaskan di atas penangas air pada suhu 67-70°C selama 10 menit. Kemudian didinginkan cepat dan dinetralkan dengan NaOH 45%. Diambil 25 ml larutan filtrat dan dimasukkan kedalam erlemeyer, lalu ditambah 25 ml *Luff Schoorl*. Campuran dipanaskan kembali hingga mendidih dan dipertahankan hingga 10 menit. Setelah itu didinginkan secara cepat dengan air mengalir. Ditambahkan 15 ml KI 20% dan dengan hati-hati tambahkan 25 ml H₂SO₄ 26,5%. kemudian dititrasi dengan Natrium Thiosulfat 0,1 N sampai diperoleh larutan

kuning muda. Ditambahkan larutan amilum sebanyak 2-3 ml dan dititrasi dilanjutkan sampai warna putih susu. Dibuat pula percobaan blanko yaitu 25 ml larutan *luff schroorl* ditambah 25 ml akuades.

$$\text{Kadar Sukrosa} = \frac{D \times \text{Pengenceran}}{1000 \times \text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan : D = Daftar *Luff Schrooll*

Viskositas

Pengujian terhadap viskositas sirup buah pedada mengacu pada AOAC (2005) dengan menggunakan viskotester. Sampel dimasukkan kedalam tabung filtrat kemudian didiamkan selama 30 menit. Spindel yang digunakan adalah spindel nomor 4 dengan kecepatan putar 6 rpm. Nilai viskositas adalah nilai yang tertera pada layar viskometer.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut pada sirup buah kundur dapat diuji dengan menggunakan alat *hand refraktometer* yang mengacu pada Sudarmadji dkk (1997). yaitu dengan cara meneteskan dua tetes sampel yang telah diencerkan dengan akuades (perbandingan 1:3) ditetes pada prisma refraktometer dan kemudian dibiarkan selama 1 menit untuk mencapai temperatur yang dikehendaki (27°C). Batas gelap dan batas terang diatur dengan tepat dan jelas berada ditengah lensa I. Total padatan terlarut dapat dibaca pada lensa refraktometer dengan satuan derajat briks (°)

Uji sensori

Penilaian sensori mengacu pada Setyaningsih dkk. (2010). Penilaian sensori dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih menggunakan uji deskriptif dan 60 orang panelis untuk uji hedonik. Uji deskriptif bertujuan

untuk mengetahui karakteristik sirup pada setiap perlakuan yang diuji terhadap warna, aroma, dan rasa. Penilaian terhadap warna dilakukan dengan cara melihat dan mengamati warna dari sirup buah kundur, penilaian aroma dapat dilakukan dengan cara mencium sirup buah kundur, dan penilaian rasa dapat dilakukan dengan mencicipi sirup buah kundur, selanjutnya panelis memberikan nilai untuk penerimaan produk secara keseluruhan. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dengan rentang penilaian dari sangat suka sampai sangat tidak suka.

Sebelum penilaian sensori terhadap sirup buah kundur dilakukan persiapan sampel. Untuk pengujian rasa sirup buah kundur dilakukan pengenceran sirup dengan perbandingan 1:3 (100 ml sirup berbanding 300 ml air) mengacu pada Nurazizah (2013). Selanjutnya sebanyak 20 ml sampel dimasukkan kedalam cawan plastik transparan yang masing-masing telah diberi kode acak. Pengambilan kode sampel dapat dilakukan berdasarkan tabel kode sampel. Selanjutnya sampel disusun dalam nampan plastik dan diletakkan dalam setiap booth. Sedangkan untuk pengujian warna dan aroma tidak dilakukan pengenceran sirup buah kundur.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan derajat kesamaan (pH), kadar sukrosa, viskositas, tingkat pengendapan, total padatan terlarut

dan uji sensori dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung sama atau lebih besar dari F tabel maka dilakukan uji beda nyata DNMRT (*Duncan's Nate Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Model linear yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan
- i = Level perlakuan
- j = Banyaknya perlakuan
- μ = Konstanta yang merupakan rata-rata seluruh level perlakuan
- τ_i = Konstanta untuk level perlakuan ke-i
- ε_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sirup buah kundur. Hasil pengamatan terhadap nilai pH (derajat keasaman) pada sirup buah kundur setelah dianalisis secara statistik. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai pH (derajat keasaman) sirup yang dihasilkan. Rata-rata pH sirup yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai pH sirup buah kundur

