

REVISI

**PENGARUH PENAMBAHAN GULA BATU DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP KADAR VITAMIN C, TOTAL GULA, DERAJAT
KEASAMAN, VISKOSITAS DAN DAYA TERIMA PADA SIRUP BUAH
KAWISTA (*Limonia acidissima* L.)**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program

Strata Satu (S-1) Gizi (S.Gz)



Oleh:

FITROTUL KAMILA

NIM.1807026007

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Pengaruh Penambahan Gula Batu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman, Viskositas dan Daya Terima Pada Sirup Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.)
Nama : Fitrotul Kamila
NIM : 1807026007
Program Studi : S-1 Gizi

Telah diajukan dalam sidang *munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Gizi.

Semarang, 05 April 2023

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si
NIP : 198903232019031012

Dosen Penguji II

Dr. H. Darmu'in, M.Ag
NIP : 196404241993031003

Dosen Pembimbing I

Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M. Si
NIP: 199105162019032011

Dosen Pembimbing II

Nur Hayati, S.Pd., M.Si
NIP: 197711252009122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fitrotul Kamila

NIM : 1807026007

Program Studi : S-1 Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“PENGARUH PENAMBAHAN GULA BATU DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KADAR VITAMIN C, TOTAL GULA,
DERAJAT KEASAMAN, VISKOSITAS DAN DAYA TERIMA PADA
SIRUP BUAH KAWISTA (*LIMONIA ACIDISSIMA L.*)”**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 10 April 2023

Pembuat Pernyataan,

Fitrotul Kamila

NIM. 1807026007

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 24 Maret 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengaruh Penambahan Gula Batu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman, Viskositas dan Daya Terima Pada Sirup Buah Kawista (*Lemonia acldissima* L.)

Nama : Fitrotul Kamila

NIM : 1807026007

Program Studi : S-1 Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum. Wr. Wb

Pembimbing I



Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M.Si

NIP : 199105162019032011

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 20 Maret 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengaruh Penambahan Gula Batu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman, Viskositas dan Daya Terima Pada Sirup Buah Kawista (*Lemonia acidissima* L.)

Nama : Fitrotul Kamila

NIM : 1807026007

Program Studi : S-1 Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Pembimbing II



Nur Hayati, S.Pd., M.Si

NIP : 197711252009122001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA PEMBIMBING	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRACT	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
PERSEMBAHAN.....	xv
MOTTO HIDUP	xv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori.....	7
1. Imunitas tubuh.....	7
2. Buah Kawista	9
3. Sirup Buah.....	13
4. Uji kadar Vitamin C	20
5. Uji Total Gula	24
6. Uji Derajat Keasaman (pH).....	25
7. Uji Viskositas	25
8. Uji Organoleptik.....	26
B. Kerangka Teori.....	28
C. Kerangka Konsep	29

D. Hipotesis.....	30
BAB III : METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Populasi dan Sampel.....	32
D. Definisi Operasional.....	33
E. Prosedur Penelitian.....	34
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	43
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
A. Pengaruh Penambahan Gula Batu.....	44
B. Pengaruh Lama Penyimpanan	55
C. Uji Organoleptik.....	64
D. Kontribusi Kadar Vitamin C Terhadap AKG Dewasa.....	73
BAB V : PENUTUP	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1	Variasi morfologi buah kawista	10
Gambar 2	Instrumen HPLC	22
Gambar 3	Kerangka teori	28
Gambar 4	Kerangka konsep	29
Gambar 5	Diagram alir pembuatan sirup kawista	35
Gambar 6	Pembuatan larutan induk / standar vitamin C	37
Gambar 7	Pembuatan kurva kalibrasi vitamin C	37
Gambar 8	Penentuan kadar vitamin c pada sirup buah kawista	38
Gambar 9	Uji viskositas	40
Gambar 10	Uji total gula	41
Gambar 11	Grafik pengaruh penambahan gula batu pada kadar vitamin C	45
Gambar 12	Grafik pengaruh penambahan gula batu pada total gula	48
Gambar 13	Grafik Pengaruh Penambahan gula batu ada pH	50
Gambar 14	Grafik pengaruh penambahan gula batu pada viskositas	53
Gambar 15	Diagram pengaruh lama penyimpanan pada kadar vitamin C	56
Gambar 16	Diagram pengaruh lama penyimpanan pada total gula	58
Gambar 17	Diagram Pengaruh lama penyimpanan pada pH	60
Gambar 18	Diagram pengaruh lama penyimpanan pada kadar viskositas	62
Gambar 19	Tingkat kesukaan warna	67
Gambar 20	Tingkat kesukaan aroma	69
Gambar 21	Tingkat kesukaan rasa	71
Gambar 22	Daya terima	73
Gambar 23	Pembuatan sirup buah kawista	87
Gambar 24	<i>Decision Tree</i> untuk Penetapan CCP pada bahan	93
Gambar 25	<i>Decision Tree</i> untuk Penetapan CCP pada proses Pembuatan Sirup	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1	Keaslian penelitian	5
Tabel 2	Kebutuhan vitamin C	9
Tabel 3	Kandungan daging buah kawista per 100 gr	11
Tabel 4	Syarat mutu sirup	13
Tabel 5	Syarat mutu air	14
Tabel 6	Syarat mutu gula batu	17
Tabel 7	Kombinasi perlakuan sirup buah kawista	31
Tabel 8	Definisi operasional	33
Tabel 9	Komposisi bahan pembuatan sirup buah kawista	34
Tabel 10	Analisis pengaruh penambahan gula batu terhadap kadar vitamin C	45
Tabel 11	Analisis pengaruh gula batu terhadap total gula	47
Tabel 12	Analisis pengaruh penambahan gula batu terhadap pH	50
Tabel 13	Analisis Pengaruh penambahan gula batu terhadap viskositas	52
Tabel 14	Uji signifikansi multivariat penambahan gula batu	54
Tabel 15	Analisis <i>test of between-subjects effects</i> penambahan gula batu	55
Tabel 16	Analisis pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C	57
Tabel 17	Analisis pengaruh lama penyimpanan terhadap total gula	59
Tabel 18	Analisis pengaruh penambahan lama penyimpanan terhadap pH	61
Tabel 19	Analisis pengaruh penambahan lama penyimpanan terhadap viskositas	63
Tabel 20	Uji signifikansi multivariat lama penyimpanan	64
Tabel 21	Analisis <i>test of between-subjects effects</i> lama penyimpanan	64
Tabel 22	Hasil statistik uji organoleptik warna	66
Tabel 23	Hasil statistik uji organoleptik aroma	68
Tabel 24	Hasil statistik uji organoleptik rasa	70
Tabel 25	Hasil statistik uji organoleptik keseluruhan	72
Tabel 26	Kontribusi vitamin C sirup buah kawista terhadap AKG dewasa	74
Tabel 27	Deskripsi produk sirup buah kawista	86
Tabel 28	Analisis resiko	88
Tabel 29	Analisis bahaya bahan baku sirup buah kawista	89
Tabel 30	Analisis bahaya proses pembuatan sirup buah kawista	90
Tabel 31	Analisis ccp bahan baku sirup buah kawista	93
Tabel 32	Analisis ccp proses pembuatan sirup buah kawista	95
Tabel 33	Rencana penerapan HACCP	96
Tabel 34	Analisis proses produk halal sirup buah kawista	101

Tabel 35	Luas area larutan standar vitamin	102
Tabel 36	Hasil analisis uji vitamin C hari ke 0 penyimpanan	103
Tabel 37	Hasil analisis Uji vitamin C hari ke 3 penyimpanan	104
Tabel 38	Hasil pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap vitamin C	105
Tabel 39	Analisis uji total gula hari ke 0 penyimpanan	106
Tabel 40	Analisis uji total gula hari ke 3 penyimpanan	107
Tabel 41	Hasil pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap total gula	108
Tabel 42	Hasil pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap pH	108
Tabel 43	Hasil Pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap viskositas	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Informed consent	84
Lampiran 2	Lembar kuesioner organoleptik	85
Lampiran 3	Analisis <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) produk sirup buah kawista	86
Lampiran 4	Analisis proses produk halal sirup buah kawista	101
Lampiran 5	Perhitungan analisis zat gizi	102
Lampiran 6	Hasil analisis SPSS uji laboratorium	110
Lampiran 7	Hasil uji organoleptik	130
Lampiran 8	Analisis SPSS uji organoleptik	132
Lampiran 9	Surat izin penelitian	136
Lampiran 10	Kromatografi vitamin C metode HPLC	135
Lampiran 11	Dokumentasi	141

ABSTRAK

Latar Belakang: Kawista merupakan salah satu buah yang berpotensi multiguna dan memiliki kandungan vitamin C didalamnya. Kawista dapat dimanfaatkan secara langsung atau diolah menjadi sirup. Pada pembuatan sirup kawista, perlu penambahan gula untuk pemanis dan pengawet. Adanya penambahan gula saat proses pembuatan dan lama penyimpanan pada sirup buah kawista dapat mempengaruhi karakteristik sirup.

Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap vitamin C, total gula, pH, viskositas, dan daya terima sirup kawista (*Limonia acidissima* L).

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan 30 total unit percobaan. faktor pertama yaitu penambahan gula batu (B) terdiri dari 5 taraf yaitu penambahan gula batu 0%, 20%, 40%, 60% dan 80%. Faktor kedua adalah lama penyimpanan (A), terdiri dari 2 taraf yaitu penyimpanan hari ke 0 dan 3. Analisis yang digunakan adalah *One Way Anova* jika data berdistribusi normal dan *Kruskal Wallis* jika data tidak berdistribusi normal.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula batu tidak berpengaruh secara nyata terhadap vitamin C dan pH sirup buah kawista ($p > 0,05$) tetapi berpengaruh secara nyata terhadap total gula dan viskositas sirup buah kawista ($p < 0,05$). Lama penyimpanan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar vitamin C sirup buah kawista ($p > 0,05$) tetapi berpengaruh secara nyata terhadap pH, total gula, dan viskositas sirup buah kawista ($p < 0,05$). Penambahan gula batu tidak berpengaruh secara nyata terhadap uji organoleptik pada semua parameter warna, aroma, rasa dan daya terima sirup buah kawista ($p > 0,05$).

Kesimpulan: Tidak dapat pengaruh penambahan gula batu terhadap vitamin C, pH dan uji organoleptik sirup kawista tetapi berpengaruh terhadap total gula dan viskositas sirup kawista. Sedangkan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap kadar vitamin C tetapi terdapat pengaruh terhadap pH, total gula dan viskositas sirup kawista.

Kata Kunci: Gula batu, Lama penyimpanan, *Limonia acidissima* L., Asam askorbat, Total gula, pH, Viskositas.

ABSTRACT

Background: Kawista is one of fruits commodities that have ascorbic acid content. Kawista can be processed directly or in the form of syrup. In the of making kawista syrup need for addition of sugar as a sweetener and preservatives. The addition of sugar in making and storage time in kawista syrup can affect the characteristics of the syrup.

Purpose: this study was to determine the effect adding rock sugar and storage time on ascorbic acid, amount of sugar, pH, viscosity, and acceptability of kawista syrup (*Limonia acidissima* L).

Methods: This research is an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) two factors with 30 amount experimental units. The first factor is the addition rock sugar (B) namely 0%, 20%, 40%, 60%, and 80%. The second factor was storage time (A) namely, storage time 0 and 3rd days. The analysis used is ANOVA if the data is normally and Kruskal Wallis if the data is not normal distributed.

Results: The results showed that addition rock sugar did't effect on ascorbic acid and pH ($p > 0,05$) but effect on the aount of sugar and viscosity on kawista syrup ($p < 0,05$). The storage time did't effect of ascorbic acid ($p > 0,05$) but effect on the amount of sugar, pH and viscosity kawista syrup ($p < 0,05$). The addition of rock sugar did't effect on the organoleptic test on all parameters of kawista syrup ($p > 0,05$).

Conclusions: There was no effect of adding rock sugar on ascorbic acid, pH and organoleptic test of kawista syrup but was a effect on amount of sugar and viscocity of kawista syrup. Storage time was no effect on ascorbic acid but was a effect on pH, amount of sugar and viscosity of kawista syrup.

Keywords: Rock sugar, Storage time, *Limonia acidissima* L., Vitamin C, Amount of sugar, pH, Viscosity.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil' Alamin,

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Agung atas segala curahan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Gula Batu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman, Viskositas dan Daya Terima pada Sirup Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.)”. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar sarjana (S1) Gizi (S.Gz) Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini didasari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pihak lain. Dalam menulis skripsi ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan, motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak dari mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Syamsul Ma'arif, M.Ag selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Dina Sugiyanti, M.Si selaku Ketua Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dwi Hartanti, S.Gz., M.Gizi selaku Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
5. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si dan Bapak Dr. H. Darmu'in, M.Ag selaku dosen penguji I dan II yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.

6. Ibu Wenny Dwi Kurniati, S. T. P., M. Si dan Ibu Nur Hayati, M. Si, selaku Dosen Pembimbing I dan II yang bersedia memberikan arahan, kritik serta saran, mencurahkan tenaga, pikiran, motivasi, dan meluangkan waktu ditengah kesibukan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Fitria Susilowati, M.Sc dan Ibu Fatimatuz Zahroh, S.Pd., M.Pd, yang telah membimbing, membantu dan mengarahkan penulis selama melakukan riset di Lab Gizi.
8. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalani masa perkuliahan.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Dra. Hj Siti Fadillah dan Bapak Alm. H Nur Khozin yang selalu memberikan dukungan secara emosional dan material dengan do'a, cinta, dan kesabaran kepada penulis.
10. kakak saya Moh. Izza Muttaqin, Nor Diana Rosidah, dan Rina Mufidatul Khusna yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan do'a kepada penulis.
11. Teman terbaik saya, Rifqi, Mir'atus, Salma, Puji, Aya, Zusrina, Marta yang telah memberikan dukungan dan semangat dikala sedang patah semangat saat menyusun skripsi ini.
12. Kepada semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan kontribusi dalam bentuk apapun pada penulis.

Tiada kata yang patut terucap selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan doa semoga amal baik mereka mendapat ridho dari Allah SWT. Amin..

Semarang, 24 Maret 2023

Fitrotul Kamila

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya bapak (Alm) Drs. H Nur Khozin dan Ibu Dra. Hj. Siti Fadlilah yang senantiasa memberikan dukungan, ketenangan, kenyamanan, motivasi, finansial, kasih sayang dan do'a restu yang tiada henti untuk saya.

MOTTO HIDUP

“Time you can Change your life. Nobody else can do if for you”

Orang lain gak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dan bersyukur dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini masyarakat memiliki kebiasaan pola hidup yang kurang sehat seperti, mengonsumsi makanan yang kurang bergizi dan tidak seimbang, makanan instan, kurang aktivitas fisik, merokok, minum minuman beralkohol sehingga dapat menyebabkan timbulnya radikal bebas dalam tubuh. Faktor lain dari luar tubuh seperti polusi udara, radiasi, dan paparan zat kimia juga menjadi faktor yang dapat membentuk radikal bebas dari dalam tubuh sehingga berdampak buruk bagi kesehatan.

Radikal bebas adalah salah satu bentuk senyawa reaktif yang tidak memiliki elektron berpasangan baik satu atau lebih sehingga memiliki sifat yang reaktif dan tidak stabil. Oleh karena sifatnya yang tidak stabil dan reaktif, radikal bebas dapat membentuk reaksi berantai dengan bereaksi dengan molekul lain dalam tubuh dan membentuk radikal bebas lain. Apabila reaksi berantai terjadi terus menerus maka akan mengancam kesehatan tubuh dan menyebabkan penyakit degeneratif (Fitria *et al.*, 2020:3). Pembentukan radikal bebas secara terus menerus dari dalam tubuh juga akan memicu terjadinya stres oksidatif.

Penyakit degeneratif yang disebabkan oleh paparan radikal bebas dapat dinetralkan oleh senyawa antioksidan (Taghvaei dan Jafari, 2015:2). Fungsi senyawa antioksidan yaitu untuk menstabilkan radikal bebas sehingga mengurangi kerusakan oksidatif dalam tubuh manusia (Hardiansyah dan Kusuma, 2022:5). Oleh karena itu diperlukan antioksidan dari luar tubuh seperti vitamin E, Vitamin C dari buah-buahan dan sayuran yang dapat membantu menetralkan radikal bebas (Siswanto *et al.*, 2014:60).

Vitamin C adalah senyawa kompleks yang terdapat dalam buah dan sayur yang memiliki sifat larut air dan mudah teroksidasi. Asam askorbat atau vitamin C dalam bahan pangan akan rusak atau berkurang akibat proses oksidasi berupa paparan udara, pemanasan dan pengisian, serta penyimpanan

yang tidak tepat. Pada penelitian Rahmaningtyas (2013:23), yang berjudul “Pengaruh Penambahan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) Terhadap Karakteristik Sirup Buah Salak Bali (*Salacca zalacca var. Amboinensis*) Selama Penyimpanan” menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada selama penyimpanan akan semakin berkurang karena adanya oksigen bebas pada sirup yang menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi.

