

**MINUMAN KESEHATAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) –
KUNYIT (*Curcuma domestica Val.*)**



Disusun Oleh :

- 1. Ir. Ety Hesthiati, M.Si**
- 2. Gylang Supriadi**
- 3. Drs. Ikna Suyatna Jalip**
- 4. Ir. Inkorena G.S. Sukartono, M.Agr**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2019**

**MINUMAN KESEHATAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)
KUNYIT (*Curcuma domestica*)**

Etty Hesthiati¹⁾, Gylang Supriadi¹⁾, Ikna Suyatna Jalip²⁾, Inkorena G S Sukartono¹⁾
¹⁾Fakultas Pertanian ²⁾Fakultas Biologi Universitas Nasional

email : efshw2016@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman flora yang tinggi, berbagai macam tanaman terdapat di Indonesia. Salah satunya adalah tanaman belimbing wuluh, kemampuan belimbing wuluh yang berbuah sepanjang tahun tersebut tidak diimbangi dengan pemanfaatannya secara optimal, sehingga buah ini sering terbuang begitu saja. Kandungan vitamin C dalam buah belimbing wuluh segar sebesar 25 miligram dalam 100 gram buah segar. Kandungan vitamin C ini mendekati kandungan vitamin C jeruk nipis sebesar 27.00 mg dalam 100 gram buah segar. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi tersebut dapat dijadikan acuan dalam pemanfaatan buah belimbing wuluh sebagai minuman kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh beberapa perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang berbeda terhadap mutu minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Minuman kesehatan belimbing wuluh juga diharapkan dapat menambah keragaman produk olahan buah-buahan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2019. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Petak Terpisah. Variabel yang diamati adalah kadar vitamin C, kadar asam asetat, total padatan terlarut, derajat keasaman pH dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan warna. Hasil penelitian menunjukkan interaksi perbandingan sirup:air = 30:70 dengan suhu refrigerator merupakan interaksi terbaik dibandingkan interaksi perlakuan lainnya, konsentrasi sirup dengan air berbeda tidak nyata terhadap vitamin C, kadar asam asetat, uji organoleptik rasa dan warna, namun berbeda nyata terhadap total padatan terlarut, suhu berbeda tidak nyata terhadap kadar vitamin C, total padatan terlarut, derajat keasaman (pH) maupun rasa, warna dan aroma namun berbeda nyata terhadap kandungan asam asetat. Suhu refrigerator menghasilkan asam asetat yang lebih tinggi dibandingkan suhu ruang.

Kata Kunci : Belimbing Wuluh, Kunyit, Minuman Kesehatan

HEALTHY DRINKS OF STARFRUIT “WULUH” -TURMERIC

Etty Hesthiati¹⁾, Gylang Supriadi¹⁾, Ikna Suyatna Jalip²⁾, Inkorena G S Sukartono¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian ²⁾Fakultas Biologi Universitas Nasional

email : efshw2016@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is a country that has a high diversity of flora; various kinds of plants are found in Indonesia. One of them is the starfruit plant; the ability of the starfruit which is fruitful throughout the year is not balanced with its usage optimally, so the fruit is often wasted. The content of vitamin C in fresh starfruit is 25 milligrams in 100 grams of fresh fruit. The content of vitamin C is close to the content of vitamin C lime at 27.00 mg in 100 grams of fresh fruit. The high content of vitamin C can be used as a reference in the utilization of Wuluh star fruit as a health drink. The purpose of this study was to study the effect of several different syrup and water comparisons on the quality of the health drink of the wuluh-turmeric starfruit. Wuluh starfruit health drinks are also expected to increase the diversity of processed fruits products. Research was conducted in January 2019. This experiment used a Split Plot Factorial Randomized Block Design. The variables observed were vitamin C levels, acetic acid levels, total dissolved solids, pH acidity and organoleptic tests for taste, aroma and color. The results showed that the interaction of syrup: water = 30:70 with refrigerator temperature was the best interaction compared to other treatment interactions, the concentration of syrup with water was not significantly different from vitamin C, acetic acid level, organoleptic test of taste and color, but significantly different for total solids dissolved, the temperature was not significantly different from the levels of vitamin C, total dissolved solids, acidity (pH) and taste, color and aroma but were significantly different for the content of acetic acid. The temperature of the refrigerator produces acetic acid which is higher than room temperature.

Key Words : Wuluh-Starfruit, Turmeric, Healthy Drinks.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ini dengan judul “Minuman Kesehatan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) – Kunyit (*Curcuma domestica Val.*)”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terwujudnya penulisan karya tulis ini tidak lepas dari keterlibatan dan bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan perasaan yang tulus penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya tulis ini.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Pada akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini masih memiliki banyak kekurangan baik isi maupun penulisan, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang dapat membangun guna lebih sempurnanya penulisan karya tulis ini.

Jakarta, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
1.1 Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>)	3
1.2 Sari Buah	5
1.3 Kunyit.....	5
1.4 Penyimpanan	7
1.5 Penelitian Terdahulu	8
III. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	9
3.3.1 Rancangan Percobaan	10
3.3.2 Tahapan Penelitian.....	11
3.4 Variabel Pengamatan	14
3.4.1 Total Padatan Terlarut.....	14
3.4.2 Nilai pH (AOAC, 1995).....	14
3.4.3 Titrasi Asam Asetat.....	14
3.4.4 Vitamin C.....	15
3.4.5 Uji Organoleptik	15

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Kadar Vitamin C	18
4.2 Kadar Asam Asetat (%)	20
4.3 Total Padatan Terlarut.....	23
4.4 Derajat Keasaman (pH).....	25
4.5 Pengujian Organoleptik	28
4.5.1 Rasa.....	29
4.5.2 Aroma.....	31
4.5.3 Warna	32
4.6 Pemilihan Perlakuan Terbaik	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi Kimia Belimbing Wuluh	4
2. Komposisi Kimia Kunyit	7
3. Hasil Pengujian Kadar Vitamin C, Kadar Asam Asetat, Total Padatan Terlarut dan Derajat Keasaman (pH)	18
4. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Pelakuan Suhu Penyimpanan Terhadap Vitamin C	19
5. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Asam Asetat	21
6. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Total Padatan Terlarut (TPT).....	23
7. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Derajat Keasaman (pH).....	25
8. Interaksi Perbandingan Sirup : Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Derajat Keasaman (pH).....	26
9. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Rasa, Aroma dan Warna	28
10. Hasil Pengujian Organoleptik Rasa, Aroma dan Warna	29
11. Hasil Pengujian Organoleptik Rasa, Aroma dan Warna	33

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Buah Belimbing Wuluh	4
2. Tahapan Penelitian Pembuatan Minuman Belimbing Wuluh – Kunyit	10
3. Diagram Alir Tahapan Penelitian Utama	13
4. Penyimpanan (a) Suhu Ruang dan (b) Suhu Refrigerator	17
5. Grafik Jumlah Kadar Vitamin C Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit ...	20
6. Grafik Jumlah Kadar Asam Asetat Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit.....	22
7. Grafik Jumlah Total Padatan Terlarut Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	24
8. Grafik Jumlah Derajat Keasaman (pH) Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	27
9. Grafik Rasa Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	30
10. Grafik Aroma Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	31
11. Grafik Warna Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	32
12. Grafik Jumlah Hasil Rangking Secara Keseluruhan Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit	34

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Data Vitamin C	38
2. Hasil Analisis Ragam Kadar Vitamin C	38
3. Data Kadar Asam Asetat	39
4. Hasil Analisis Ragam Kadar Asam Asetat	39
5. Data Total Padatan Terlarut (TPT)	40
6. Hasil Analisis Ragam Total Padatan Terlarut (TPT)	40
7. Data Derajat Keasaman (pH)	41
8. Hasil Analisis Ragam Derajat Keasaman (pH)	41
9. Data Uji Organoleptik Rasa	42
10. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Rasa	42
11. Data Uji Organoleptik Aroma	43
12. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Aroma	43
13. Data Uji Organoleptik Warna	44
14. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Warna	44
15. Peringkat Indikator Mutu Variabel Pengamatan	45
16. Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit Suhu Ruang	46
17. Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit Suhu Refrigerator	46
18. Proses Uji Organoleptik	47
19. Alat Ukur Suhu Ruang dan Alat Ukur Suhu Refrigerator	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman flora yang tinggi, berbagai macam tanaman terdapat di Indonesia. Salah satunya adalah tanaman belimbing wuluh, kemampuan belimbing wuluh yang berbuah sepanjang tahun tersebut tidak diimbangi dengan pemanfaatannya secara optimal, sehingga buah ini sering terbuang begitu saja. Prahasta (2009) menjelaskan bahwa pada buah belimbing wuluh mengandung senyawa oksalat, fenol, flavonoid dan pectin. Agustin dan Putri (2014) menjelaskan bahwa dalam 100 g belimbing wuluh mengandung vitamin C 25 mg, kalsium 10 mg dan fosfor 10 mg.

Menurut Lingga (1990), kandungan vitamin C dalam buah belimbing wuluh segar sebesar 25 miligram dalam 100 gram buah segar. Kandungan vitamin C ini mendekati kandungan vitamin C jeruk nipis sebesar 27.00 mg dalam 100 gram buah segar. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi tersebut dapat dijadikan acuan dalam pemanfaatan buah belimbing wuluh sebagai minuman kesehatan.

Belimbing wuluh merupakan salah satu bahan yang dapat diolah menjadi sirup. Agustin dan Putri (2014) menyatakan bahwa buah yang sudah matang harus cepat dipanen karena buah belimbing wuluh mudah sekali gugur dari pohonnya dan mudah busuk, hal ini karena belimbing wuluh memiliki kadar air yang cukup tinggi ($\pm 93\%$) maka daya penyimpanan buah relative singkat (4-5 hari) dan mudah rusak, oleh karena itu diperlukan pengolahan terhadap buah belimbing wuluh agar diperoleh produk olahan yang memiliki umur simpan lebih lama dan rasa lebih enak tanpa mengurangi manfaat yang terdapat pada belimbing wuluh.

Selama ini belimbing wuluh hanya dikenal sebagai pelengkap hidangan sayur. Beberapa diantaranya memanfaatkan buah ini menjadi manisan. Secara tradisional buah belimbing wuluh banyak digunakan sebagai obat, seperti batuk, sariawan, perut sakit, gondongan, rematik, batuk rejan, gusi berdarah, gigi

berlubang, jerawat, panu, tekanan darah tinggi, kelumpuhan, memperbaiki fungsi pencernaan, dan radang rectum (Anonim, 2002).

Pembuatan minuman belimbing wuluh ini akan dipadukan dengan kunyit. Kunyit (*Curcuma domestika* Val.) merupakan salah satu tanaman obat tradisional Indonesia, yang mengandung senyawa alami (*kurkuminoid*) yang memberikan warna kuning pada kunyit. Menurut Winarto (2005), kurkuminoid merupakan salah satu senyawa fitokimia penting bagi tubuh sebagai antioksidan, antihepatotoksik, antiinflamasi dan antirematik. Penggunaan ekstrak kunyit pada pembuatan sirup diharapkan dapat memperbaiki warna dari produk yang dihasilkan, disamping memiliki kandungan senyawa fitokimia yang bersifat antioksidan dari kunyit dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit di harapkan mampu memenuhi keinginan konsumen akan produk minuman yang memiliki rasa dan aroma khas belimbing wuluh-kunyit.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh beberapa perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang berbeda terhadap mutu minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diujikan dari penelitian ini adalah:

1. Perbandingan sirup dengan air 35:65 diduga mempengaruhi mutu minuman
2. Suhu penyimpanan refrigerator diduga akan mempengaruhi mutu minuman
3. Interaksi suhu penyimpanan refrigerator dan perbandingan sirup dengan air 35:65 diduga akan berpengaruh terhadap mutu minuman

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

Belimbing adalah nama melayu untuk jenis tanaman buah dari keluarga *Oxalidaceae*, marga *Averrhoa*. Tanaman belimbing dibagi menjadi dua jenis yaitu belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan belimbing asam (*Averrhoa bilimbi*) atau lazim disebut sebagai belimbing wuluh (Lingga, 1990).