Perlakuan	Rerata
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	5,19 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	4,62 ^b
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	4,17 ^c
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	3,96 ^d

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

Berdasarkan Tabel 1 derajat keasaman sirup buah kundur berbeda nyata pada setiap perlakuan yang dinyatakan dengan notasi berbeda-beda. Rata-rata nilai pH sirup berkisar antara 3,96-5,19. Derajat keasaman sirup semakin menurun pada masing-masing perlakuan seiring dengan bertambahnya jumlah sari jeruk nipis dan menurunnya sari buah kundur. Hal ini dikarenakan sari jeruk nipis memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan sari buah kundur. Hal ini dibuktikan dengan data analisis bahwa sari jeruk nipis memiliki pH 2,93 sedangkan sari buah kundur 5,96. Hal ini sejalan dengan pendapat Baghel dkk. (2011) yang menyatakan bahwa buah kundur memiliki pH 5-6 dan penelitian Ermawati (2008) pH jeruk nipis yaitu 2,17.

Menurunnya nilai pH sirup seiring dengan meningkatnya jumlah sari jeruk nipis dan menurunnya sari buah kundur juga berkaitan dengan kandungan asam yang terkandung di dalam masing-masing buah. Menurut Fardiaz (1986) pH makanan dan minuman dipengaruhi oleh kandungan asam yang terdapat pada bahan pangan secara alami. Jeruk nipis banyak mengandung asam-asam

organik berupa asam sitrat yaitu sebesar 7%-7,5% (Fox 1991). Sedangkan asam organik yang terdapat dalam buah kundur hanya 0,11% pada saat kondisi buah matang penuh (Hafidzah,2013).

Asam sitrat merupakan suatu *acidulan*, yaitu senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi *after taste* yang tidak disukai (Winarno, 1994). Asam sitrat di dalam jeruk nipis dapat menurunkan pH medium sehingga dapat menurunkan kecepatan pencoklatan enzimatis, dimana pH dapat menghambat reaksi *Maillard* (Tranggono dkk., 1989).

Kadar Sukrosa

Hasil pengamatan terhadap sukrosa sirup buah kundur setelah dianalisis statistik. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap sukrosa sirup yang dihasilkan. Rata-rata sukrosa sirup yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar sukrosa sirup buah kundur

Perlakuan	Rerata
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	58,02 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	60,71 ^b
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	63,36 ^c
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	65,00 ^d

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

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar sukrosa pada setiap perlakuan berbeda nyata. Rata-rata sukrosa sirup buah kundur berkisar 58,02-65,00. Kadar sukrosa sirup semakin meningkat dengan semakin banyaknya

penambahan sari jeruk nipis dan berkurangnya penambahan sari buah kundur. Hal ini disebabkan karena sari jeruk nipis lebih banyak mengandung sukrosa dibandingkan sari buah kundur. Berdasarkan analisis yang dilakukan di

Laboratorium kadar sukrosa sari jeruk nipis sebesar 6%, sedangkan sari buah kundur 2% yang berada di bawah sukrosa sari jeruk nipis sehingga akan terjadi peningkatan sukrosa seiring dengan meningkatnya jumlah sari jeruk nipis yang ditambahkan ke dalam sirup.

Menurut SNI kadar gula minimal sirup adalah 65%. Perlakuan KD₀, KD₁ dan KD₂ pada sirup buah kundur dan jeruk nipis ini belum memenuhi SNI karena angka masih berada di bawah 65%. Ini disebabkan karena penambahan gula pada penelitian ini hanya 65 g dalam 100 g bahan sehingga kemungkinan ketika dipanaskan gula sukrosa sebagian tereduksi menjadi gula-gula yang lebih sederhana yaitu glukosa dan fruktosa sehingga kandungan sukrosa di dalam sirup berkurang ketika di analisis pada produk sirup. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2008) yang menyatakan bahwa selama proses pemasakan larutan

sukrosa akan mengalami inversi menjadi glukosa dan fruktosa. Selanjutnya Desrosier (1989) juga menyatakan bahwa sukrosa akan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert selama proses pemasakan dengan adanya asam. Sedangkan pada perlakuan KD₃ telah memenuhi batas minimal SNI sukrosa (gula) sirup.