Manfaat vitamin C bagi tubuh yaitu membantu pembentukan kolagen, membantu absorpsi zat besi, antioksidan, anti kanker, serta dapat membantu meningkatkan imunitas dalam tubuh. Salah satu peran penting vitamin C yaitu dapat meningkatkan Imunitas. Imunitas adalah sistem kekebalan tubuh yang langsung berhadapan dengan benda asing yang berbahaya (antigen). Bila tubuh mendeteksi adanya virus yang masuk kedalam tubuh, tubuh akan memproduksi antibodi untuk melawan dan menghancurkan virus. Menurut Maulana (2020:3), konsumsi vitamin C terbukti tidak hanya memperbaiki stres oksidatif dan peradangan selama infeksi virus, tetapi juga menekan replikasi virus, meningkatkan kekebalan antivirus dan fungsi adrenal. Dimana jika imunitas tubuh turun maka seseorang akan mudah terserang penyakit. Menurut Soplestuny (2020:3), vitamin C dapat membantu peningkatan imunitas tubuh sebab vitamin C merupakan antioksidan yang dapat membantu dalam menetralkan radikal bebas.

Vitamin C tidak bisa diproduksi sendiri oleh tubuh, sehingga perlu asupan dari luar tubuh yaitu melalui makanan dan minuman. Asupan vitamin C dapat diperoleh dari sumber buah-buahan dan sayur-sayuran. Berbagai jenis buah-buahan yang banyak mengandung vitamin C adalah buah berry, lemon, melon, kiwi, jeruk, dan kawista. Kebutuhan vitamin C berdasarkan AKG (2019:10) untuk orang dewasa laki-laki dan perempuan sebesar 75-90 mg/hari.

Buah kawista (*Limonia acidissima*) merupakan tumbuhan khas Kota Rembang yang biasanya tumbuh di pekarangan rumah warga. Buah kawista di Indonesia masih jarang dikenal karena tidak semua daerah terdapat buah tersebut. Menurut Gunarti (2017:139) menyebutkan buah kawista memiliki kandungan senyawa polifenol, alkaloid, kuinon, steroid, triterpenoid,

monoterpenoid, vitamin C, dan flavonoid yang bersifat aktif sebagai antioksidan. Buah kawista mempunyai masa simpan yang awet serta memiliki nilai ekonomis yang masih rendah. Masyarakat Kota Rembang sering mengolahnya menjadi es kawista, dodol, dan sirup. Rasanya yang asam manis dan memiliki aroma yang khas, buah kawista kurang disukai jika dimakan secara langsung sehingga lebih cocok jika diolah menjadi sirup.

Sirup adalah produk minuman berupa larutan kental yang dibuat dari campuran gula dan air dengan kadar larutan gula minimal 65% dengan atau tanpa bahan pangan lain yang diizinkan (BSN, 2013:1). Sirup umumnya berbentuk larutan pekat sehingga dalam pembuatan sirup perlu ditambahkan bahan pengental. Bahan pengental ditambahkan agar dapat meningkatkan viskositas sehingga sirup lebih disukai konsumen. Buah kawista diolah menjadi sirup diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi buah kawista, sehingga dapat menjadi bahan pangan yang bermutu, lebih dikenal oleh masyarakat luas dan menjadi alternatif minuman kaya vitamin C.

Salah satu bahan pembuatan sirup adalah gula. Gula merupakan komoditas utama perdagangan di Indonesia. Berdasarkan data dari Asosiasi Gula Indonesia (AGI), pabrik gula di Indonesia yang beroperasi sampai tahun 2022 sebanyak 60 pabrik dengan total kapasitas gilingan tebu 334.980 ton per hari. Sedangkan, pabrik di Provinsi Jawa Tengah ada sebanyak 8 pabrik dengan total kapasitas gilingan tebu sebesar 34.480 ton tebu per hari (AGI, 2020:25). Sedangkan berdasarkan Badan Pusat Statistika (BPS), data konsumsi gula di Indonesia dari tahun 2017 sampai 2021 mencapai 5.300 juta ton (BPS, 2021:1).

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang berfungsi sebagai pemanis dan sebagai zat pengawet alami dalam pembuatan sirup (Tanti *et al.*, 2019:3). Penambahan gula pada bahan makanan dapat membantu menetralkan kehilangan vitamin C selama proses pengolahan dan penyimpanan. Karena gula memiliki sifat yang dapat mengikat air bebas dan rasa serta aroma pada bahan pangan (Laili *et al.*, 2017:3). Umumnya gula yang dipakai dalam pembuatan sirup yakni gula pasir, tetapi gula yang dipakai pada penelitian ini

adalah gula batu karena memiliki tingkat kemanisan 10% lebih rendah jika dibandingkan dengan gula pasir sehingga cocok digunakan dalam penambahan bahan minuman (Open, 2017:11).

Penambahan gula dengan formulasi berbeda dan lama penyimpanan dapat mempengaruhi perubahan fisik maupun kimia pada sirup buah kawista, sehingga perlu dilakukan pengujian agar didapatkan sirup buah kawista terbaik dengan sifat fisik dan kimia terbaik. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman, viskositas, dan daya terima pada sirup buah kawista (*Limonia acidissima* L.)”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan gula batu terhadap kandungan kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH), dan viskositas pada sirup buah kawista?
2. Bagaimana pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH), dan viskositas pada sirup buah kawista?
3. Bagaimana pengaruh penambahan gula batu terhadap hasil uji organoleptik sirup buah kawista ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan gula batu terhadap kandungan vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH) dan viskositas pada sirup buah kawista.
2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH) dan viskositas pada sirup buah kawista.
3. Mengetahui pengaruh penambahan gula batu dengan hasil uji organoleptik sirup buah kawista.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Berikut manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini :

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini memberikan harapan bisa memberikan penambahan atas literasi dalam hal pengembangan pengetahuan dalam bidang gizi.

2. Manfaat Praktis

a. Peneliti

Sebagai sumber acuan pada penelitian selanjutnya serta peneliti yang lain terkait dengan kadar vitamin C, total gula, pH dan viskositas yang didapat dari sirup buah kawista (*Limonia Acidissima* L.).

b. Masyarakat

Memberikan penambahan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang manfaat sirup buah kawista.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang buah kawista telah dilakukan sebelumnya, tetapi sejauh penelusuran yang telah dilakukan peneliti, belum ada penelitian mengenai penambahan gula batu pada pembuatan sirup buah kawista yang sama dengan penelitian yang peneliti lakukan. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keaslian penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Metode penelitian	Variabel	Hasil
Miftahul Laili, Alimuddin, dan Erwin (2017)	“Penetapan Kadar Vitamin C dalam Sirup Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) dengan Variasi Waktu Penyimpanan”	Metode titrasi Idiometri	Sirup buah naga merah, variasi lama penyimpanan (0, 5,10, 20, 25, dan 30 hari), vitamin C, uji organoleptik	Lama penyimpanan mempengaruhi hasil kadar vitamin C pada sirup buah naga merah. Kadar vitamin C pada hari ke-0 sebesar 0,03% dan mengalami penurunan kadar vitamin C secara signifikan pada hari ke-20 yaitu sebesar 0,00%.
Waode Rustiah, Nur Umriani	“Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Buah	Metode DPPH menggunakan alat	Ekstrak buah kawista dari	Hasil aktivitas buah kawista menggunakan metode DPPH sebesar

Peneliti	Judul Penelitian	Metode penelitian	Variabel	Hasil
(2018).	Kawista (<i>Limonia acidissima</i>) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis”	spektrofotometri UV-Vis.	Kota Bima, uji aktivitas antioksidan	1275 ppm.
Asmawati, dkk. (2019)	“Kajian Persentase Penambahan Gula Terhadap Komponen Mutu Sirup Buah Naga”.	Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan.	Sirup buah naga dan variasi penambahan gula pasir. vitamin C, kadar air, kadar gula reduksi, organoleptik	- Berdasarkan uji organoleptik perlakuan yang lebih disukai adalah pada perlakuan P5 dengan penambahan gula 65% - Penambahan Formulasi gula tidak berpengaruh secara jauh dengan hasil kadar vitamin C pada sirup buah naga. - semakin tinggi gula yang ditambahkan kadar gula reduksi semakin tinggi dan kadar air semakin rendah.
Windi Putri Dwicahyo dan Rizal Pratama Nugroho (2019)	“Uji Hedonik Sirup Kawista (<i>Limonia acidissima L.</i>) dengan Pengaroma Jahe, Cengkeh, dan Kayu Manis”.	Deskriptif kuantitatif dengan penyebaran kuesioner	Sirup buah kawista, dan pengaroma jahe, cengkeh, dan kayu manis	Formulasi sirup buah kawista yang banyak disukai berdasarkan uji hedonik adalah formulasi dengan penambahan pengaroma kayu manis dengan presentasi 72,7%.