Belimbing wuluh merupakan tanaman asli Indonesia dari daratan Malaya. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah tropika lainnya (Sastrapraja, 1977). Menurut Dasuki (1991), kedudukan taksonomi tanaman belimbing wuluh sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Superdivisio	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisio	: Magnoliophyta (berbunga)
Class	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub-class	: Rosidae
Ordo	: Geraniales
Familia	: Oxalidaceae (suku belimbing-belimbingan)
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> L
Sumber	: Dasuki (1991)

Belimbing wuluh berbentuk lonjong, bulat telur, bunganya kecil dengan kelopak berwarna kuning dan mahkota ungu. Buahnya jorong, berair, sangat masam, banyak tumbuh pada batangnya dan biji yang dimiliki berukuran sangat kecil (Sastrapraja, 1977). Gambar buah belimbing wuluh, disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Buah Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh dapat tumbuh di daerah kering, di dataran dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan air laut. Pohon ini terhitung jarang ditanam apalagi dikedirikan seperti belimbing manis padahal tanaman ini mudah ditanam dan diperbanyak (Lingga, 1990). Pohon belimbing wuluh berbuah sepanjang tahun. Perbanyak pohon belimbing wuluh dilakukan dengan pencangkokan dan okulasi pada jarak tanam 6m x 6m, pohon ini berbuah setelah 3-4 tahun (Tohir, 1981).

Kandungan zat gizi yang terdapat pada belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Kimia Belimbing Wuluh

Zat Gizi	Jumlah
Energi (kal)	32
Karbohidrat (g)	7
Lemak (g)	-
Protein (g)	0.4
Vitamin A (SI)	-
Vitamin B1 (mg)	-
Vitamin C (mg)	25
Ca (mg)	10
P (mg)	10
Fe (mg)	1.0
Air (%)	93

Sumber : Dep.Kes.RI (1971) dalam Lingga (1990)

Secara tradisional buah belimbing wuluh banyak digunakan sebagai obat seperti batuk, sariawan, perut sakit, gondongan, rematik, batuk rejan, gusi berdarah, gigi berlubang, jerawat, panu, tekanan darah tinggi, kelumpuhan, memperbaiki fungsi pencernaan. Sifat kimiawi dan efek farmakologis diantaranya, menghilangkan sakit (analgetik), memperbanyak pengeluaran empedu, anti radang, peluruh kencing (Anonim, 2002).

Belimbing wuluh dapat dipanen sepanjang tahun dan hasil panen terbanyak pada permulaan musim hujan. Untuk memetik buah belimbing ini dibutuhkan kehati-hatian karena buahnya mudah sekali gugur dan mengalami kerusakan. (Lingga, 1990).

2.2. Sari Buah

Definisi sari buah menurut SNI (1995) adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau penambahan gula dan bahan tambahan pangan yang diinginkan. Biasanya sari buah ini keruh karena mengandung komponen seluler didalam suspensi koloid dengan jumlah pulp halus yang bervariasi.

Umumnya tahap-tahap pengolahan sari yaitu pemilihan dan penentuan kematangan buah, pencucian dan sortasi, ekstraksi, homogenisasi, penyaringan, deaerasi, penambahan gas CO², pengawetan dan pembotolan atau pengalengan. Untuk buah-buahan tertentu dapat dilakukan modifikasi terhadap proses pengolahan tergantung dari sifat buah dan sari buah yang diinginkan (Makfoeld,1982).

Penghancuran sari buah dilakukan dengan blender dan ekstraksi dilakukan dengan cara pengepresan secara manual atau dengan pengepresan alat dan kain saring. Ekstraksi yang baik dapat menghindarkan tercampurnya kotoran dan jaringan buah sehingga flavornya baik (Muchtadi, 1979).

2.3. Kunyit

Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan. Kunyit memiliki nama latin *Curcuma demostika* Val. Kunyit termasuk salah satu suku tanaman temu-temuan

(*Zingiberaceae*). Penggunaan kunyit dalam bidang pangan tidak hanya sebatas sebagai bumbu untuk menambah rasa dan memberi warna, tetapi juga sebagai bahan baku minuman sehat seperti kunyit asam atau kunyit instan. Secara empiris kunyit banyak digunakan sebagai obat mag, penurun kolesterol, diare, nyeri haid, sakit kuning, dan obat luka.

Menurut Winarto (2004), dalam taksonomi tanaman kunyit dikelompokkan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: <i>Curcuma domestica</i> Val

Menurut Chattopadhyay et al. (2004) kunyit mengandung minyak atsiri 5,8% tersusun oleh pellandrin 1%, sabien 6%, cineol 1%, borneol 0,5%, zingiberen 25% dan seskuiterpen 53%. Warna kuning pada kunyit berasal dari kandungan zat warna yang disebut kurkumin (*diferulolylmethane*) (3-4%). Turunan senyawa kurkumin antara lain demetoksi dan biodemetoksi kurkumin. Kurkumin memperlihatkan aktivitas antikoagulan dengan menghambat kolagen dan adrenalin yang menginduksi agregasi platelet (Chattopadhyay et al. (2004)

Komposisi kimia kunyit dan tepung kunyit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Kunyit

Komponen	Kunyit
Energi (kal)	349,00
Air (g)	13,10
Protein (g)	6,30
Lemak	5,10
Total karbohidrat (g)	69,40
Serat kasar (g)	2,60
Abu (g)	0,15
Kalsium (g)	0,28
Fosfor (g)	0,03
Natrium (g)	3,30
Kalium (g)	18,60
Besi (g)	0,03
Thiamin (mg)	0,00
Riboflavin (mg)	-
Niacin (mg)	2.30
Asam nikotianat (mg)	0,00
Asam askorbat/ Vitamin C (mg)	50.00
Vitamin A (IU)	1,8-5,4
Kurkuminoid (%)	2,5-7,2
Minyak atsiri (%)	

Sumber: Shankaracharya dan natarajan (1977)

2.4. Penyimpanan

Tingkat penerimaan terhadap beberapa produk tertentu dipengaruhi oleh kualitas dan nilai nutrisi yang konsisten mulai saat produksi, distribusi, penyimpanan, hingga saat produk siap dikonsumsi oleh konsumen. Demi mempertahankan penerimaan konsumen terhadap produk, perlu dilakukan evaluasi kestabilan produk (Bell, 2001).

Menurut Bell (2001), rentang waktu setelah proses produksi dimana produk masih diterima oleh konsumen baik dari segi kualitas maupun keamanan, disebut umur simpan produk. Produk bisa kehilangan ketahanannya dengan beberapa cara. Pertumbuhan mikroba dapat menyebabkan turunnya nilai sensori produk dan dapat mengganggu kesehatan. Perubahan fisik dapat pula terjadi, seperti pengerasan pada produk kering, berkurangnya kerenyahan produk, dan mekanisme lainnya. Akhirnya kerusakan akibat reaksi kimia bisa muncul selama

proses dan penyimpanan yang mengakibatkan perubahan kualitas seperti, berkurangnya penerimaan terhadap warna, kehilangan nutrisi, dan modifikasi rasa.

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi umur simpan produk kemasan antara lain adalah keadaan alamiah bahan, ukuran kemasan (hubungannya dengan volume), kondisi atmosfer (terutama suhu dan kelembaban) agar kemasan dapat bertahan selama transit dan sebelum digunakan, ketahanan seluruh kemasan terhadap keluar masuknya air, gas, bau, termasuk dari perekatan, penutup dan bagian-bagian lain yang terlibat (Winarno, 1993).

2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini merupakan kemiripan dari dua macam skripsi (Nurmala Triswandari, 2006) dan (Elpida Fitri, Noviar Harun dan Vonny Setiaries Johan, 2017). Produk-produk sirup yang dihasilkan pada penelitian terdahulu menggunakan bahan tambahan ekstrak jahe dan konsentrasi gula, sedangkan pada penelitian ini tidak menambahkan jahe melainkan kunyit.

Berdasarkan hasil penelitian Fitri, E., Noviar Harun dan Vonny Setiaries Johan (2017), yang menggunakan tingkat konsentrasi gula 50, 55, 60, dan 65% diperoleh hasil belum memenuhi SNI karena kadar sukrosa masih kurang dari 65%. Ini disebabkan karena penambahan gula pada masing-masing perlakuan ini hanya 50, 55, 60 dan 65% dalam 100g bahan sehingga ketika dipanaskan kemungkinan sebagian sukrosa tereduksi menjadi gula-gula yang lebih sederhana glukosa dan fruktosa sehingga kandungan sukrosa di dalam sirup berkurang ketika dianalisis pada produk sirup.

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Jl. Bambu Kuning. Gedung Pusat Laboratorium Universitas Nasional, Jakarta Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2019.

3.2 Bahan dan Alat

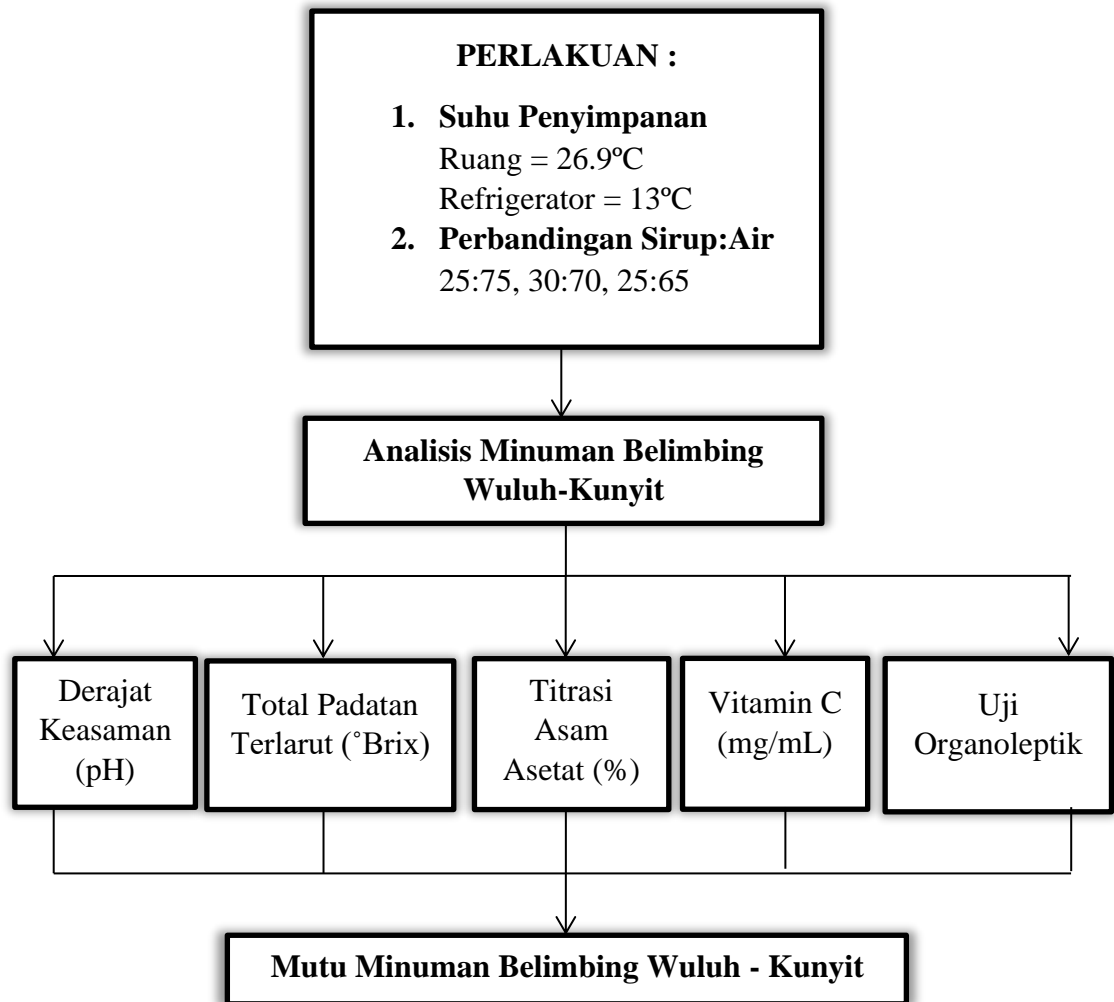
Bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup belimbing wuluh adalah buah belimbing wuluh, gula pasir putih, kunyit dan air mineral. Belimbing wuluh dengan karakteristik buah tua dengan warna hijau, kunyit yang digunakan adalah anakan kunyit.