Viskositas

Pengukuran viskositas bertujuan untuk memperoleh tingkat kekentalan sirup buah kundur yang dihasilkan. Hasil pengamatan terhadap viskositas sirup buah kundur setelah dianalisis sidik ragam diketahui bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis memberikan pengaruh yang nyata terhadap viskositas sirup yang dihasilkan. Rata-rata viskositas sirup setelah diuji lanjut DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata viskositas sirup buah kundur

Perlakuan	Rerata
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	235,82 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	242,02 ^b
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	276,93 ^c
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	295,82 ^d

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

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa viskositas sirup buah kundur berbedaa nyata pada setiap perlakuan. Nilai rata-rata viskositas sirup berkisar antara 235,82cP-295,820cP. Terjadi peningkatan viskositas sirup seiring dengan meningkatnya jumlah sari jeruk nipis yang ditambahkan. Hal ini berkaitan dengan kandungan asam yang terdapat dalam sari jeruk nipis dimana selama pemasakan dalam kondisi asam kelarutan gula akan

semakin meningkat dan akan meningkatkan pula viskositas larutan. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2008) yang menyatakan bahwa viskositas sirup dipengaruhi oleh komponen gula dan asam dimana selama pemasakan gula bersama dengan bantuan asam akan mengikat air bebas sehingga larutan menjadi kental.

Peningkatan viskositas juga berkaitan dengan kadar sukrosa pada sirup. Semakin meningkat kadar

sukrosa maka semakin meningkat viskositas sirup yang dihasilkan Menurut Setyowati (2004) komponen padatan terlarut yang semakin besar dalam suatu larutan akan meningkatkan viskositas bahan. Selanjutnya Susanto (2011) menyatakan bahwa komponen padatan yang terekstrak dan sukrosa yang ditambahkan menyebabkan terjadinya peningkatan kekentalan. Peningkatan total padatan yang terlarut akan menyebabkan peningkatan viskositas sirup buah kundur. Viskositas sirup buah kundur yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan viskositas sirup yang beredar dipasaran yaitu sirup Marjan dan sirup ABC dengan flavour melon. Adapun viskositas sirup buah kundur

yang dihasilkan berkisar antara 235,82cP-295,820cP sedangkan sirup Marjan dan ABC yaitu 343,40cp dan 430,95cp.

Total Padatan Terlarut

Hasil pengamatan terhadap total padatan terlarut pada sirup buah kundur setelah dianalisis secara statistik. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total padatan terlarut sirup yang dihasilkan. Rata-rata total padatan terlarut yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata total padatan sirup buah kundur

Perlakuan	Rerata
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	67,30 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	69,70 ^b
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	70,08 ^b
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	70,63 ^c

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

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan KD₀ berbeda nyata dengan KD₁, KD₂ dan KD₃. Hal ini disebabkan karena rasio bahan baku yang digunakan berbeda sehingga diperoleh hasil yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Semakin sedikit penggunaan sari buah kundur dan semakin meningkatnya penggunaan sari jeruk nipis maka total padatan terlarut sirup semakin meningkat. Hasil analisis total padatan terlarut yang dilakukan menunjukkan bahwa sari buah kundur memiliki total padatan terlarut 25 °brix sedangkan sari jeruk nipis memiliki total padatan terlarut lebih tinggi yaitu 30 °brix. Hal ini sejalan dengan penelitian Evana (2007)

bahwa sari jeruk nipis memiliki total padatan terlarut 30,57 °brix dan penelitian Grover dkk. (2001) menunjukkan bahwa sari buah kundur memiliki total padatan terlarut 24 °brix.

Besarnya total padatan terlarut berbanding lurus dengan kandungan gula yang terkandung pada suatu bahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar gula sukrosa sirup maka semakin tinggi pula total padatan terlarutnya. Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa kandungan total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non pereduksi, asam organik, pektin dan protein. Oleh sebab itu semakin tinggi

penambahan sukrosa dapat menghasilkan total padatan terlarut yang lebih tinggi karena sukrosa merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut.