Pada tabel keaslian penelitian terdapat perbedaan penelitian yang akan dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya. Hal tersebut terletak pada variabel, sampel dan metode yang akan diujikan. variabel bebas yang akan diteliti yaitu penambahan gula batu dan lama penyimpanan sedangkan variabel terikat yang akan diujikan adalah vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH), viskositas, dan daya terima. Sampel yang diujikan adalah sirup buah kawista. metode yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu HPLC, uji total gula menggunakan refraktometer, uji pH menggunakan pH meter, dan uji viskositas menggunakan viskometer.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Imunitas tubuh

a. Pengertian Imunitas Tubuh

Sistem imun atau kekebalan adalah sistem pertahanan pada tubuh manusia yang berfungsi untuk menjaga manusia dari benda-benda asing yang masuk kedalam tubuh manusia. Imunitas yaitu ketahanan tubuh terhadap suatu penyakit. Imunitas tubuh manusia dapat mengalami penurunan dan kenaikan sesuai dengan kondisi tubuh manusia sehingga perlu imunitas tubuh yang kuat agar tubuh terjaga dari virus dan penyakit (Huldani, 2018 :1-2).

b. Zat Gizi Dalam Meningkatkan Imunitas

Konsumsi makanan yang bergizi dapat membantu meningkatkan imunitas tubuh. Zat gizi yang dapat membantu meningkatkan imunitas tubuh adalah sebagai berikut:

1) Vitamin E

Vitamin E adalah salah satu antioksidan yang kuat untuk menghentikan reaksi berantai, karena vitamin E banyak terdapat di membran sel maka vitamin E mampu melindungi radikal bebas yang akan merusak membran sel yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh. Peranan vitamin E sebagai antioksidan juga dapat menjaga permeabilitas membran yang mempengaruhi fungsi imunitas terutama sel-sel imun seperti sel T *helper* dalam berinteraksi dengan *antigen presenting cell* (APC). Peran lain dari vitamin E pada sistem imun yaitu dapat meningkatkan proliferasi sel T (Siswanto *et al.*, (2014: 60).

2) Vitamin C

Vitamin C dikenal sebagai antioksidan yang mampu membantu menetralkan radikal bebas. Vitamin C sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam mereduksi beberapa

reaksi kimia, salah satunya vitamin C mampu mereduksi spesies oksigen reaktif (SOR). Vitamin C memberikan elektronnya ke radikal bebas maka sel imun terlindungi dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Selain itu, Mia Aina (2010:64) menambahkan manfaat lain dari vitamin C yaitu dapat sebagai antioksidan, sintesis kolagen, membantu penyerapan zat besi, dan penghambatan karsinogen.

Kebutuhan harian vitamin C tergantung pada usia dan jenis kelamin orang yang mengkonsumsi vitamin C. Kebutuhan vitamin C orang dewasa per hari menurut AKG dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Vitamin C

Kelompok Umur	Kebutuhan Vitamin C (mg)
Laki-laki :	
10 -12 tahun	50
13 -15 tahun	75
16 - 80+ tahun	90
Perempuan :	
10 -12 tahun	50
13 -15 tahun	65
- 80+ tahun	75

Sumber : (AKG, 2019:10)

Vitamin C memiliki sifat mudah cepat rusak. Kerusakan vitamin C dapat dikarenakan oleh oksidasi, pemanasan, dan lama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian Patty (2016:15) Buah Gandaria kehilangan lebih banyak kandungan vitamin C pada suhu kamar (28-30°C) dari pada pada suhu rendah (12-16°C), dan semakin lama disimpan, semakin sedikit vitamin C yang dipertahankan.

Hasil penelitian Asmara (2019:141) tentang uji kadar vitamin C pada buah apel malang, dimana buah apel disimpan selama 0 hari, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Kandungan vitamin C pada buah apel mengalami penurunan yaitu sebesar 2,39 mg/ 50g; 2,10 mg/50g; 2,06 mg/50g; dan 1,98 mg/50g. Hasil penelitian Tanti (2020:7) tentang jus tomat bahwa kandungan vitamin C pada jus

tomat mengalami penurunan selama penyimpanan (0 menit, 30, menit, dan 60 menit) dengan dan tanpa ditambahkan gula. Namun, penurunan kadar vitamin C lebih lama terjadi pada jus tomat dengan penambahan gula.

3) Zat Besi

Peran zat besi yaitu mempengaruhi kerja sel NK. Kekurangan zat besi akan berdampak pada reaksi imunitas berupa aktivitas neutrophil yang menurun, sehingga kemampuan untuk membunuh bakteri intraseluler terganggu. Sel NK sensitif terhadap ketidakseimbangan zat besi dan memerlukan jumlah zat besi yang cukup untuk berdiferensiasi dan berproliferasi, jika tubuh kekurangan zat besi kemampuan sel NK untuk membunuh bakteri menjadi menurun (Siswanto *et al.*, (2014:61).

2. Buah Kawista

a. Klasifikasi buah kawista

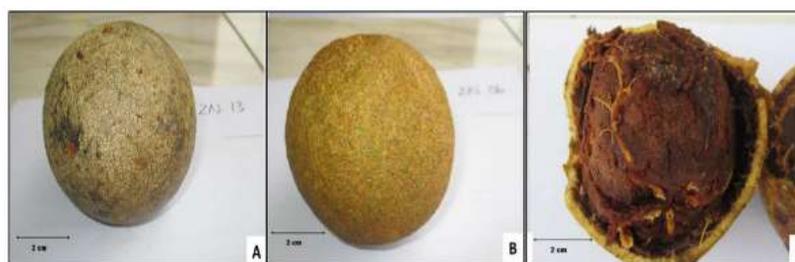
Buah Kawista atau masyarakat kota Rembang menyebutnya dengan buah kawis merupakan tanaman buah tropis yang masuk dalam jenis suku jeruk-jerukan (*Rutaceae*). Penyebaran buah kawista ada di India, Srilanka, Myanmar, dan Indo-Cina. Tumbuhan ini masuk ke Indonesia dan menyebar di pulau Sumatra, Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Kawista mempunyai bentuk buah bulat, kulit tebal, keras serta aroma yang khas (Nurdiana *et al.*, 2016:144). Vijayvargia *et al* (2014:191) mengklasifikasi buah kawista sebagai berikut :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Limonia Linn</i>
Spesies	: <i>Limonia acidissima</i>

b. Morfologi

Tanaman buah kawista (*Limonia acidissima* L.) merupakan tanaman langka yang jarang dikenal orang. Kawista merupakan buah musiman yang dipanen pada musim tertentu. Menurut Nurdiana *et al* (2016:152), morfologi buah kawista (*Limonia acidissima* L.) berbentuk bulat dengan kisaran ukuran 6 sampai 10 cm. kulit buah bertekstur kasar dan keras seperti kayu, kulitnya rata-rata memiliki ketebalan antara 2,5 sampai 4 mm. Kulit buah kawista memiliki warna coklat keabuan dan abu-abu kehijauan. Daging buah kawista berwarna coklat kemerahan dan coklat muda-tua.

Daging yang telah berubah menjadi coklat kemerahan cenderung memiliki rasa manis dan berair, sedangkan daging yang telah berubah menjadi coklat lebih terang atau lebih gelap memiliki rasa asam dan kering. Daging buahnya terdapat biji yang berbentuk bulat dan semi bertulang. Ada banyak biji dan tersebar di seluruh daging buah. Setiap biji memiliki tebal sekitar dua milimeter, lebar empat milimeter, dan panjang delapan milimeter, dan kulit bijinya berwarna coklat muda, kuning kecokelatan, dan krem (Nurdiana *et al.*, 2016:152).



Gambar 1. Variasi morfologi buah (Nurdiana *et al.*, 2016:152)

c. Kandungan gizi buah kawista

Buah Kawista (*Limonia Acidissima*) mengandung vitamin C 180 mg, vitamin B2 0,23 mg, thiamin (B1) 0,31 mg, dan vitamin A 0,04 mg. Kandungan vitamin C dalam buah kawista memiliki kadar tertinggi dibandingkan dengan vitamin lainnya sehingga buah kawista

dapat dimanfaatkan untuk membantu meningkatkan stamina dan daya tahan tubuh (Pandey, S. *et al.*, 2014:82). Buah kawista matang 100 gr mengandung kalori sebesar 140 kkal (Vijayvargia. P dan Vijayvergia. R, 2014:192). Kandungan gizi daging buah kawista per 100 gr dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan daging buah kawista per 100 gr

Kandungan	Nilai (gr)
Air	74
Protein	8
Lemak	1,50
Karbohidrat	7,50
Abu	5

Sumber : (Vijayvargia *et al.*, 2014:192)

d. Manfaat buah kawista

Buah kawista (*Limonia acidissima* L.) mempunyai berbagai manfaat dalam hal kesehatan manusia. Menurut Panda (2013:151), kulit dan daun tumbuhan kawista mempunyai aktivitas antimikroba yang dapat dimanfaatkan dalam hal pengobatan penyakit diare, penyembuhan luka dan bisul. Perihal tersebut relevan pada penelitian yang dilaksanakan oleh Vijayvargia dan Vijayvergia (2014:193), buah kawista juga dapat membantu dalam pengobatan diare, diabetes, kanker, menyembuhkan luka, dan menangkal radikal bebas karena memiliki sifat antioksidan.