Alat yang digunakan adalah blender, parut, gelas piala, saringan, botol gelas, panci, pengaduk kayu, sendok, kompor gas, pemasang tutup botol, timbangan analitik, pH meter, labu ukur, thermometer, buret, pipet dan refraktometer.

3.3. Pelaksanaan Penelitian

Sirup yang digunakan menggunakan komposisi yang terbaik pada penelitian pendahuluan adalah sirup formulasi 1 dengan komposisi: Gula 50%, air 20%, sari buah 26% dan kunyit 4%. Percobaan pada penelitian utama terdiri dari 2 faktor yaitu:

1. Perbandingan sirup (P), terdiri dari 3 taraf
 - P1 = sirup : air = 25 : 75
 - P2 = sirup : air = 30 : 70
 - P3 = sirup : air = 35 : 65
2. Suhu penyimpanan (S) terdiri dari 2 taraf
 - S1 = Suhu Ruang
 - S2 = Suhu Refrigerator



Gambar 2. Tahapan Penelitian Pembuatan Minuman Belimbing Wuluh – Kunyit

3.3.1. Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Petak Terpisah dengan 2 perlakuan yaitu: Perbandingan sirup (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (Sirup : air = 25:75), P2 (30:70) dan P3 (35:65) sebagai anak petak, dan suhu penyimpanan (S) yang terdiri dari 2 taraf yaitu S1 (suhu ruang) dan S2 (suhu refrigerator) sebagai petak utama. Percobaan dilakukan dalam 2 kelompok percobaan sebagai ulangan. Kombinasi perlakuan tersebut adalah:

P1S1 = perbandingan 25:75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30:70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35:65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25:75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30:70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35:65, suhu refrigerator

Menurut Gazpersz (1991), model rancangan yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + \alpha_i + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai respon yang teramati

μ = nilai rata-rata umum

K_k = pengaruh aditif kelompok ke-k

α_i = pengaruh suhu penyimpanan taraf ke-i

δ_{ik} = pengaruh galat dari kelompok ke-k pada taraf ke-i

β_j = pengaruh konsentrasi sirup pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh suhu penyimpanan ke-i dengan konsentrasi sirup ke-j

ϵ_{ijk} = galat yang ditimbulkan karena pengaruh suhu penyimpanan ke-i konsentrasi sirup ke-j

Data yang diperoleh akan diolah secara statistik dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%

3.3.2. Tahapan Penelitian

1. Persiapan sari buah belimbing wuluh

Pembuatan minuman belimbing wuluh diawali dengan menimbang seberat 1 kg lalu dibersihkan, kemudian buah dihaluskan dengan blender tanpa dicampur air kemudian sari buah belimbing wuluh disaring hasil dari saringan sari buah belimbing wuluh di dapat sebanyak 500 ml.

2. Persiapan larutan gula

Gula yang dipakai dalam penelitian ditimbang seberat 250 g, kemudian air sebanyak 100 mL dan gula seberat 250 g dipanaskan

sampai mendidih, diaduk-aduk sampai gula larut dan larutan gula didinginkan selama 10 menit.

3. Pesiapan ekstrak kunyit

Pembuatan ekstrak kunyit dengan cara di timbang seberat 250 g lalu dibersihkan sekaligus dikupas kulitnya kemudian diparut setelah itu diperas.

4. Pembuatan sirup belimbing wuluh-kunyit

Larutan gula yang sudah dingin dicampurkan dengan sari buah belimbing wuluh dan menambahkan ekstrak kunyit dengan perlakuan Gula 50 : air 20 : sari buah belimbing wuluh 26 : kunyit 4, diaduk sampai tercampur rata.

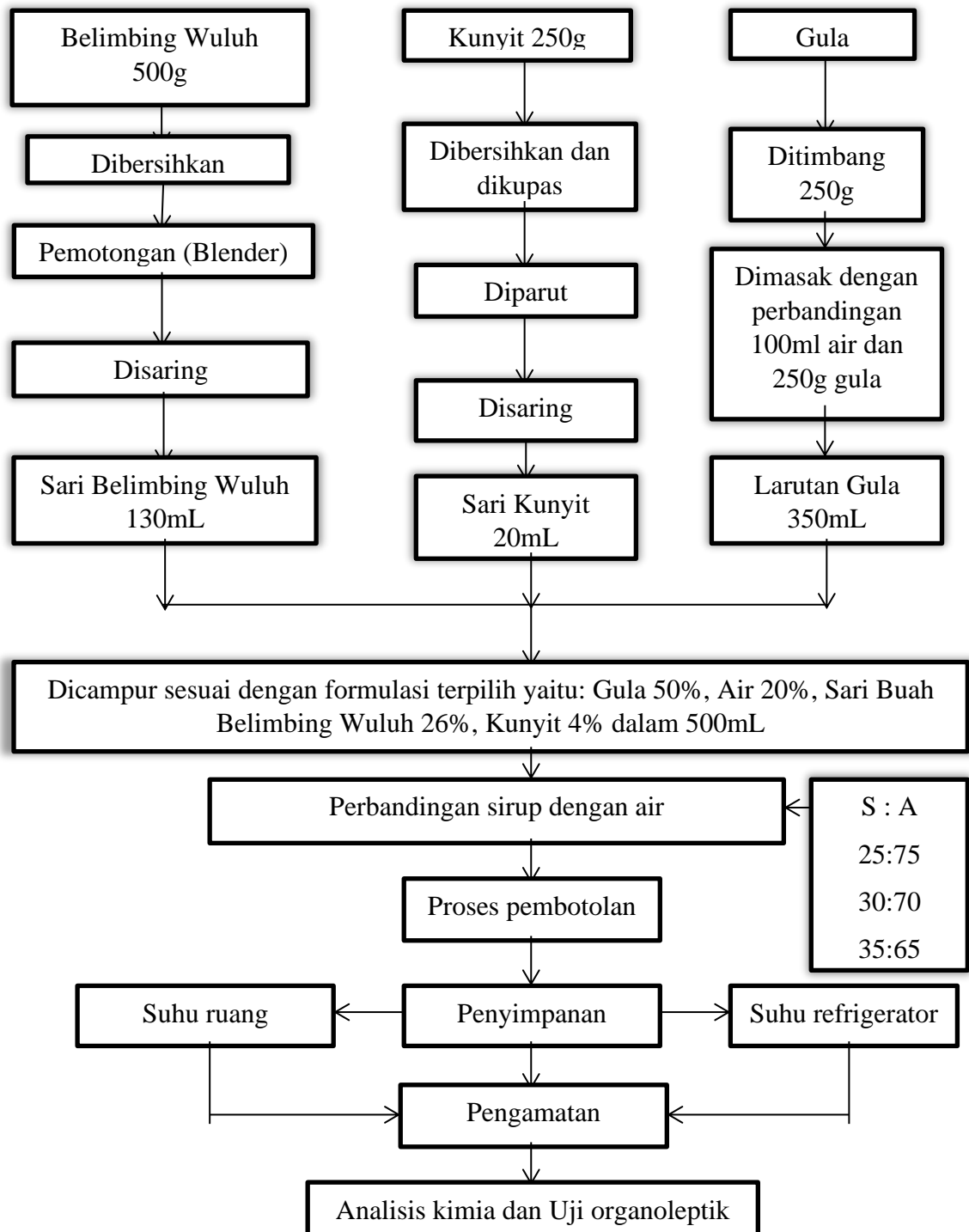
5. Perbandingan sirup dengan air

Sirup kemudian dilakukan perbandingan dengan air, dengan perbandingan sirup : air = 25:75, 30:70, 35:65 dalam botol 250 mL dan ditutup rapat.

6. Penyimpanan

Minuman yang sudah dalam botol kemudian dilakukan penyimpanan dengan suhu ruang dan suhu refrigerator, kemudian setelah itu dilakukan pengamatan.

Untuk lebih jelasnya berikut disajikan pada Gambar 3 alur proses pembuatan minuman kesehatan:



Gambar 3. Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.4. Variabel Pengamatan

3.4.1. Total Padatan Terlarut

Pengujian terhadap jumlah padatan diukur dengan menggunakan refraktometer. Refraktometer yang digunakan pada lapisan kacanya perlu dibersihkan dengan dilap menggunakan tissue yang sudah dibasahi dengan air suling. Selanjutnya dilap kembali dengan tissue kering. Bahan yang akan diukur total padatan terlarut ditetaskan sebanyak dua tetes dan diratakan pada lapisan kaca. Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan cara membaca skala yang tersedia.

Dengan menggunakan alat ini, jumlah padatan terlarut yang terlarut pada sirup belimbing wuluh merupakan kadar total gula pada sirup tersebut. Nilai padatan terlarut yang terukur sebagai kadar total gula dinyatakan dengan °Brix larutan. Kemudian angka hasil pengukuran langsung dapat dibaca.

3.4.2. Nilai pH (AOAC, 1995)

Penetapan kadar asam pada sirup dilakukan dengan cara mengamati nilai pH. Sebanyak 20 ml bahan dimasukkan dalam gelas piala 50 ml. bahan diaduk dengan sudip sampai merata. Pengukuran nilai pH dilakukan dengan pH meter COMECTA yang telah dikalibrasi dengan buffer standar pH 4 dan pH 7 dan dilakukan pembacaan yang berlanjut (*continuos reading*). Setiap kali akan dilakukan pembacaan nilai pH pada produk perlu dilakukan pembilasan dengan menggunakan air suling dan dikeringkan dengan tissue.

3.4.3. Titrasi Asam Asetat

Menurut Nielsen (2010) menyebutkan bahwa penentuan total kadar asam bisa dilakukan dengan dua metode yaitu metode titrasi kolorimetrik dan titrasi potensimetrik. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode titrasi kolorimetri. Egan *et al* (1981) dalam servin (2011) menyebutkan bahwa perhitungan kadar asam dapat dilakukan dengan melakukan menitrasi NaOH 0,1 N ke dalam sebuah sampel sebanyak 2 mL, yang sebelumnya telah ditetaskan dengan indikator fenolftalein. Hasil titrasi dapat dihitung dengan rumus yang dijabarkan dari Nielsen (2010) sebagai berikut:

$$\% \text{ Total Asam} = \frac{V \times N \times B E}{W \times 1000} \times 100$$

Keterangan:

N = Normalitas titran NaOH (mEq/mL)

V = Volume titran (mL)

B E = Berat equivalen (mg/mEq)

W = Massa sampel (g)

1000 = Perpindahan mg ke gram (mg/g) ($1/10 = 100/1000$)

3.4.4. Vitamin C

Vitamin C di alam terdapat dalam dua bentuk yaitu bentuk teroksidasi (asam askorbat) dan tereduksi (asam dehidroaskorbat). Keduanya memiliki keaktifan sebagai vitamin C. Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayur-sayuran berwarna hijau dan buah-buahan terutama yang masih segar.