Uji Sensori Warna

Penampakan suatu produk merupakan hal pertama yang dinilai konsumen dalam memilih produk. Secara visual faktor warna tampil lebih dulu sehingga suatu produk pangan memiliki warna menarik dan kemungkinan lebih besar disukai oleh panelis. Hasil analisis ragam

menunjukkan bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap atribut warna sirup secara deskriptif maupun secara hedonik Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji deskriptif yang menunjukkan bahwa sirup memiliki warna 2,47-3,33 (keruh sampai agak keruh) dan didukung dengan hasil uji hedonik yang dilakukan panelis memberikan penilaian 3,28-3,98 (agak suka sampai suka) terhadap atribut warna sirup. Rata-rata hasil uji sensori warna sirup dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik atribut warna sirup

Perlakuan	Rata-rata	
	Deskriptif	Hedonik
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	2,47 ^a	3,28 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	2,70 ^b	3,67 ^b
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	3,00 ^{bc}	3,71 ^{bc}
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	3,33 ^c	3,98 ^c

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

Skor deskriptif 1: sangat keruh, 2: keruh, 3: agak keruh, 4: tidak keruh, 5: sangat tidak keruh

Skor hedonik 5: sangat suka, 4: suka, 3: agak suka, 2: tidak suka, 1: sangat tidak suka.

Penilaian secara deskriptif dimana perlakuan KD₀ memiliki warna sirup yang keruh, sedangkan perlakuan KD₃ memiliki warna agak keruh. Sirup yang lebih banyak menggunakan sari buah kundur cenderung lebih keruh sehingga tidak disukai oleh panelis sedangkan sirup yang lebih banyak penambahan sari jeruk nipis umumnya dinilai suka oleh panelis karena warnanya lebih menarik. Hal ini didukung dengan uji hedonik warna pada perlakuan KD₀ (sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100:0) dimana secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penilaian tertinggi terdapat pada perlakuan KD₃ yang berbeda tidak

nyata dengan KD₂. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup semakin tinggi dengan semakin banyaknya jumlah sari jeruk nipis yang ditambahkan. Ini disebabkan karena buah kundur memiliki daging buah berwarna putih dan ekstrak yang dari daging buah yang dihasilkan berwarna putih keruh (Grover dkk., 2001), sedangkan warna ekstrak dari jeruk nipis kuning pucat (Widjojo, 2013) sehingga perpaduan warna dari kedua bahan baku pembuatan sirup lebih berwarna keruh dengan semakin banyaknya sari buah kundur dan warna berubah menjadi agak keruh dengan semakin banyaknya penambahan sari jeruk nipis.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat kesukaan konsumen. Menurut Winarno (2008) aroma terdeteksi ketika senyawa *volatile* masuk melalui saluran hidung dan diterima oleh system olfaktori dan diteruskan ke otak. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap atribut

aroma sirup yang dihasilkan baik secara deskriptif maupun secara hedonik Tabel 6 menunjukkan bahwa secara hasil uji deskriptif aroma sirup yang dilakukan penilaian oleh panelis memiliki skor 2,37-3,17 (beraroma langu sampai beraroma langu dan jeruk nipis) dan hasil uji hedonik memiliki skor 2,76-3,70 (agak suka sampai suka). Rata-rata penilaian aroma sirup yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik atribut aroma sirup

Perlakuan	Rata-rata	
	Deskriptif	Hedonik
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	2,37 ^a	2,76 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	2,57 ^a	2,93 ^a
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	2,67 ^a	3,23 ^b
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	3,17 ^b	3,70 ^c

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

Skor deskriptif 1: sangat beraroma langu, 2: beraroma langu, 3: beraroma langu dan jeruk nipis, 4: beraroma jeruk nipis, 5: sangat beraroma jeruk nipis.

Skor hedonik 5: sangat suka, 4: suka, 3: agak suka, 2: tidak suka, 1: sangat tidak suka.

Berdasarkan data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan KD₃ secara deskriptif berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan KD₃ juga merupakan perlakuan penilaian tertinggi terhadap aroma dengan skor 3,17 (beraroma langu dan jeruk nipis). Penambahan sari jeruk nipis sebanyak 15% baru menimbulkan aroma jeruk nipis yang lebih kuat yang dapat dirasakan oleh panelis sedangkan penggunaan rasio di bawahnya tidak menimbulkan aroma yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa rasio sari buah kundur dengan penambahan sari jeruk nipis mempengaruhi aroma dari sirup yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan sari jeruk nipis maka semakin kuat aroma jeruk nipis yang terdeteksi oleh panelis dan semakin dinilai suka oleh panelis. Hal ini didukung dengan penilaian secara

hedonik semakin banyak penambahan sari jeruk nipis maka semakin tinggi penilaian suka panelis terhadap aroma sirup yang dihasilkan.