Terkait paradigma *Unity of Science*, pembahasan mengenai manfaat buah kawista merupakan salah satu bagian dari pemanfaatan tumbuhan dalam AL-Qur'an. Allah SWT menumbuhkan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan bermaksud agar dapat dimanfaatkan oleh makhluknya. Fungsi tumbuhan bagi manusia yaitu sebagai sumber makanan dan sebagai obat penyakit. Firman Allah SWT. Dalam QS. an-Nahl ayat 11, berbunyi :

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ

يَتَفَكَّرُونَ (١١)

“Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanamantanaman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian ini benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah SWT.) bagi kaum yang memikirkan”(Departemen Agama, 2021:267).0

Penafsiran ayat diatas berdasarkan tafsir Ibnu Katsir jilid 5 (Abdullah, 2003:45), bahwa Allah telah menumbuhkan buah-buahan dari bumi dengan air hujan yang turun dari langit. Buah-buahan yang ditumbuhkan itu saling memiliki perbedaan, macam, rasa, warna, bau, dan bentuk. Dan untuk Allah berfirman (لَآءِىَ لَقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) *“Sesungguhnya pada yang demikian ini benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah SWT.) bagi kaum yang memikirkan”*, maksudnya allah telah menumbuhkan buah-buahan tersebut dengan bermacam-macam dan berbeda-beda itu merupakan dalil dan bukti atas kekuasaan Allah SWT.

Allah SWT menciptakan pohon yang buahnya sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Rumput, minyak zaitun, dan kurma dan anggur semuanya menyediakan makanan bergizi untuk hewan, dan begitu juga buah-buahan lainnya yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan dari jenis pohon dan buah-buahan yang tidak disebutkan diatas yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Sesungguhnya Allah SWT telah menurunkan segala macam nikmat baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai contoh Allah menurunkan air hujan dan menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam bentuk, warna, dan rasa Pada ayat ini tidak menyebutkan buah kawista secara langsung tetapi dilihat dari klasifikasi taksonominya, buah kawista merupakan jenis buah-buahan yang memiliki aroma dan rasa yang khas yang dapat dimanfaatkan manusia untuk bahan makanan dan obat.

3. Sirup Buah

a. Pengertian Sirup Buah

Menurut SNI No.3544-2013 sirup didefinisikan sebagai minuman berbahan dasar larutan gula, dengan atau tanpa bahan tambahan makanan lainnya yang diperbolehkan, mengandung paling sedikit 65% gula (BSN, 2013:1). Berdasarkan bahan bakunya sirup dibedakan menjadi menjadi 3 yaitu; sirup esens, sirup gula, dan sirup buah (Suyanti, 2004:9).

Sirup buah yaitu sirup yang memiliki aroma dan rasa yang didominasi oleh bahan dari buah-buahan. Kandungan dari sirup buah biasanya gula dan asam. Buah-buahan yang diproduksi menjadi sirup sudah banyak, seperti jeruk, sirsak, mangga, jambu, melon, kawis, dan buah-buah lainnya (Muchtadi *et al.*, 2013:58). Sebagai salah satu produk industri pangan, sirup harus memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas sirup didasarkan pada SNI No. 01-3544-2013 dan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Sirup

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Total gula (dihitung sebagai sukrosa) (b/b)	%	Min.65
3	Cemaran logam :		
3.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 1,0
3.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
3.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
3.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
4	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
5	Cemaran Mikroba :		
5.1	Angka lempeng total (ALT)	Koloni/mL	maks. 5×10^2
5.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/mL	maks. 20
5.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/mL	< 3
5.4	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/25/M 1
5.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Negatif/mL
5.6	Kapang dan khamir	Koloni/mL	Maks. 1×10^2

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI 3544: 2013:2)

b. Bahan Tambahan Pembuatan Sirup Buah

Bahan-bahan yang dipergunakan pada saat membuat sirup buah yaitu buah, gula dan air. Sedangkan penambahan asam sitrat CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) merupakan bahan yang boleh ditambahkan atau tidak ditambahkan (Srianta dan Trisnawati, 2015:64).

1) Air

Semua bahan makanan hewani dan nabati mengandung air dengan jumlah yang berbeda-beda. Kesegaran, *acceptability*, dan umur panjang suatu makanan semuanya tergantung pada kadar airnya. Dalam sirup, air berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, gula, vitamin yang larut dalam air, mineral dan senyawa-senyawa cita rasa seperti yang terkandung dalam teh dan kopi (Hasni, 2018:20). Air yang digunakan untuk konsumsi manusia harus memenuhi standar kualitas seperti bebas dari kontaminan dari logam berat serta tidak memiliki warna, bau, atau rasa. Syarat mutu air menurut SNI No. 3553:2015 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Air

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Tidak berbau
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	Unit Pt-Co	Maks. 5
2	pH	-	6,0 – 8,5 / min 4,0 [*])
3	Kekeruhan	NTU	Maks. 1,5
4	Zat yang terlarut	mg/L	Maks 500
5	Zat organik (angka KMnO ₄)	mg/L	Maks. 1,0
6	Nitrat (sebagai NO ₃)	mg/L	Maks. 44
7	Nitrit (sebagai NO ₂)	mg/L	Maks. 0,1
8	Amonium (NH ₄)	mg/L	Maks. 0,15
9	Sulfat (SO ₄)	mg/L	Maks. 200
10	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	Maks.250
11	Fluorida (F)	mg/L	Maks. 1
12	Sianida (CN)	mg/L	Maks. 0,05
13	Besi (Fe)	mg/L	Maks. 0,1
14	Mangan (Mn)	mg/L	Maks. 0,05
15	Klor bebas (Cl ₂)	mg/L	Maks. 0,1

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
16	Kromium (Cr)	mg/L	Maks. 0,05
17	Barium (Ba)	mg/L	Maks. 0,7
18	Boron (B)	mg/L	Maks. 2,4
19	Selenium (Se)	mg/L	Maks. 0,01
20	Bromat	mg/L	Maks.0,01
21	Perak (Ag)	mg/L	Maks. 0,025
22	Kadar karbon dioksida (CO ₂) bebas	mg/L	3.000 – 5.890
23	Kadar oksigen (O ₂) terlalu awal ^{**})	mg/L	Min. 40,0
24	Kadar oksigen (O ₂) terlalu akhir ^{***})	mg/L	Min. 20.0
25	Cemaran logam :		
25.1	Timbal (Pb)	mg/L	Maks. 0,005
25.2	Tembaga (Cu)	mg/L	Maks. 0,5
25.3	Kadmium (Cd)	mg/L	Maks. 0,003
25.4	Merkuri (Hg)	mg/L	Maks. 0,001
26	Cemaran Arsen (As)	mg/L	Maks. 0,01
27	Cemaran mikroba :		
27.1	Angka lempeng total awal ^{**})	Koloni/mL	Maks.1,0 x10 ²

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2015:2)

2) Gula

Gula merupakan bahan tambahan makanan yang memiliki fungsi sebagai rasa pemanis dan sebagai bahan pembentuk warna pada produk pangan (Hidayah dan Laswati, 2022:2). Macam-macam gula berdasarkan bahan dasar dan cara pengolahannya dibedakan menjadi berbagai jenis, yaitu :

a) Gula pasir

Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang terbuat dari sari pohon tebu. Gula pasir lebih dominan digunakan dalam sehari-hari sebagai penambah bahan makanan baik dalam industri maupun pemakaian rumah tangga. Proses pembuatan gula pasir yaitu dari nira batang tebu kemudian dijernihkan menggunakan metode sulfasi, penjernihan kemudian akan menghasilkan endapan (CaCO₂). Setelah dijernihkan kemudian dilakukan proses penguapan dan dilanjutkan proses kristalisasi. Gula yang sudah mengkristal akan dipisahkan dengan cara disaring untuk mendapatkan gula yang bersih dan bebas dari kotoran. Proses

terakhir adalah pengeringan dengan menggunakan udara panas hingga 80°C (Darwin, 2013:43).

b) Gula merah

Gula merah terbuat dari air nira kelapa. Teksturnya berupa bongkahan berbentuk silinder dan berwarna coklat. Biasanya digunakan dalam bahan pemanis makanan dan minuman dengan cara diiris tipis (Darwin, 2013:43).

c) Gula halus

Gula halus merupakan gula yang dihaluskan, bentuknya sangat halus seperti tepung. Gula halus biasanya digunakan dalam pembuatan kue atau bolu (Darwin, 2013:43).

d) Gula batu

Pada penelitian ini gula yang dipakai adalah gula batu. Hidayah dan Laswati (2022:3), menjelaskan cara pembuatan gula batu yaitu dengan melarutkan gula dengan air, kemudian dipanaskan hingga jenuh dimana terjadi kristalisasi seiring dengan penurunan temperatur. Gula batu memiliki bentuk menyerupai bongkahan batu dan ada berwarna putih dan ada yang berwarna kuning kecoklatan. Gula batu digunakan sebagai bahan pemanis alami dalam minuman wedang uwuh, wedang secang, dan lain-lain.