Vitamin C larut dalam air dan agak stabil dalam larutan asam, tetapi mudah di oksidasi terutama bila di panaskan. Proses oksidasi akan di percepat dengan adanya logam tembaga, oksigen dan alkali, titrasi memakai iodium sebagai oksidator yang mengoksidasi vitamin C dan memakai HCL 2M, amilum sebagai indikator.

berikut cara kerja uji Iodium 0,01 vitamin C.

1. Memasukan 10 mL minuman kesehatan ke dalam erlenmeyer
2. Tambahkan 10 tetes HCL 2M
3. Titrasi dengan larutan Iodium 0,01 sampai berubah warna biru

3.4.5. Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik dalam penelitian ini mengacu pada penilaian organoleptik menurut Rahayu (1994) dalam Santosa (2005). Penilai atau disebut panelis dalam pengujian ini termasuk kedalam panelis agak terlatih. Dalam penelitian pendahuluan termasuk dalam katagori panelis agak terlatih adalah sekelompok mahasiswa yang telah diberikan penjelasan secukupnya mengenai

sirup dan untuk mengetahui atribut-atribut mutu sirup yang akan dinilai, kemudian diberi sampel untuk dicicipi, dan untuk panelis utama diperlukan 20 sampai 25 panelis semi terlatih.

Uji organoleptik yang digunakan adalah uji kesukaan (hidonik) menyangkut penilaian panelis akan produk tersebut, panelis menyatakan tentang kesukaan atau ketidaksukaannya dengan skala hidonik dari produk yang disajikan. Panelis diminta mengamati setiap-setiap contoh dan menuliskan kesan yang diperoleh pada formulir pengujian organoleptik yang telah disediakan.

Uji organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan terhadap warna, aroma, dan rasa terhadap minuman belimbing wuluh - kunyit yang telah dilarutkan dengan komposisi yang sudah ditentukan. Uji kesukaan (hedonik) dilakukan dengan skala numerik 1 sampai 5 (1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, dan 5 = amat sangat suka). Menurut Santosa (2005), diperlukan minimal 20-25 panelis semi terlatih. Formulir pengujian organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 6.

Prosedur yang digunakan pada pengujian organoleptik adalah sebagai berikut:

1. Minuman belimbing wuluh – kunyit yang sudah dilarutkan dengan perbandingan yang sudah ditentukan.
2. Minuman diberi kode, selanjutnya minuman ini disebut dengan sampel yang kemudian disajikan pada tempat uji organoleptik.
3. Sampel disajikan kepada masing-masing panelis dengan satu sampel sampai dua sampel sekaligus.
4. Sebelum melakukan pengisian formulir oleh panelis, diterangkan tentang cara penilaian organoleptik pada panelis.
5. Selama pengisian formulir oleh panelis, penilaian seorang panelis diamati agar jangan sampai terpengaruh oleh penilaian panelis lain.
6. Penilaian dilakukan menurut uji kesukaan (hedonik) dengan skala numerik yang diberikan menurut tingkat kesukaan panelis pada masing-masing produk yang disajikan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda terhadap mutu minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Suhu yang digunakan adalah suhu ruang dan suhu refrigerator



Gambar 4. Penyimpanan (a) Suhu Ruang dan (b) Suhu Refrigerator

Sirup belimbing wuluh-kunyit diolah dengan cara yang sama dengan perbandingan sirup : air yang berbeda serta penyimpanan suhu yang berbeda yaitu 26.9°C (suhu ruang) dan 13° (suhu refrigerator). Produk minuman belimbing wuluh – kunyit yang sudah jadi, kemudian dianalisis kadar vitamin C, kadar asam asetat, kadar gula dan derajat keasamannya. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Vitamin C, Kandungan Asam Asetat, Total Padatan Terlarut dan Nilai Derajat Keasaman (pH)

Perlakuan	Rata-Rata			
	Kadar Vitamin C(mg/mL)	Titration Asam Asetat(%)	Total Padatan Terlarut(%)	Derajat Keasaman (pH)
Perbandingan 25 : 75, suhu ruang	0,323	0,141	13,900	2,433
Perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator	0,235	0,196	14,067	2,567
Perbandingan 30 : 70, suhu ruang	0,323	0,171	15,333	2,500
Perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator	0,323	0,198	16,200	2,500
Perbandingan 35 : 65, suhu ruang	0,499	0,158	16,267	2,500
Perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator	0,499	0,211	16,267	2,400

4.1. Kadar Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C pada penelitian ini melalui titrasi menggunakan iodium sebagai oksidator yang mengoksidasi vitamin C dan menggunakan HCL 2M, amilum sebagai indikator.

Data hasil uji laboratorium Vitamin C dapat dilihat pada Lampiran 1 dan analisis ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sirup dengan air yang digunakan (25:75, 30:70 dan 35:65) menghasilkan vitamin C yang tidak berbeda nyata, demikian pula suhu penyimpanan dan interaksi keduanya menghasilkan vitamin C yang tidak berbeda nyata. Hasil uji lanjut BNJ terhadap vitamin C disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dengan Pelakuan Suhu Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C

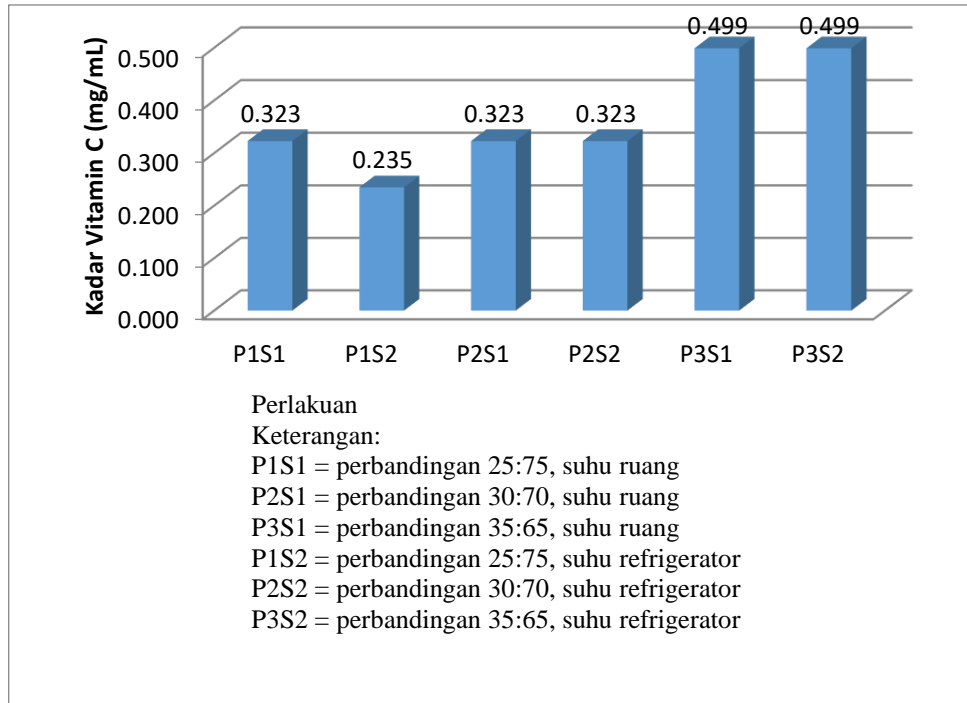
Perlakuan	Kandungan Vitamin C (mg/mL)
Perbandingan Sirup :Air	
Perbandingan 25 : 75	0,279 ^a
Perbandingan 30 : 70	0,323 ^a
Perbandingan 35 : 65	0,499 ^a
Suhu Penyimpanan	
Suhu ruang	0,381 ^a
Suhu refrigerator	0,352 ^a

Keterangan: Perlakuan yang memiliki huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNJ taraf 5 %

Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan perbandingan sirup dengan air 25:75, 30:70, maupun 35:65 terhadap kandungan vitamin C minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Ketiganya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Demikian pula dengan suhu, tidak ada perbedaan suhu ruang maupun suhu refrigerator terhadap kadar vitamin C minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Keduanya memberikan pengaruh yang cenderung yang sama, dengan demikian kedua jenis perlakuan penyimpanan tidak mempengaruhi mutu minuman belimbing wuluh-kunyit.

Interaksi perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda menunjukkan, produk minuman yang mempunyai perbandingan 35:65 pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu refrigerator menghasilkan kandungan vitamin C sebesar 0.499mg/mL, lebih tinggi dari perlakuan perbandingan 30:70 yang mempunyai kandungan vitamin C sebesar 0.323mg/mL baik pada penyimpanan suhu ruang maupun refrigerator dan paling rendah pada perlakuan 25:75 yang menghasilkan 0.235mg/mL. Hal ini menunjukkan semakin tinggi sirup belimbing wuluh-kunyit yang ditambahkan menghasilkan Vitamin C yang lebih tinggi. Ini berarti Vitamin C yang terkandung pada minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit berasal dari buah belimbing wuluh tersebut.

Grafik kadar vitamin C pada minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Jumlah Kadar Vitamin C Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar vitamin C yang tinggi pada perlakuan P3S1 dan P3S2 sebesar 0,499 mg/mL. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan kadar vitamin C yang rendah yaitu P1S2 dengan kadar 0,235 mg/mL. Terlihat suhu penyimpanan yang berbeda tidak mempengaruhi kandungan vitamin C nya. Hal ini diduga perbedaan suhu rendah dan suhu ruang yang digunakan tidak tegas artinya suhu 13 °C pada refrigerator belum mempengaruhi degradasi vitamin C sehingga tidak ada perbedaan yang nyata pada kandungan vitamin C nya antara penyimpanan suhu ruang dan suhu refrigerator. Menurut Faramade (2007), degradasi vitamin pada sari buah jeruk sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, pada suhu 7°C kecepatan degradasi lebih kecil dibandingkan pada suhu 28°C. Namun Sauza et al. (2004) menyatakan bahwa penyimpanan sari buah jeruk pada suhu refrigerator dapat menekan perubahan cita rasa maupun degradasi vitamin C serta komponen lain dalam sari buah jeruk.

5.3 Kadar Asam Asetat (%)

Pengujian Kadar Asam Asetat pada penelitian ini menggunakan metode titrasi kolorimetri. Menurut Egan *et al* (1981) dalam servin (2011), perhitungan kadar asam dapat dilakukan dengan menitrasi NaOH 0,1 N ke dalam sebuah sampel sebanyak 2 mL, yang sebelumnya telah diteteskan dengan indikator fenolftalein. Hasil titrasi kemudian dihitung dengan rumus yang dijabarkan dari Nielsen (2010).