Sari jeruk nipis memiliki aroma dan rasa yang khas yang banyak diaplikasikan kedalam produk makanan dan minuman. Berdasarkan hasil penelitian Iryandi dkk (2014) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk nipis sebanyak 5% dapat membentuk citarasa dan menghilangkan bau langu produk *nata de soya* sehingga lebih disukai oleh panelis. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Imanuela dkk. (2012) menunjukkan bahwa penggunaan asam sitrat dan natrium bikarbonat tidak mempengaruhi aroma minuman sari jeruk nipis berkarbonasi karena aroma jeruk nipis yang dihasilkan lebih dominan dan secara keseluruhan

dinilai suka oleh panelis. Aroma sirup yang dihasilkan pada penelitian ini beraroma langu dan beraroma jeruk nipis. Aroma langu yang dihasilkan dari penggunaan sari buah kundur, namun dengan semakin meningkatnya penambahan sari jeruk nipis dapat membentuk aroma khas jeruk nipis sehingga dapat menutupi aroma langu dari sari buah kundur. Karena munculnya aroma khas jeruk nipis pada perlakuan yang banyak menggunakan sari jeruk nipis (KD₃) maka perlakuan ini lebih dinilai suka oleh panelis, sedangkan perlakuan yang menggunakan sari buah jeruk nipis lebih sedikit maka panelis menyatakan penilaian agak suka.

Rasa

Rasa adalah sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan penyusun dan komposisi suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap. Oleh sebab itu rasa suatu produk makanan sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formulanya. Suatu produk dapat diterima oleh konsumen apabila memiliki rasa yang sesuai dengan yang diinginkan. Rasa merupakan atribut sensori yang sangat menentukan penerimaan panelis atau konsumen.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap atribut rasa secara deskriptif dan hedonik Rata-rata hasil uji sensori rasa secara hedonik dan deskriptif dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik atribut rasa sirup

Perlakuan	Rata-rata	
	Deskriptif	Hedonik
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	1,87 ^a	2,73 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	2,13 ^{ab}	3,15 ^a
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	2,30 ^b	3,25 ^b
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	2,80 ^c	3,40 ^c

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

Skor deskriptif 1: sangat manis, 2: manis, 3: manis keasaman, 4: asam, 5: sangat asam. Skor hedonik 5: sangat suka, 4: suka, 3: agak suka, 2: tidak suka, 1: sangat tidak suka.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa penilaian panelis secara deskriptif terhadap rasa sirup berkisar 1,87-2,80 (manis sampai manis keasaman). Analisis rasa tersebut didukung dengan penilaian secara hedonik yang menunjukkan bahwa sirup memiliki rasa dengan skor 2,73-3,40 (agak suka). Rasa manis pada sirup yang dihasilkan karena adanya penambahan gula. Gula dalam pembuatan sirup berfungsi sebagai pembentuk citarasa dan juga bahan pengawet (Winarno, 2008), sedangkan rasa keasaman

disebabkan karena adanya penambahan sari jeruk nipis. Jeruk nipis mempunyai citarasa asam karena banyaknya kandungan asam organik di dalam buah. Fox (1991) menyatakan bahwa jeruk nipis mengandung banyak asam organik yaitu asam sitrat dan asam malat merupakan asam organik yang menempati komposisi terbesar di dalam jeruk nipis. Kandungan asam sitrat di dalam jeruk nipis mencapai sebesar 7-7,5%. (Ashurst, 1995).

Kesukaan panelis terhadap rasa sirup semakin meningkat dengan

semakin banyaknya penggunaan sari jeruk nipis dan berkurangnya sari buah kundur. Hal ini dikarenakan sari jeruk nipis mempunyai citarasa yang khas dan penggunaan jeruk nipis dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengurangi bau langu dan memperbaiki rasa sirup sehingga sirup yang dihasilkan lebih dinilai suka oleh panelis. Hal ini terbukti dengan dilakukannya penilaian sensori secara hedonik bahwa semakin banyaknya penggunaan sari jeruk nipis maka dapat menutupi bau langu buah kundur dan dapat membentuk citarasa yang lebih dinilai suka oleh panelis.