Gula batu dan gula pasir memiliki kandungan gizi yang sama karena sama-sama terbuat dari sukrosa. Gula batu 100 gr mengandung kalori sebesar 386 kkal dan karbohidrat sebesar 76 gr (TKPI, 2017:60). Nilai indeks glikemik gula batu adalah 65. Perbedaan gula batu dengan gula pasir terdapat pada cita rasa yang dihasilkan. Gula batu terbuat dari larutan gula yang dikristalkan sehingga memiliki kandungan air lebih banyak dari pada gula pasir. karena kandungan air banyak, gula batu memiliki tingkat kemanisan yang lebih rendah dari pada gula pasir. Syarat mutu

gula batu berdasarkan SNI No 3140:3:2010 dapat dilihat di dalam Tabel 6.

Tabel 6. Syarat Mutu Gula Batu

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1	Warna			
1.1	Warna Kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
1.2	Warna larutan (ICUMSA)	IU	81-200	201-300
2	Besar jenis butir	Mm	0,8-1,2	08,1,2
3	Susut pengeringan (b/b)	%	Maks 0,1	Maks 0,1
4	Polarisasi (⁰ Z, 20 ⁰ C)	“Z”	Min 99,6	Min 99,5
5	Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks 0,10	Maks 0,15
6	Bahan tambahan pangan			
6.1	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

Sumber : (BSN, 2010:2)

3) *Carboxymethyl cellulose* (CMC)

CMC (*Carboxymethyl cellulose*) merupakan bahan tambahan makanan yang merupakan jenis hidrokoloid yang dapat melakukan perbaikan atas tekstur pangan contohnya kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel, serta memiliki fungsi sebagai stabilitas (Rahmaningtyas *et al.*, 2013:21).

4) Asam Sitrat

Asam sitrat yaitu bahan kimia yang termasuk dalam golongan *acidulant* atau pengatur keasaman yang dapat membantu meningkatkan rasa, warna, atau terbungkus dalam *after taste* yang tidak menyenangkan. Keasamannya berfungsi sebagai pengawet dan menghambat perkembangan mikroba (Winarno, 2004:35). Selain itu Wati dan Suti Adiningsih (2016:56) menambahkan, bahwa asam sitrat dapat berfungsi mencegah kristalisasi pada gula dan penjernihan gel yang dihasilkan.

Keamanan pangan menjadi faktor penting dalam memproduksi produk pangan. Keamanan pangan didasari agar tidak bertentangan dengan agama, kepercayaan, dan sosial masyarakat, sehingga aman dikonsumsi tanpa rasa khawatir (Kurniati, 2020:69). Penerapan penyelenggaraan keamanan pangan diperuntukkan dengan tujuan agar dapat memberikan perlindungan bagi masyarakat untuk dapat mengkonsumsi makanan yang sehat dan aman bagi kesehatan. Pada penelitian ini menggunakan bahan-bahan tambahan yang sudah bersertifikat halal oleh LPPOM MUI seperti air, gula batu, asam sitrat, CMC, dan pewarna makanan sehingga aman untuk dikonsumsi.

Penambahan bahan tambahan makanan pada produk makanan atau minuman bertujuan untuk menambah cita rasa dan meningkatkan produk lebih menarik baik bentuk dan warnanya. Allah SWT menunjukkan kebolehan mengolah sumber makanan menjadi produk lain, seperti dinyatakan dalam surat An-Nahl ayat 67 :

وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ
يَعْقِلُونَ (٦٧)

“Dan dari buah kurma dan anggur, kamu membuat minuman yang memabukkan dan rezeki yang baik. sesungguhnya, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti”(Departemen Agama, 2021:274).

Penafsiran Ayat diatas berdasarkan tafsir Ibnu Katsir jilid 5 (2003:77) bahwa ayat ini menunjukkan minuman memabukkan diperbolehkan oleh syariat sebelum diharamkan. Bahwa Allah memperbolehkan baik yang dibuat dari kurma maupun anggur. Sebagaimana yang dikatakan oleh Ibnu “Abbas, mengenai firmanNya (سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا) *“Minuman memabukkan dan rizki yang baik”*, as-sukar merupakan apa yang diharamkan dari kedua buah tersebut, sedangkan rizki yang baik adalah yang dihalalkan.dari kedua buah tersebut, yakni buah yang kering dari keduanya baik dari buah kurma dan anggur (kismis)

dan segala yang sudah diolah dari kedua buah tersebut baik berupa manisa, cuka, maupun minuman perasan (jus atau sirup) semuanya halal sebelum disalahgunakan. Sebagaimana yang disebutkan dalam sunnah mengenai hal tersebut. (إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ) “*Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan* ” Penyebutan akal disini karena ia merupakan bagian termulia pada tubuh manusia. Oleh karena itu, Allah SWT mengharamkan berbagai minuman memabukkan tersebut sebagai upaya melindungi akal mereka.

Dari Firman Allah yang terdapat dalam AL-Qur’an Surat an-Nahl ayat 67, bahwa dari buah-buahan dapat diolah menjadi produk baru. Seperti dapat diolah menjadi sirup buah dan jus. Selagi produk yang dibuat tidak memberikan mudharat, maka Allah mengizinkan untuk mengolahnya. Pengolahan buah menjadi sirup dengan penambahan bahan makanan seperti gula, CMC, asam sitrat, dan pewarna makanan akan menunjang karakteristik produk baru dan memberikan manfaat bagi kesehatan. Ditinjau dari aspek manfaat, penggunaan penambahan bahan makanan mempunyai banyak manfaat meski harus dibatasi baik jenis maupun jumlah atau dosisnya (KEMENAG RI, 2013:83).

c. Langkah-Langkah Pembuatan Sirup Buah

Langkah-langkah pembuatan sirup secara umum yaitu sebagai berikut (Srianta dan Trisnawati, 2015:63):

- 1) Sortasi atau pemilihan buah yang cukup matang dan dalam kondisi baik. tidak adanya pembusukan, deformitas, atau kerusakan, serta tidak adanya hama dan penyakit, menentukan buah yang baik.
- 2) Kemudian buah dicuci dan dibersihkan dari kotoran yang melekat. Setelah dicuci, dilakukan pengupasan dan pembuangan bagian yang tidak diperlukan.
- 3) Sesudah dilakukan pembersihan maka dilaksanakan untuk menghancurkan terhadap daging buah. Proses penghancuran ini bertujuan untuk menghasilkan bubur buah. Setelah proses

penghancuran dilakukan proses pengenceran dengan perbandingan air dan buah adalah 2:1.

- 4) Ambil sari buahnya dengan proses penyaringan. Proses menyaring dilaksanakan dengan memakai kain saring.
- 5) Ekstrak sari buah ditambah gula, asam sitrat, CMC, pewarna (jika ingin ditambah) dan dipanaskan dengan suhu 85-100⁰C selama 10 menit. Selama proses pemanasan dilakukan pengadukan sampai kental.
- 6) Sirup segera dituangkan ke dalam botol bersih.

d. Pengemasan Sirup Buah

Sirup buah merupakan hasil olahan dari buah-buahan yang diambil sari buahnya dan ditambah dengan gula. Kemasan yang digunakan untuk produk buah-buahan yang berbentuk cair perlu diperhatikan agar tidak mudah mengalami kerusakan. Nugraheni (2018:150) berpendapat bahwa kemasan yang layak untuk produk cair dari hasil olahan buah-buahan dan sayuran adalah jenis kemasan dari plastik, kaca, atau *tetrapack*. Kemasan yang bening dan kedap air sangat penting untuk barang cair. Produk cair memerlukan kemasan yang tidak tembus air, dan transparan atau bening.

Kemasan yang terbuat dari botol plastik lebih kokoh, semi fleksibel, sulit pecah, dan memiliki permeabilitas rendah. Bentuknya memadai, dan nyaman untuk dipegang dan dioperasikan. Sedangkan kemasan botol kaca (gelas) dapat mencegah terjadinya proses evaporasi, kontaminasi bau dan flavor. Kemasan *tetrapack* merupakan jenis kemasan kertas laminasi. Bentuknya kotak, tidak membutuhkan banyak ruang, serta bagian luar dapat dicetak (Nugraheni, 2018:150). Pada penelitian ini pengemasan sirup kawista menggunakan botol kaca.