Data hasil uji laboratorium kadar asam asetat dapat dilihat pada Lampiran 3 dan analisis ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sirup dengan air yang digunakan (25:75, 30:70 dan 35:65) maupun suhu penyimpanan menghasilkan kadar asam asetat yang berbeda nyata. Demikian pula interaksi perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang digunakan memberikan hasil yang juga tidak berbeda nyata terhadap kadar asam asetat yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ terhadap pengaruh konsentrasi perbandingan sirup dengan air dan penyimpanan suhu yang berbeda terhadap mutu minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Asam Asetat

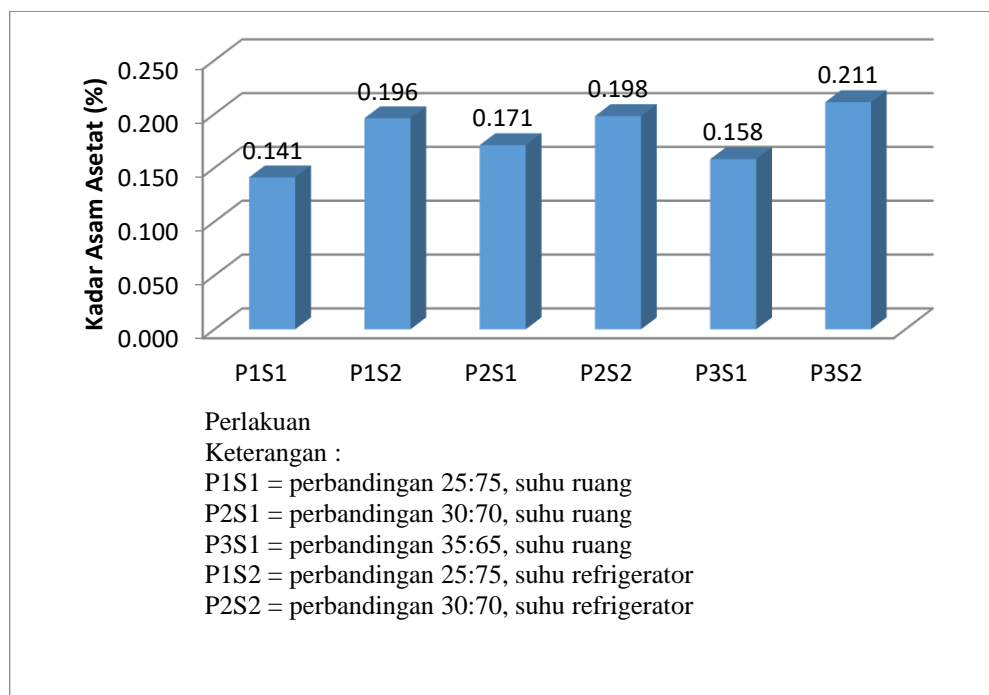
Perlakuan	Kadar Asam Asetat (%)
Perbandingan Sirup:Air	
Perbandingan 25 : 75	0,169 ^a
Perbandingan 30 : 70	0,185 ^a
Perbandingan 35 : 65	0,184 ^a
Suhu Penyimpanan	
Suhu ruang	0,156 ^b
Suhu refrigerator	0,202 ^a

Keterangan : Perlakuan yang sama memiliki huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5 %

Hasil analisis pada Tabel 5. menginformasikan bahwa tidak ada perbedaan perbandingan sirup dengan air 25:75, 30:70, maupun 35:65 terhadap kadar asam asetat minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Ketiganya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Namun pada suhu, ada perbedaan suhu ruang maupun suhu refrigerator terhadap kadar asam asetat minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Suhu refrigerator menghasilkan kadar asam asetat

minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit yang lebih tinggi dibandingkan pada suhu ruang. Seperti yang disampaikan oleh (Winarno, 1982) pendingin dapat memperlambat kecepatan reaksi-reaksi metabolisme, dimana pada umumnya setiap penurunan suhu 8°C, kecepatan reaksi akan berkurang menjadi kira-kira setengahnya. Penyimpanan dapat memperpanjang masa hidup jaringan-jaringan dalam bahan pangan, karena keaktifan respirasi menurun.

Hasil interaksi perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda terhadap kadar asam asetat dapat dilihat pada grafik Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Jumlah Kadar Asam Asetat Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Gambar 6 menunjukkan interaksi perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda, produk minuman yang mempunyai perbandingan 35:65 sirup dengan air menghasilkan kadar asam asetat sebesar 0,158% untuk produk dengan penyimpanan suhu ruang (P3S1) dan sebesar 0.211% pada penyimpanan suhu refrigerator (P3S2). Perlakuan P3S1 memiliki kadar asam asetat yang lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan 25:75 sirup dengan air

yaitu sebesar 0.141%, P1S1 dan sebesar 0.171% untuk produk P2S1. Grafik kadar asam asetat pada minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Gambar 6.

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar asam asetat tertinggi pada perlakuan P3S2 sebesar 0,211%. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan kadar asam asetat terendah yaitu P1S1 sebesar 0,141%.

5.4 Total Padatan Terlarut

Pengujian terhadap jumlah padatan pada penelitian ini diukur dengan menggunakan *hand refractometer*. Nilai yang terdapat pada refraktometer adalah nilai dalam °Brix yang kemudian dikonversi ke % sebagai kadar gula dalam minuman.

Data hasil uji laboratorium Total Padatan Terlarut dapat dilihat pada Lampiran 5 dan analisis ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sirup dengan air yang digunakan (25:75, 30:70 dan 35:65) menghasilkan total padatan terlarut yang berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjut BNJ terhadap pengaruh konsentrasi perbandingan sirup dengan air dan penyimpanan suhu yang berbeda terhadap mutu minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Total Padatan Terlarut (TPT)

Perlakuan	Total padatan terlarut (%)
Perbandingan Sirup:Air	
Perbandingan 25 : 75	13,983 ^c
Perbandingan 30 : 70	15,767 ^b
Perbandingan 35 : 65	16,267 ^a
Suhu Penyimpanan	
Suhu ruang	15,167 ^a
Suhu refrigerator	15,511 ^a

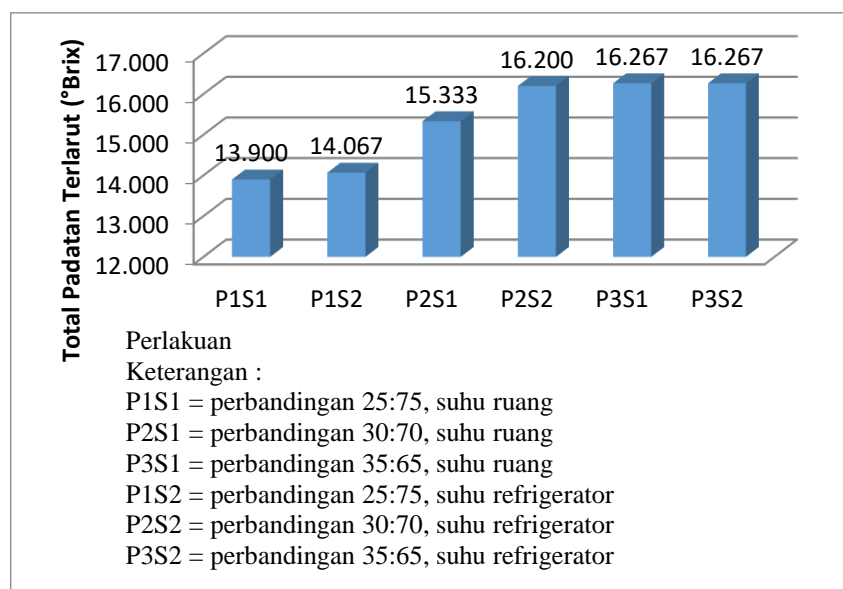
Keterangan : Perlakuan yang sama memiliki huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5 %

Hasil analisis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa ada perbedaan perbandingan sirup dengan air terhadap total padatan terlarut. Perbandingan 30:70 memiliki pengaruh yang berbeda nyata dengan perbandingan 35:65. Demikian pula keduanya memiliki pengaruh yang berbeda signifikan dengan perbandingan 25:75. Hal ini menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi sirup yang diberikan,

semakin tinggi total padatan terlarut minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Pada perlakuan suhu, tidak ada perbedaan suhu ruang maupun suhu refrigerator terhadap Total Padatan Terlarut minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Keduanya menghasilkan pengaruh yang sama.

Menurut Santoso (2005) nilai total padatan terlarut yang tinggi menunjukkan kandungan gula pada minuman memiliki nilai yang juga tinggi, sehingga kandungan gula yang tinggi akan menentukan rasa, tingkat ketahanan minuman dan kekentalan minuman belimbing wuluh-kunyit. Kandungan gula yang semakin tinggi dapat menambah rasa yang semakin manis pada produk minuman, menambah tingkat ketahanan minuman terhadap kerusakan oleh mikroorganisme dan dapat membuat minuman semakin kental.

Interaksi perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda menunjukkan minuman kesehatan yang mempunyai perbandingan 35:65 menghasilkan total padatan terlarut sebesar 16.267% baik untuk produk dengan penyimpanan suhu ruang maupun pada penyimpanan suhu refrigerator. Perlakuan ini memiliki total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan 25:75 yang mempunyai total padatan terlarut sebesar 13.9% untuk produk penyimpanan suhu ruang dan sebesar 14.067% untuk produk pada suhu refrigerator. Grafik total padatan terlarut pada minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Jumlah Total Padatan Terlarut Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa Total Padatan Terlarut tertinggi pada perlakuan P3S1 dan P3S2 sebesar 16,267%. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan kadar Total Padatan Terlarut terendah yaitu P1S1 sebesar 13,9%.

Menurut Winarno (1980) beberapa jenis gula misalnya glukosa, fruktosa, maltose, berbeda-beda misalnya dalam hal rasa manisnya, kelarutan dalam air, energi yang dihasilkan, mudah tidaknya difermentasikan oleh mikroba tertentu, daya pembentukan karamel jika dipanaskan dan pembentukan kristalnya. Gula-gula tersebut pada konsentrasi gula yang tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet.

5.5 Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran Derajat Keasaman (pH) pada penelitian ini dilakukan dengan pH meter COMECTA yang telah dikalibrasi dengan buffer standar pH 4 dan pH 7 dan dilakukan pembacaan yang berlanjut (*continuos reading*).

Data hasil uji laboratorium Derajat Keasaman (pH) dapat dilihat pada Lampiran 7 dan analisis ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 8. Analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi perbandingan sirup dengan air yang berbeda nyata. Sedangkan pada interaksi suhu perbandingan yang digunakan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjut BNJ terhadap pengaruh konsentrasi perbandingan sirup dengan air dan penyimpanan suhu yang berbeda terhadap mutu minuman belimbing wuluh-kunyit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Derajat Keasaman (pH)

Perlakuan	Derajat Keasaman (pH)
Perbandingan Sirup:Air	
Perbandingan 25 : 75	2,500 ^a
Perbandingan 30 : 70	2,500 ^a
Perbandingan 35 : 65	2,450 ^a
Suhu Penyimpanan	
Suhu ruang	2,478 ^a
Suhu refrigerator	2,489 ^a

Keterangan : Perlakuan yang sama memiliki huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5 %

Hasil analisis BNJ pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan perbandingan sirup dengan air 25:75, 30:70, maupun 35:65 terhadap pH minuman kesehatan belimbing wuluh–kunyit. Ketiganya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Demikian pula dengan suhu, tidak ada perbedaan suhu ruang maupun suhu refrigerator terhadap pH minuman kesehatan belimbing wuluh–kunyit. Keduanya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Interaksi perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan disajikan pada Tabel 8.