Tabel 8. Rata-rata penilaian uji hedonik kekentalan sirup

Perlakuan	Rata-rata Hedonik
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	3,75
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	3,58
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	3,67
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	3,85

Ket: Skor hedonik 5: sangat suka, 4: suka, 3: agak suka, 2: tidak suka, 1. sangat tidak suka.

Uji kekentalan sirup berkaitan dengan viskositas sirup yang dihasilkan. Semakin tinggi viskositasnya maka semakin kental produk sirup tersebut. Viskositas sirup yang dihasilkan memiliki rata-rata 235,82-295,82 cP dan kekentalan sirup yang dihasilkan memiliki skor rata-rata 3,75-3,85 cP. Meningkatnya nilai viskositas maka meningkat pula skor kekentalan sirup yang dihasilkan.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa skor rata-rata kekentalan sirup berkisar antara 3,58-3,85 (Suka). Tingkat kesukaan panelis terhadap kekentalan sirup buah kundur dan jeruk nipis yang dihasilkan adalah sama yaitu suka pada setiap perlakuan walaupun terlihat pada Tabel 8 secara statistik viskositas sirup berbeda nyata namun

Kekentalan

Uji sensori terhadap kekentalan sirup hanya dilakukan secara hedonik yaitu untuk mengetahui apakah panelis menyukai atau tidak menyukai kekentalan sirup yang dihasilkan. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh tidak nyata terhadap kekentalan sirup yang dihasilkan dengan skor rata-rata penilaian 3,58-3,85 (Suka). Rata-rata penilaian rata hasil uji sensori rasa secara hedonic dapat dilihat pada Tabel 8.

secara uji hedonik berdasarkan penilaian panelis tidak adanya perbedaan rasa suka terhadap kekentalan sirup yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan secara kasat mata panelis tidak melihat adanya perbedaan kekentalan terhadap sirup yang dihasilkan sehingga tingkat kesukaan panelis terhadap semua perlakuan adalah sama.

Penilaian Keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian panelis terhadap sirup meliputi parameter warna, aroma dan rasa. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio sari buah kundur dan jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap sirup yang dihasilkan Rata-rata penilaian uji hedonik terhadap penilaian keseluruhan sirup

yang dihasilkan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata penilaian uji hedonik secara keseluruhan

Perlakuan	Rata-rata
	Hedonik
KD ₀ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 100 : 0)	3,18 ^a
KD ₁ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 95 : 5)	3,17 ^a
KD ₂ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 90 : 10)	3,32 ^a
KD ₃ (rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis 85 : 15)	3,80 ^b

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

Berdasarkan data pada Tabel 9 menunjukkan menunjukkan bahwa penilaian panelis secara hedonik terhadap penilaian keseluruhan sirup berkisar antara 3,17-3,80 (agak suka sampai suka). Penilaian tertinggi secara keseluruhan sirup terdapat pada perlakuan KD₃ (sari buah kundur 85% dan sari jeruk nipis 15%) dimana secara statistik merupakan perlakuan yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari jeruk nipis yang lebih banyak cenderung meningkatkan kesukaan panelis sedangkan penggunaan sari jeruk nipis yang lebih rendah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kesukaan panelis.

Perlakuan KD₃ memiliki deskripsi warna dengan skor 3,33 (agak keruh) dan dinilai suka oleh panelis dengan skor 3,98, deskripsi aroma dengan skor 3,17 (beraroma langu dan jeruk nipis) dinilai suka oleh panelis dengan skor 3,70, deskripsi rasa dengan skor 2,80 (manis keasaman dan panelis menyatakan agak suka dengan skor 3,40 serta penilaian kekentalan secara hedonik dinilai suka oleh panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rasio sari buah kundur dan sari jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap pH, kadar sukrosa, viskositas, total padatan terlarut, warna, aroma, rasa secara hedonik maupun deskriptif dan penilaian keseluruhan secara hedonik tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kekentalan sirup.
2. Perlakuan terbaik dan telah memenuhi SNI sirup yaitu perlakuan KD₃ dengan rasio sari buah kundur dan jeruk nipis 85 : 15. Sirup yang dihasilkan mengandung pH 3,96, kadar sukrosa 65%, viskositas 295,82 cP, total padatan terlarut 70,63 °brix serta secara keseluruhan dinilai suka oleh panelis dengan deskripsi warna agak keruh, beraroma buah kundur dan jeruk nipis serta berasa manis keasaman.