4. Uji kadar Vitamin C

Analisis kadar vitamin C pada pangan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya, metode titrasi, spektrofotometri UV-Vis, spektrofotometri serapan atom, titrasi-iodium, metode DPPH, dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Techinamuti dan Pratiwi, 2018:310).

Pada penelitian ini analisis kadar vitamin C menggunakan metode HPLC. *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis senyawa dan memisahkan serta mengukur kadarnya dalam suatu larutan campuran (Kumar *et al.*, 2011:3). Menurut Ismillayli (2020:2), kelebihan dari metode HPLC diantaranya yaitu:

- a) Mampu memisahkan molekul-molekul dari suatu campuran.
- b) Mudah pelaksanaannya.
- c) Kecepatan analisis dan kepekaan yang tinggi.
- d) Dapat dihindari terjadinya kerusakan bahan yang dianalisis.
- e) Resolusi yang baik.
- f) Dapat digunakan berbagai macam detektor.
- g) Kolom dapat digunakan kembali.
- h) Waktu analisis lebih cepat, umumnya kurang dari 1 jam.

Selain memiliki kelebihan, HPLC juga memiliki kekurangan yaitu: peralatannya lebih rumit dan mahal sehingga penggunaan dalam lingkup penelitian masih sedikit, membutuhkan analisis khusus untuk mengoperasikan karena membutuhkan skill yang kompetensi khusus.

Prinsip kerja HPLC adalah memisahkan komponen analit berdasarkan kepolarannya. Setiap campuran yang keluar akan terdeteksi dengan detektor dan direkam dalam bentuk kromatogram. Dimana jumlah *peak* menyatakan jumlah komponen dan luas *peak* menyatakan konsentrasi komponen dalam campuran (Murningsih dan Chairul, 2000:2). Teknik pemisahan campuran didasarkan atas perbedaan distribusi dari komponen-komponen campuran diantara dua fase, yaitu :

- a) Fase Gerak

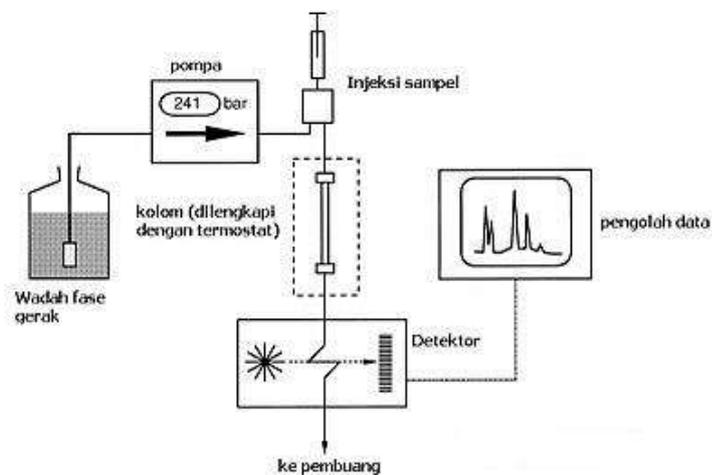
Fase gerak berupa cairan atau larutan yang berfungsi sebagai pembawa komponen campuran menuju detektor. Fase gerak ditampung dalam reservoir. Botol kaca merupakan jenis reservoir yang paling umum digunakan. Dari reservoir, fase gerak akan dialirkan secara terus menerus dengan kecepatan alir yang tetap oleh

pompa. Pengaturan kecepatan alir dilakukan dengan menggunakan program dalam HPLC. Kemudian sampel diinjeksikan melalui injektor dan dari fase gerak akan dibawa menuju kolom (Angraini dan Desmaniar, 2020:70).

b) Fase Diam

Fase diam adalah fase tetap didalam kolom berupa partikel dengan pori yang kecil dan memiliki area surface tinggi. Fase diam merupakan salah satu komponen penting dalam proses pemisahan dengan metode HPLC. Karena dengan interaksi dengan fase diam terjadi perbedaan waktu retensi (t_R) dan terpisahnya komponen senyawa analit (Angraini dan Desmaniar, 2020:71).

Menurut Gandjar dan Rohman (2012:301), terdapat beberapa komponen utama pada instrument *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), yaitu wadah fase gerak, pompa, injektor, kolom, detektor, rekorder. Ilustrasi instrumen dasar HPLC dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Instrumen HPLC
Sumber :(Gandjar dan Rohman, 2012: 301)

a) Wadah Fase Gerak

Wadah fase gerak dapat menggunakan wadah pelarut kosong ataupun labu laboratorium yang dipastikan wadah tersebut bersih. Wadah ini dapat menampung fase gerak satu sampai dua liter pelarut.

Pembuatan pelarut untuk fase gerak dianjurkan untuk menggunakan pelarut, buffer, dan reagen dengan kemurnian yang tinggi atau khusus untuk alat HPLC (Gandjar dan Rohman (2012:301).

b) Pompa

Pompa yang digunakan untuk HPLC harus inert terhadap fase gerak. Bahan yang umum dipakai untuk pompa adalah gelas, baja tahan panas, dan batu nilam. penggunaan pompa berfungsi untuk proses penghantaran fase gerak berlangsung secara tepat, reproduibel, konstan, dan bebas dari gangguan (Gandjar dan Rohman (2012:301).

c) Injektor

Injektor berfungsi untuk memasukan sampel dan larutan ke dalam fase gerak yang mengalir di bawah tekanan menuju kolom. Injektor terbuat dari tembaga tahan karat yang dilengkapi dengan keluk sampel (*sample loop*) internal dan eksternal (Gandjar dan Rohman 2012:301).

d) Kolom

Kolom merupakan jantung dari sistem HPLC, karena pada kolom terjadi pemisahan komponen-komponen. Panjang kolom bervariasi dari 15 sampai 150 cm. Kolom biasanya dioperasikan pada temperatur kamar, tetapi bisa juga digunakan pada temperatur tinggi. kolom terbuat dari baja yang tahan dengan karat. (Gandjar dan Rohman 2012:301)

e) Detektor

Detektor digunakan untuk mendeteksi adanya komponen sampel di dalam kolom (analisis kualitatif) dan menghitung kadarnya (analisis kuantitatif). Detektor pada HPLC dikelompokkan menjadi 2 golongan yaitu:

(1) Detektor Universal

Detektor yang mampu mendeteksi zat secara umum, tidak bersifat spesifik, dan tidak bersifat selektif seperti detektor indeks

bias dan detektor spektrometri massa (Gandjar dan Rohman 2012:301).

(2) Detektor Spesifik

Detektor yang spesifik hanya akan mendeteksi analit secara spesifik dan selektif seperti detektor UV-Vis, detektor fluoresensi, dan elektrokimia.

f) Komputer atau Rekorder

Alat pengumpul data seperti komputer atau rekorder dihubungkan dengan detektor. Alat ini akan mengukur sinyal elektronik yang dihasilkan oleh detektor lalu memplotkannya sebagai suatu kromatogram yang selanjutnya dapat dievaluasi oleh seorang analis (pengguna) (Gandjar dan Rohman 2012:301).

5. Uji Total Gula

Kadar gula total adalah jumlah kandungan gula pereduksi dan non pereduksi dari suatu bahan pangan. Gula reduksi merupakan kandungan gula yang mampu mereduksi zat lain yang umumnya dari golongan monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (laktosa, maltose) kecuali sukrosa dan pati. Sedangkan gula non pereduksi misalnya sukrosa (Choiriyah, 202:84). Analisa total gula dapat dilakukan dengan alat refraktometer Brix dan metode fenol asam sulfat.

Refraktometer Brix merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menentukan kadar gula total dengan memanfaatkan sifat refraksi dari gula. Kelebihan menggunakan alat refraktometer yaitu penggunaan pada pengukuran total gula yang lebih sederhana daripada menggunakan metode dan cocok untuk sampel yang berbentuk cair seperti sirup. Pengukuran ini memanfaatkan prinsip indeks bias, semakin tinggi kadar gula pada cairan sirup maka indeks biasnya akan semakin tinggi sehingga refraktometer akan menunjukkan skala yang semakin tinggi. Kekurangan dari alat refraktometer adalah adanya pengaruh cahaya ketika pengukuran dilakukan di lapangan (Misto *et al.*, 2016:13).

6. Uji Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau *Power of Hydrogen* (pH) digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang terdapat pada suatu zat atau larutan. Nilai pH yang dianjurkan dalam sirup adalah berkisar 4 – 7 (Wijayanty *et al.*, 2015:136). Pengujian nilai pH dapat menggunakan pH meter, indikator kertas lakmus, indikator universal atau tabel indikator pH (Wibowo, 2020 :100).