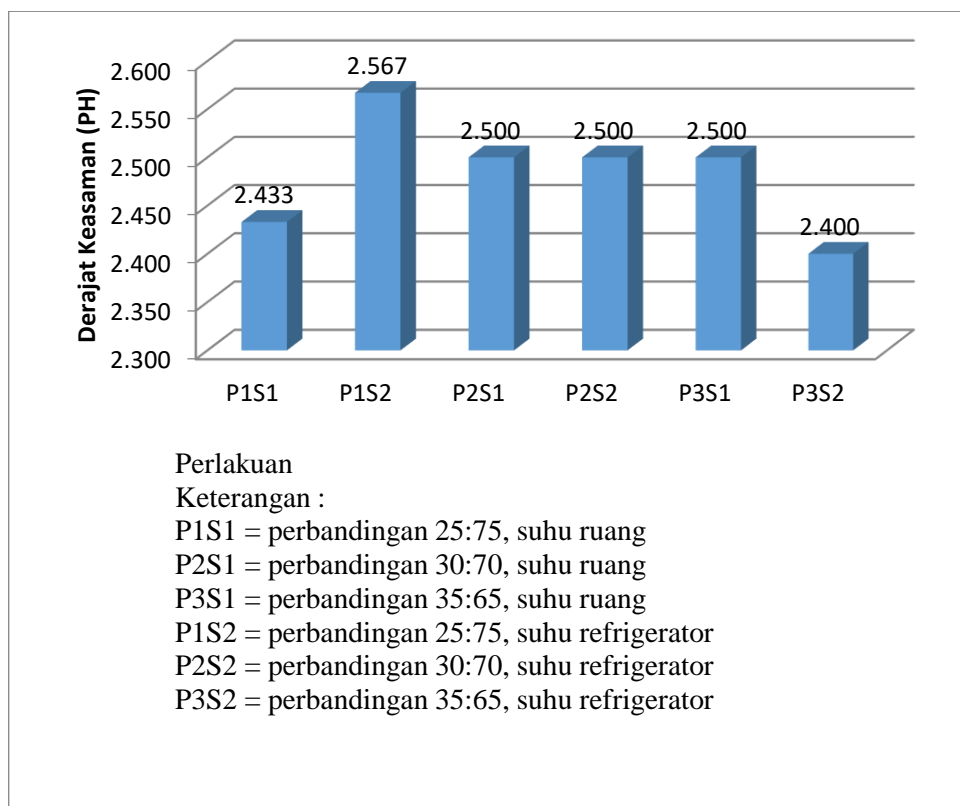
Tabel 8. Interaksi Perbandingan Sirup : Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Derajat Keasaman (pH)

Suhu	Perbandingan Sirup : Air		
	25:75	30:70	35:65
Ruang	2,433Bb	2,500Aa	2,500Aa
Refrigerator	2,567Aa	2,500Ab	2,400Ac

Keterangan : Huruf besar menunjukkan suhu penyimpanan, huruf kecil menunjukkan perbandingan sirup : air, perlakuan yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNJ taraf 5 %

Pengaruh interaksi perbandingan sirup:air dengan suhu terdapat perbedaan yang signifikan. Perlakuan perbandingan 25:75 pada suhu refrigerator menghasilkan derajat keasaman yang tinggi, berbeda signifikan dengan perbandingan 25:75 pada suhu ruang. Hal ini bisa terjadi diduga pada penyimpanan suhu rendah respirasi dihambat sehingga mempertahankan kandungan asamnya. Namun perbandingan 30:70 pada suhu ruang dengan suhu refrigerator, tidak terdapat perbedaan yang nyata. Demikian pula perbandingan 35:65. Pada penyimpanan suhu ruang, konsentrasi 25:75 berbeda nyata dengan 30:70 maupun 35:65. Terlihat semakin tinggi sirup belimbing wuluh-kunyit yang ditambahkan semakin tinggi pula pH pada minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. Namun hal yang berbeda terlihat pada penyimpan suhu refrigerator dimana semakin tinggi sirup yang ditambahkan maka pH nya akan semakin menurun. Diduga pada kondisi suhu rendah respirasi terjadi dalam keadaan an aerob sehingga gula yang ada akan digunakan sebagai substrat dalam respirasi. Reaksi ini akan menghasilkan asam sehingga pH minuman kesehatan menurun.

Pada tabel di atas terlihat minuman kesehatan belimbing wuluh kunyit memiliki antara pH 2,4 – 2,567. Hal ini sangat sesuai dengan sifat yang sangat asam dari bahan baku sari buah belimbing wuluh. Banyak orang yang menyukai buah belimbing wuluh karena rasa asamnya yang khas dengan aromanya yang sedap sehingga banyak digunakan untuk bahan tambahan makanan seperti sayur asam, pindang dan lain-lain. Nilai pH minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit pada interaksi perbandingan sirup:air dengan suhu penyimpanan yang berbeda disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Jumlah Derajat Keasaman (pH) Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Pada grafik di atas terlihat bahwa nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan perbandingan sirup 25 : air 75 pada penyimpana suhu refrigerator sebesar 2,567, sedangkan pH terendah pada perlakuan perbandingan sirup 25: air 75 pada suhu ruang sebesar 2,433.

Hasil ini sesuai yang dilaporkan Santoso (2005) bahwa nilai pH yang rendah dipengaruhi oleh konsentrasi perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan. Pada penelitian ini terlihat produk minuman kesehatan yang memiliki konsentrasi perbandingan sirup dengan air 35:65 pada penyimpanan suhu ruang, memiliki nilai pH 2,5 dan pada perlakuan perbandingan yang sama yang disimpan pada suhu refrigerator memiliki nilai pH 2,4. Ini berarti penyimpanan pada suhu rendah (dalam refrigerator) diduga dapat memperpanjang daya awet produk minuman kesehatan ini.

4.5. Pengujian Organoleptik

Pengujian rasa, aroma, dan warna mengacu pada penilaian organoleptik menurut Rahayu (1994) dalam Santosa (2005). Sampel diberikan untuk dicicipi panelis agak terlatih yaitu sekelompok mahasiswa sebanyak 30 orang yang telah diberikan pelatihan dan penjelasan secukupnya.

Data hasil uji laboratorium uji organoleptik rasa, aroma dan warna dapat dilihat pada Lampiran 9, 11 dan 13 dan analisis ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 10, 12 dan 14. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan sirup dengan air yang digunakan (25:75, 30:70 dan 35:65) menghasilkan rasa, aroma dan warna yang berbeda tidak nyata, demikian pula suhu penyimpanan dan interaksi keduanya menghasilkan uji organoleptik rasa, aroma dan warna yang berbeda tidak nyata. Uji lanjut menggunakan BNJ 5 % disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Perbandingan Sirup Dengan Air dan Suhu Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Rasa, Aroma dan Warna

Perlakuan	Skor Rasa	Skor Aroma	Skor Warna
Perbandingan Sirup:Air			
Perbandingan 25 : 75	3,297 a	2,818 a	3,252 a
Perbandingan 30 : 70	3,197 a	2,837 a	3,268 a
Perbandingan 35 : 65	3,165 a	2,830 a	3,215 a
Suhu Penyimpanan			
Suhu ruang	3,228 a	2,829 a	3,226 a
Suhu refrigerator	3,211 a	2,828 a	3,264 a

Keterangan : Perlakuan yang memiliki huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%

Hasil analisis pada Tabel 9 menginformasikan bahwa tidak ada perbedaan perbandingan sirup dengan air 25:75, 30:70, maupun 35:65 terhadap rasa, aroma dan warna minuman belimbing wuluh-kunyit. Ketiganya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Demikian pula dengan suhu, tidak ada perbedaan suhu ruang maupun suhu refrigerator terhadap rasa, aroma dan warna minuman belimbing wuluh–kunyit. Keduanya memberikan pengaruh yang cenderung sama. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa perbandingan sirup:air maupun suhu penyimpanan tidak nyata mempengaruhi rasa, aroma dan warna pada minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit. yang berbeda yang dihasilkan dan penilaian rata-rata skor yang tinggi konsumen menunjukkan adanya penerimaan penelis yang lebih baik untuk minuman belimbing wuluh-kunyit yang berasa asam manis, beraroma kuat dan berwarna kuning agak orange.

Hasil pengujian rasa, aroma dan warna pada perlakuan interaksi perbandingan sirup:air dengan suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Pengujian Organoleptik Rasa, Aroma dan Warna

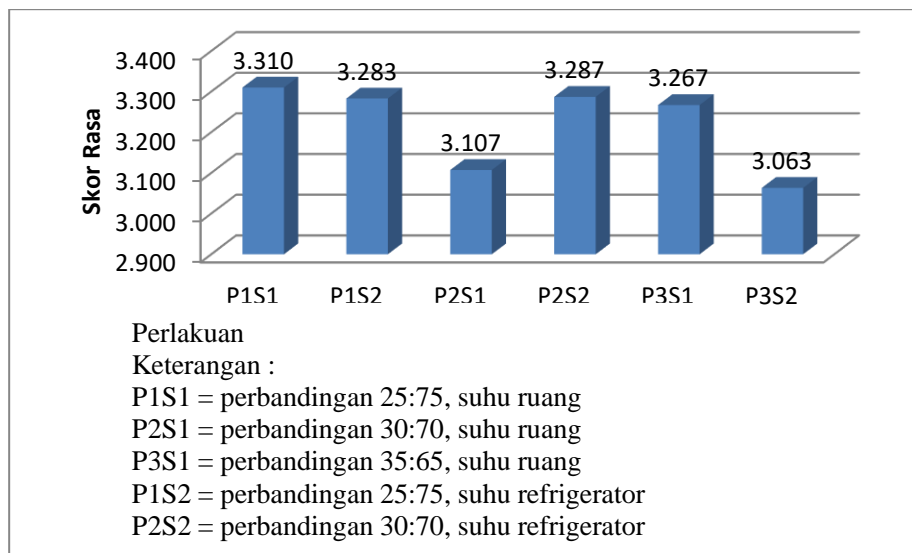
Kode	Perlakuan	Rata-Rata		
		Rasa	Aroma	Warna
P1S1	perbandingan 25 : 75, suhu ruang	3,310	2,850	3,250
P1S2	perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator	3,283	2,787	3,253
P2S1	perbandingan 30 : 70, suhu ruang	3,107	2,773	3,207
P2S2	perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator	3,287	2,900	3,330
P3S1	perbandingan 35 : 65, suhu ruang	3,267	2,863	3,220
P3S2	perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator	3,063	2,797	3,210

4.5.1. Rasa

Rasa merupakan salah satu sifat sensori yang penting dalam penerimaan suatu produk pangan. Meskipun warna, aroma dan sifat sensori yang lainnya baik, namun bila rasanya tidak enak maka konsumen cenderung menolak makanan tersebut. Rasa dinilai dengan pencicip (lidah), yang merupakan kesatuan interaksi antara sifat sensori aroma dan rasa merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai. (Nasution 1980, Fatonah 2002, *dalam* Hutami 2009).

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata panelis memberikan nilai 3-4 pada rasa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata panelis suka – sangat suka dengan rasa minuman kesehatan belimbing wuluh – kunyit pada semua perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang berbeda. Namun untuk penilaian tertinggi yaitu pada perlakuan P1S1 (perbandingan 25:75, suhu ruang) dengan nilai 3,310 sedangkan penilaian terendah pada perlakuan P3S2 (perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator) sebesar 3,063.