Saran

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai bahan pengawet yang perlu ditambahkan kedalam sirup sehingga sirup yang dihasilkan dapat bertahan lama sehingga dapat dikonsumsi dalam jangka panjang dan perlu dilanjutkan analisis finansialnya

DAFTAR PUSTAKA

- Ashurst, P. R. 1995. **Production and Packaging of Non Carbonated Fruit Juices and Fruit Beverages**. Blacklie Academic and Profesional. London.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D. C.
- Baghel, M. S dan Ghosh K. 2011. **A Pharmacognostical & physiochemical study of *Benincasa hispida* with ayurvedic review**. IJRAP, 2 (6) 1664 – 1668.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet and N. Wotton. 1987. **Ilmu Pangan**. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1989. **Teknologi Pengawetan Bahan Pangan**. Penerjemah M. Muljoharjo. UI-press. Jakarta.
- Ermawati, D. 2008. **Pengaruh penggunaan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap residu nitrit daging curing selama proses curing**. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas sebelas maret. Surabaya .
- Fardiaz, D., Apriyanto, A., S.Y., dan Puspitasari, N.L. 1986. **Penuntun Praktikum Analisa Pangan**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Fox, P. F. 1991. **Food Enzymology**. Elsevier Science Publisher. New York.
- Grover, J. K., Adiga, G., Vats, V., & Rathi, S. S. 2001. **Extracts of *Benincasa hispida* prevent development of experimental ulcers**. Journal of Ethnopharmacology, 78, 159–164.
- Grubben, G.J.H. 2004. **Vegetable**. National Horticultural Research Institute, USA.
- Hafidzah, F. 2013. **Aktivitas antioksidan dan kandungan fenol di dalam ekstrak buah *Benincasa hispida* dari pada berlainan jenis pengestrak**. Tesis Fakultas Kimia dan Teknik Sumber Daya Alam. Universitas Malaysia Pahang. Malaysia.
- Imanuela, M., Sulistyawati dan M. ansori. 2012. **Penggunaan asam sitrat dan natrium bikarbonat dalam minuman jeruk nipis berkarbonasi**. Food Science Culinary Education Journal, volume 1(1) : 27-30.
- Iryandi, A. F., Y. hendrawan dan N. Komar. 2014. **Pengaruh penambahan air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik nata de soya**. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, volume 1 (1) : 8-15
- Muchtadi, T, R., Sugiyono., Ayustaningratwarno, F. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Penerbit Alfabeta. Bandung.

- Nurazizah. 2013. **Penggunaan kitosan sebagai bahan pengawet pada sirup nenas (*Ananas comosus (L) Merr.*)**. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro**. IPB Press. Bogor.
- Setyowati. 2004. **Pengaruh lama perebusan dan konsentrasi sukrosa terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik sirup kacang hijau**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sudarmadji, S., B.Haryono, dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Hasil Pertanian**. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Suprapti, M.L. 2001. **Membuat Aneka Olahan**. Puspa Swara. Surabaya.
- Susanto, W. H. dan B. R. Setyohadi. 2011. **Pengaruh varietas apel (*malus sylvestris*) dan lama fermentasi oleh khamir *Saccharomyces cerivisiae* sebagai perlakuan pra pengolahan terhadap karakteristik sirup**. Jurnal Teknologi Pertanian, volume 12 (3): 135-142.
- Tranggono, Sutardji, Haryadi, dan A. Murdiati. 1989. **Bahan Tambahan Makanan**. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Widjojo, A. 2013. **Analisis Kimia Menguji Larutan Asam Basa menggunakan Indikator Alam**. http://www.academia.edu/4893859/Analisis_kimia_menguji_larutan_asam_basa_menggunakan_indikator_alam. Diakses pada tanggal 19 Desember 2015.
- Wijayakusuma,C.H. 2010. **Sifat kimia dan fisik buah bligo dan pepaya dan aplikasinya dalam pembuatan produk sejenis jam**. FATETA IPB. Bogor.
- Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. dan Rahayu, 1994. **Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminasi**. Pustaka Sinar Harapan. Bogor.