Untuk mengetahui rasa dari minuman belimbing wuluh panelis menggunakan indra pengecap. Penilaian diberikan berdasarkan rasa asam atau manis sehingga panelis pada waktu melakukan penguian menyatakan suka atau tidak suka. Berdasarkan analisis ragam Lampiran 10 rasa belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata oleh perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan maupun interaksinya, hal ini disebabkan adanya selisih nilai yang cukup kecil antara produk minuman belimbing wuluh yang mempunyai skor nilai uji organoleptik rasa terkecil dengan skor nilai uji organoleptik rasa terbesar, dapat dilihat berdasarkan Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Rasa Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Produk P1S1 (konsentrasi perbandingan 25:75, suhu ruang) dan P1S2 (konsentrasi perbandingan 25:75, suhu refrigerator) terhadap rasa minuman

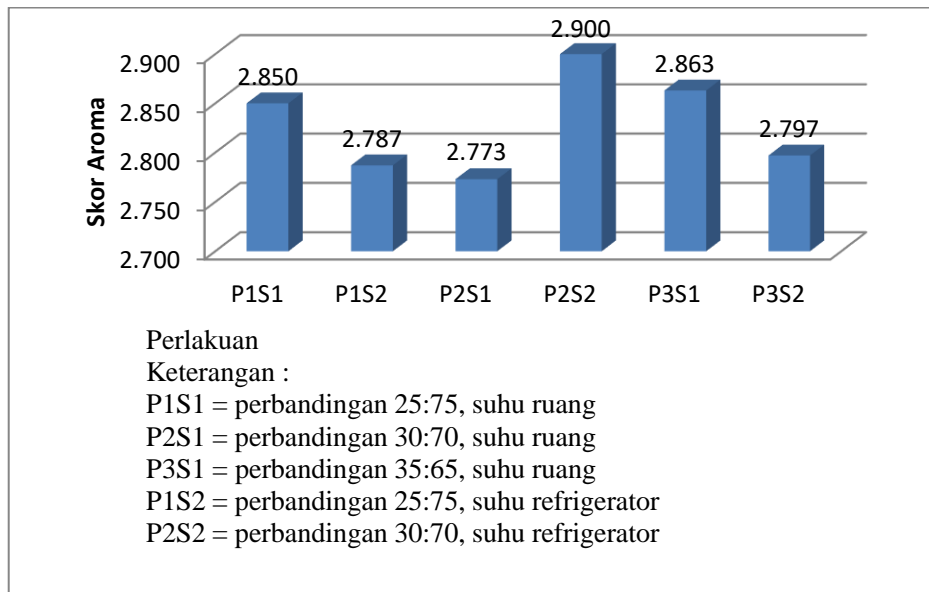
belimbing wuluh menunjukkan bahwa produk minuman belimbing wuluh dengan konsentrasi 25:75 dengan penyimpanan suhu ruang dan suhu refrigerator memiliki tingkat penerimaan panelis dengan selisih yang tidak berbeda jauh.

4.5.2. Aroma

Pada umumnya aroma yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai campuran empat aroma utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan dan penilaian dari makan tersebut (Winarno, 1989 *dalam* Hutami, 2009).

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata panelis memberikan nilai 2-3 pada aroma. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata panelis agak suka-suka dengan aroma minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit pada semua perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang berbeda. Namun untuk penilaian tertinggi yaitu pada perlakuan P2S2 dengan nilai 2,900 sedangkan penilaian terendah pada perlakuan P2S1 sebesar 2,773.

Pada variabel pengamatan ini yang dimaksud dengan aroma adalah bau yang timbul dari minuman belimbing wuluh-kunyit yang dihasilkan, yang dirasakan dengan indra penciuman. Berdasarkan Lampiran 12 aroma minuman belimbing wuluh-kunyit yang dihasilkan tidak dipengaruhi secara nyata oleh perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan maupun interaksinya. Untuk melihat secara lebih jelas hasil nilai uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Gambar 10.



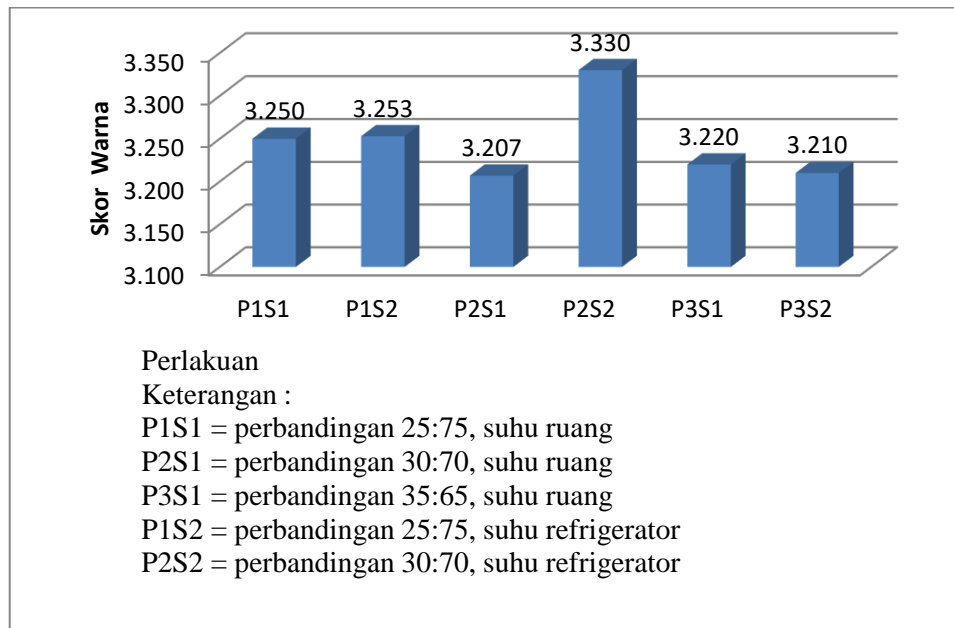
Gambar 10. Grafik Aroma Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Gambar 10, menunjukkan bahwa nilai rata-rata aroma minuman belimbing wuluh-kunyit berbeda pada rentang 2,773-2,9 dan dapat dilihat terdapat kecenderungan pada perlakuan konsentrasi perbandingan 30:70 dengan suhu penyimpanan refrigerator memiliki skor yang tinggi yaitu 2,9 yang berarti disukai panelis, sedangkan pada perlakuan konsentrasi perbandingan 30:70 dengan penyimpanan suhu ruang memiliki skor yang lebih rendah yaitu 2,773 namun masih tetap disukai panelis.

4.5.3. Warna

Warna merupakan salah satu sifat sensori dari produk pangan yang menjadi faktor penentu mutu. Bila terjadi penyimpanan warna, maka produk pangan dapat dikatakan mengalami penurunan mutu. Warna bisa menjadi daya tarik konsumen untuk mengonsumsi suatu produk, oleh karena itu warna menjadi suatu bagian sifat makanan yang penting. Pengujian warna secara subyektif dilakukan dengan cara uji organoleptik, yaitu masing-masing panelis memberikan skor nilai pada minuman belimbing wuluh-kunyit yang diuji dengan mengamati secara visual kecerahan warna minuman belimbing wuluh-kunyit.

Hasil interaksi perbandingan sirup dengan air pada suhu penyimpanan yang berbeda terhadap uji organoleptik warna dapat dilihat pada grafik Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Warna Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Pada Gambar 11 warna minuman belimbing wuluh-kunyit yang paling disukai secara visual adalah pada produk P2S2 yaitu produk minuman belimbing wuluh-kunyit dengan konsentrasi perbandingan 30:70 dengan penyimpanan suhu refrigerator.

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata panelis memberikan nilai 3-4 pada warna. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata panelis suka-sangat suka dengan warna minuman kesehatan belimbing wuluh-kunyit pada semua perbandingan sirup dengan air dan suhu penyimpanan yang berbeda. Namun untuk penilaian tertinggi yaitu pada perlakuan P2S2 dengan nilai 3,330 sedangkan penilaian terendah pada perlakuan P2S1 sebesar 3,207.

4.6. Pemilihan Perlakuan Terbaik

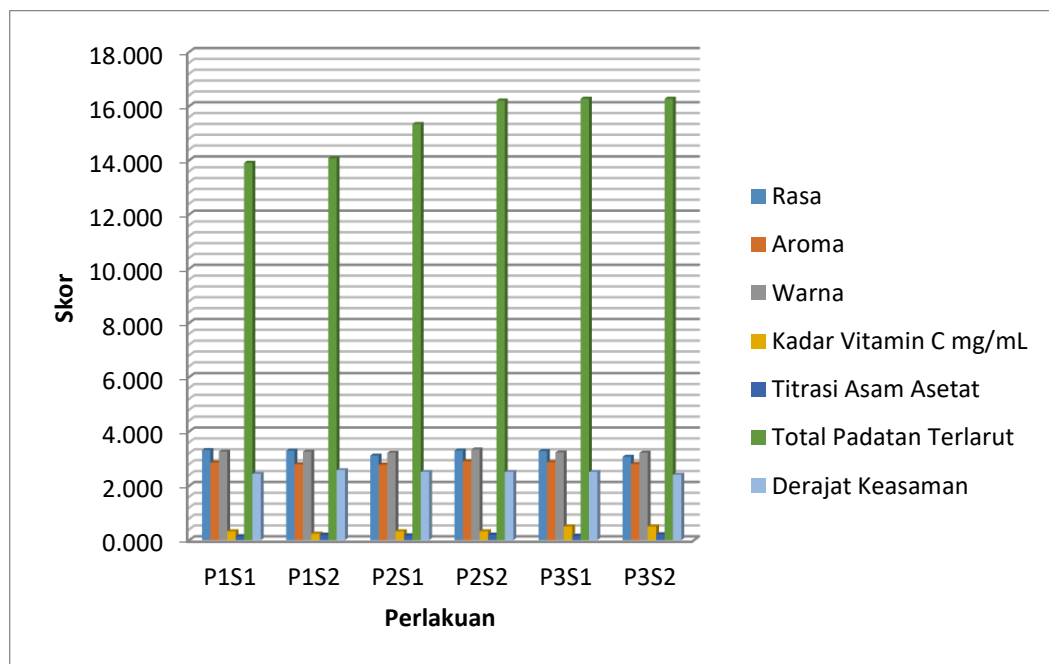
Perlakuan terbaik terhadap kadar vitamin C, kadar asam asetat, total padatan terlarut, derajat keasaman (pH), dapat dilihat pada Tabel 11:

Tabel 11. Rangkings Hasil Penelitian

Rata-Rata	Perlakuan					
	P1S1	P1S2	P2S1	P2S2	P3S1	P3S2
Rasa	3,310 (1)	3,283 (3)	3,107 (5)	3,287 (2)	3,267 (4)	3,063 (6)
Aroma	2,850	2,787	2,773	2,900	2,863	2,797

	(3)	(5)	(6)	(1)	(2)	(4)
Warna	3,250	3,253	3,207	3,330	3,220	3,210
	(3)	(2)	(6)	(1)	(4)	(5)
Kadar Vitamin C	0,323	0,235	0,323	0,323	0,499	0,499
	(2)	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)
Kadar Asam Asetat	0,141	0,196	0,171	0,198	0,158	0,211
	(6)	(3)	(4)	(2)	(5)	(1)
Total Padatan Terlarut	13,900	14,067	15,333	16,200	16,267	16,267
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(1)
Derajat Keasaman	2,433	2,567	2,500	2,500	2,500	2,400
	(3)	(1)	(2)	(2)	(2)	(4)

Berdasarkan pengujian Rancangan Acak Kelompok Petak Terpisah dan dilanjutkan dengan BNJ, maka perlakuan terpilih secara organoleptik adalah P2S2 (perbandingan 30:70, suhu refrigerator). Namun, apabila dilihat secara nutrisi (Vitamin C, Asam Asetat, Total Padatan Terlarut, dan Derajat Keasaman) adalah perlakuan P3S2 (perbandingan 35:65, suhu refrigerator).



Gambar 12. Grafik Jumlah Hasil Ranking Secara Keseluruhan Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit

Secara keseluruhan berdasarkan uji Organoleptik, perlakuan terpilih adalah P3S1 (perbandingan 35:65, suhu ruang). Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 11 dan Gambar 11.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Interaksi perbandingan sirup:air = 30:70 dengan suhu refrigerator merupakan interaksi terbaik dibandingkan interaksi perlakuan lainnya.
2. Konsentrasi sirup dengan air berbeda tidak nyata terhadap vitamin C, kadar asam asetat, uji organoleptik rasa dan warna, namun berbeda nyata terhadap total padatan terlarut.
3. Suhu berbeda tidak nyata terhadap kadar vitamin C, total padatan terlarut, derajat keasaman (pH) maupun rasa, warna dan aroma namun berbeda nyata terhadap kandungan asam asetat. Suhu refrigerator menghasilkan asam asetat yang lebih tinggi dibandingkan suhu ruang.

5.2. Saran

Pada percobaan ini dapat direkomendasikan perbandingan sirup dengan air yang optimal adalah 30:70 dengan penyimpanan suhu refrigerator. Penggunaan belimbing wuluh dan kunyit menghasilkan warna yang keruh, sehingga perlu digunakan zat penstabil seperti gelatin, gum arab, dan kitosan supaya minuman belimbing wuluh-kunyit yang dihasilkan lebih jernih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F. dan W. D. R. Putri. 2014. Pembuatan Jelly Drink *Averhoa Bilimbi L.* (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi Karagenan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):1-9.
- Anonim. 2002. Belimbing Wuluh. http://www.iptek.net.id/ind/cakra_obat/tanaman_obat.php?id=69
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists* Washington DC.
- Apak R., *et al.* 2013. Method of Measurement and Evaluation of Natural Antioxidant Capacity/Activity (IUPAC Technical Report). *Pure Appl Chem*. 85.(5): 957-998.
- Bell, L. N. 2001. Stability of Nutraceutical and Functional Foods. Di dalam R. E. C. Wildman (eds.). *Handbook of Nutraceutical and Functional Food*. CRC Press. New York.
- Ben-Field, L. D., J. F. Ind Kins., and B. L. Weads. 1982. *Process Chemistry for Water, and Wastewater Treatment*. New Jersey: Prentice Hall.
- Chattopadhyay, L., K., Biswas., U, Bandyopadhyay, R.K., Banerjee., 2004. Tumeric and Curcumin : Biological Actions and Medicinal Applications. *Current Science*. 87 (1) : 44-53
- Dasuki, U. 1991. *Sistematika Tumbuhan Tinggi*. Pusat Universitas Ilmu Hayati ITB. Bandung
- Faramade, O. O. 2007. Kinetics of Ascorbic Acid Degradation in Commercial Orange Juice Produced Locally in Nigeria. *African Crop Science Conference Proceedings*. 18(8):1813-1816.
- Fellows. P. J. 2000. *Food Processing Technology* 2nd ed. CRC Press. New York.
- Fitri, E., N, Harun., and V.S., Johan., 2017. Konsentrasi Gula dan Sari Buah Terhadap Kualitas Sirup Belimbing Wuluh. Skripsi. Teknologi Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Hutami, D. A. 2009. Pengaruh Buah Sirsak dan Apel Serta Penambahan Gula Terhadap Mutu Selai Campuran. Proposal Universitas Nasional. Jakarta.
- Lingga, P. 1990. *Bertanam Belimbing*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Makfoeld, D. 1982. Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati. Agritech. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Muchtadi, D. 1979. Pengolahan Hasil Pertanian. Departement. Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta. IPB. Bogor.

- Nielsen, S. S. 2010. *Food Analysis Fourth Edition*. Indiana: Springer.
- Nurmala, T. 2006. Pembuatan Minuman Belimbing Wuluh. Skripsi Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Prahasta, A. 2009. Agribisnis Belimbing. Pustaka Grafika. Bandung.
- Santosa, F. 2005. Studi Proses Pengolahan Sirup dan Fruit Stick Jeruk Nipis. Skripsi Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Sastrapradja, S. 1977. Buah-buahan. Proyek Sumberdaya Ekonomi Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.
- Sauza, M.C.C., M.T. Benassi., R.F.A. Meneghel., and R.S.S.F. Silva. 2004. Stability of Unpasteurized and Refrigerated Orange Juice. *Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal*. 47.(3):391-397.
- Servin, F. S. 2011. Pengaruh Penambahan Gula dan Waktu Pemeraman Terhadap Mutu Cuka Fermentasi (*Vinegar*) Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Nasional. Jakarta.
- Shankaracharya, N. B. and Natarajan, C. P. (1977) Role of spices in health. *Arogya*, 3. pp. 99-120.
- Sularjo. 2010. Pengaruh Perbandingan Gula Pasir dan Daging Buah terhadap Kualitas Permen Pepaya. *Magistra*. 75(22).39-48.
- Tohir, K. A. 1981. Pedoman Bercocok Tanam Buah-buahan. Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1993. Pangan: Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT Gramedia. Jakarta.
- Winarno, S. F. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarti, C. dan N. Nurdjanah. 2005 Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(2):47-55
- Winarto, W. P. 2004. Khasiat dan Manfaat Kunyit. Agromedia Pustaka. Jakarta, Tim Lentara. P23-32.

Lampiran 1. Data Vitamin C

Perlakuan	Kadar Vitamin C (mg/mL)				
	Kelompok			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1S1	0.264	0.352	0.352	0.968	0.323
P2S1	0.44	0.264	0.264	0.968	0.323
P3S1	0.792	0.44	0.264	1.496	0.499
P1S2	0.264	0.264	0.176	0.704	0.235
P2S2	0.352	0.352	0.264	0.968	0.323
P3S2	0.792	0.44	0.264	1.496	0.499

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang
P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang
P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang
P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator
P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator
P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam Kadar Vitamin C

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,147	0,074	57,000	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,004	0,004	3,000tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,003	0,001	0,059		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,163	0,081	3,706tn	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,008	0,004	0,176tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,176	0,022			
Total	17	0,501				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

Lampiran 3. Data Kadar Asam Asetat

Perlakuan	Titrasi Asam Asetat %				
	Kelompok			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1S1	0.120	0.181	0.122	0.423	0.141
P2S1	0.156	0.16	0.196	0.512	0.171
P3S1	0.198	0.117	0.158	0.473	0.158
P1S2	0.196	0.196	0.197	0.589	0.196
P2S2	0.157	0.24	0.198	0.595	0.198
P3S2	0.236	0.198	0.198	0.632	0.211

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Kadar Asam Asetat

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	$7,81 \times 10^{-5}$	$3,91 \times 10^{-5}$	0,195	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,009	0,009	46,201*	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,000	0,000	0,151		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,001	0,000	0,371tn	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,001	0,000	0,267tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,011	0,001			
Total	17	0,022				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

* = berpengaruh nyata pada taraf 5 %

Lampiran 5. Data Total Padatan Terlarut (TPT)

Perlakuan	Total Padatan Terlarut (°Brix)				
	Kelompok			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1S1	13,4	13,9	14,4	41,7	13,9
P2S1	15,6	15,2	15,2	46	15,33
P3S1	16,2	16,6	16	48,8	16,26
P1S2	14,4	14,2	13,6	42,2	14,06
P2S2	16	16,2	16,4	48,6	16,2
P3S2	16,4	16,2	16,2	48,8	16,26

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam Total Padatan Terlarut (TPT)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,021	0,011	0,241	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,534	0,534	12,165tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,088	0,044	0,309		
Perbandingan Sirup:Air	2	17,288	8,644	60,777**	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,634	0,317	2,23tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	1,138	0,142			
Total	17	19,703				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

**= berpengaruh sangat nyata 1 %

Lampiran 7. Data Derajat Keasaman (pH)

Perlakuan	Derajat Keasaman (pH)				
	Kelompok			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1S1	2,4	2,4	2,5	7,3	2,43
P2S1	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5
P3S1	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5
P1S2	2,5	2,6	2,6	7,7	2,56
P2S2	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5
P3S2	2,4	2,4	2,4	7,2	2,4

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam Derajat Keasaman (pH)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,003	0,002	3,000	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,001	0,001	1,000tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,001	0,001	0,500		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,010	0,005	4,500*	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,041	0,021	18,500**	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,009	0,001			
Total	17	0,065				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

* = berpengaruh nyata pada taraf 5 %

**= berpengaruh sangat nyata 1 %

Lampiran 9. Data Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Skor Rasa				
	Kelompok			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
P1S1	3	3.53	3.4	9.93	3.31
P2S1	3.13	3.13	3.06	9.32	3.11
P3S1	3.1	3.3	3.4	9.8	3.27
P1S2	3.26	3.43	3.16	9.85	3.28
P2S2	3.23	3.43	3.2	9.86	3.29
P3S2	2.83	3.1	3.26	9.19	3.06

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 10. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Rasa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,163	0,082	16,812	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,001	0,001	0,258tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,010	0,005	0,201		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,057	0,028	1,176tn	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,110	0,055	2,292tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,193	0,024			
Total	17	0,534				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

Lampiran 11. Data Uji Organoleptik Aroma

Perlakuan	Skor Aroma				
	Kelompok			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
P1S1	2.56	3.06	2.93	8.55	2.85
P2S1	2.7	2.86	2.76	8.32	2.77
P3S1	2.6	2.86	3.13	8.59	2.86
P1S2	2.8	2.73	2.83	8.36	2.79
P2S2	2.8	2.6	3.3	8.7	2.90
P3S2	2.46	2.83	3.1	8.39	2.80

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 12. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Aroma

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,378	0,189	3,831	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	$5,56 \times 10^{-6}$	$5,56 \times 10^{-6}$	0,000tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,099	0,049	1,397		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,001	0,001	0,015tn	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,037	0,018	0,520tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,283	0,035			
Total	17	0,798				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

Lampiran 13. Data Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Skor Warna				
	Kelompok			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
P1S1	3.13	3.36	3.26	9.75	3.25
P2S1	3.16	3.36	3.1	9.62	3.21
P3S1	3.13	3.2	3.33	9.66	3.22
P1S2	3.13	3.33	3.3	9.76	3.25
P2S2	3.3	3.36	3.33	9.99	3.33
P3S2	3.13	3.2	3.3	9.63	3.21

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 14. Hasil Analisis Ragam Uji Organoleptik Warna

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,063	0,032	10,148	19,00	99,00
Suhu Penyimpanan	1	0,007	0,007	2,191tn	18,51	98,50
Galat (a)	2	0,006	0,003	0,454		
Perbandingan Sirup:Air	2	0,009	0,004	0,653tn	4,46	8,65
Suhu*Perbandingan	2	0,016	0,008	1,183tn	4,46	8,65
Galat (b)	8	0,055	0,007			
Total	17	0,156				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

Lampiran 15:

Rata-Rata	Perlakuan					
	P1S1	P1S2	P2S1	P2S2	P3S1	P3S2
Rasa	1	3	5	2	4	6
Aroma	3	5	6	1	2	4
Warna	3	2	6	1	4	5
Kadar Vitamin C	2	3	2	2	1	1
Titration Asam Asetat	6	3	4	2	5	1
Total Padatan Terlarut	5	4	3	2	1	1
Derajat Keasaman	3	1	2	2	2	4
Jumlah	23	21	28	12	19	24

Keterangan :

P1S1 = perbandingan 25 : 75, suhu ruang

P2S1 = perbandingan 30 : 70, suhu ruang

P3S1 = perbandingan 35 : 65, suhu ruang

P1S2 = perbandingan 25 : 75, suhu refrigerator

P2S2 = perbandingan 30 : 70, suhu refrigerator

P3S2 = perbandingan 35 : 65, suhu refrigerator

Lampiran 16. Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit Suhu Ruang



Lampiran 17. Minuman Belimbing Wuluh-Kunyit Suhu Refrigerator



Lampiran 18. Proses Uji Organoleptik



Lampiran 19

Alat Ukur Suhu Ruang



Alat Ukur Suhu Refrigerator