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah pH meter. pH meter merupakan indikator asam basa yang dapat menentukan derajat suatu keasaman larutan apakah bersifat asam, basa, atau bersifat netral. Menurut Wibowo dan Ali (2020:101) Kelebihan menggunakan dari pH meter yaitu menghasilkan pengukuran yang lebih akurat dan cepat, sedangkan kelemahan dari pH meter adalah harga relatif mahal dibandingkan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.

7. Uji Viskositas

Viskositas atau kekentalan dari suatu cairan adalah salah satu sifat cairan yang berhubungan dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan yang dapat mengalir seperti minyak, sirup, madu, gliserin memiliki viskositas yang besar, sedangkan air memiliki viskositas yang kecil sehingga dapat mengalir lebih cepat. Zat cair akan semakin sulit mengalir apabila nilai viskositas semakin besar (Palimbong *et al.*, 2020: 11). Penambahan gula pada sirup dapat mempengaruhi kekentalan zat cair. Air akan lebih banyak diikat oleh gula, sehingga viskositas akan meningkat. Menurut Bastana *et al.*, (2017:103) penambahan gula pada sirup tidak hanya memberikan rasa manis tetapi juga dapat sebagai pengawet dan pengental pada produk makanan.

Pengukuran kekentalan pada sebuah produk bertujuan untuk menjaga karakteristik asli produk dan menjaga kualitas produk. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur nilai viskositas zat cair yaitu menggunakan viskometer. Viskometer memiliki beberapa jenis, diantaranya viskometer *Ostwald*, viskometer *cup and bob*, viskometer

hoppler, dan *Viscosimeter Brookfield* (Khadafi, 2013:3). Pada penelitian ini, untuk mengukur nilai viskositas sirup menggunakan alat *Viscosimeter Brookfield*. Kelebihan dari *viscosimeter Brookfield* adalah mudah dioperasikan, dapat menguji sampel yang berwarna atau tidak berwarna (*Brookfield Engineering Laboratories*, 2018:9).

8. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui daya terima suatu produk serta menilai mutu suatu bahan pangan. Uji organoleptik didasarkan pada alat indra manusia yang bertindak sebagai panelis (Sulistiana, 2020:36). Evaluasi sensorik pada uji organoleptik biasanya berfokus pada rasa, aroma, dan warna suatu makanan atau minuman (Nasiru, 2004:34). Menurut Sulistiana (2020:37) tujuan dari uji organoleptik adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk makanan atau minuman dan untuk menilai komoditas jenis atau produk pengembangan secara organoleptik.

Uji hedonik atau biasa disebut uji kesukaan merupakan uji penerimaan suatu produk makanan atau minuman. Dalam uji ini panelis diminta untuk menilai dan memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu produk. Tingkat kesukaan ini disebut dengan skala hedonik, misalnya amat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, sangat tidak suka, dan amat sangat tidak suka. Skala hedonik dapat direntangkan atau dicituk sesuai dengan yang diinginkan peneliti (Rahayu, 2001:23).

Uji organoleptik merupakan uji yang dilakukan oleh konsumen atau biasa disebut dengan panelis. Ayustaningwarno *et al.*, (2014:5), mendefinisikan panelis sebagai orang-orang superior sensorik menggunakannya dalam hal mengevaluasi kualitas makanan. Zulistina (2019:45) mengelompokan panelis menjadi tujuh kelompok, yaitu:

- a. Panelis pencicip perorangan biasa yang terlatih secara klasik dengan hidung dan langit-langit mulut yang luar biasa. Apa yang membuat palenis ini menonjol adalah seberapa cepat ia dapat mengevaluasi

kualitas dan bahkan dampak dari prosedur yang dilakukan dan standar yang diterapkan.

- b. Panelis pencicip terbatas, dibatasi tidak lebih dari lima orang yang memiliki keahlian luar biasa di semua komoditas.
- c. Panelis terlatih berjumlah 15 sampai 25 dari staf laboratorium yang terlatih khusus yang didedikasikan dalam hal kegiatan pengujian.
- d. Panelis agak terlatih, panelis diberikan pelatihan atau mengetahui sifat-sifat sensori. Namun, pelatihan yang diberikan tidak konsisten. Antara lima belas dan dua puluh lima orang merupakan kelompok yang cukup terlatih.
- e. Panelis tidak terlatih, adalah panel yang anggotanya tidak tetap yang terdiri dari lebih dari 25 orang. Panelis tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana seperti uji kesukaan tidak boleh digunakan untuk uji pembeda. Biasanya panelis tidak terlatih terdiri dari orang dewasa.
- f. Panelis konsumen, terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu kondisi.
- g. Anak-anak berusia antara tiga dan sepuluh tahun.

B. Kerangka Teori

Kerangka teori digunakan dalam mendeskripsikan teori-teori yang digunakan untuk membantu mengkaji penelitian yang sedang diteliti (Notoatmodjo, 2018:83). Kerangka teori dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Teori Penelitian

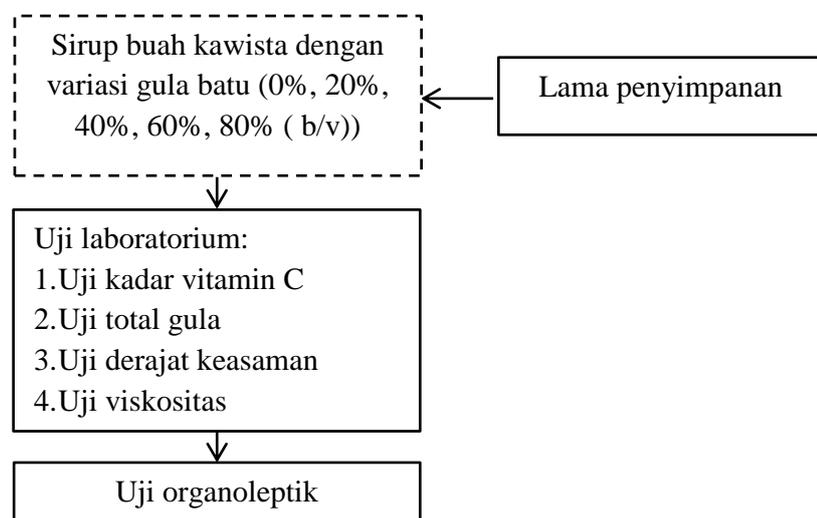
Keterangan :

————— : Variabel yang diteliti

----- : Variabel yang tidak diteliti

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan uraian tentang hubungan atau keterkaitan antara variabel satu dengan variabel yang lain dari penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2018:83). Uji laboratorium dalam penelitian ini untuk menguji kandungan vitamin C, total gula, derajat keasaman (pH), viskositas pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu selama penyimpanan 3 hari. Setelah itu, akan dilanjutkan uji daya terima sirup buah kawista dengan penambahan gula batu kepada panelis. Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini diduga bahwa terdapat pengaruh penambahan gula batu terhadap kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman dan viskositas selama penyimpanan sirup buah kawista. Perumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0)
 - a. Tidak ada pengaruh penambahan gula batu terhadap kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman, dan viskositas pada sirup buah kawista.
 - b. Tidak ada pengaruh lama penyimpanan terhadap vitamin C, total gula, derajat keasaman, dan viskositas pada sirup buah kawista.
 - c. Tidak ada pengaruh penambahan gula batu terhadap hasil uji organoleptik pada sirup buah kawista.
2. Hipotesis Alternatif (H_a)
 - a. Terdapat pengaruh penambahan gula batu terhadap kadar vitamin C, total gula, derajat keasaman, dan viskositas pada sirup buah kawista.
 - b. Terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap vitamin C, total gula, derajat keasaman, dan viskositas pada sirup buah kawista.
 - c. Terdapat pengaruh penambahan gula batu terhadap hasil uji organoleptik pada sirup buah kawista.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial dua faktor dan tiga kali ulangan. Yang pertama adalah lama waktu penyimpanan sirup buah kawista dan yang kedua adalah konsentrasi gula batu dengan perlakuan sebagai berikut:

Faktor I lama waktu penyimpanan yang terdiri sebagai berikut :

A_0 = Hari ke-0

A_1 = Hari ke-3

Faktor II konsentrasi gula batu yang terdiri sebagai berikut :

B_0 = 0% b/v (kontrol)

B_1 = 20% b/v

B_2 = 40% b/v

B_3 = 60% b/v

B_4 = 80% b/v

Dengan rincian perlakuan sebagai berikut :

Tabel 7. Kombinasi Perlakuan Sirup Buah Kawista

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
Hari ke-0 (A_0)	A_0B_0	A_0B_0	A_0B_0
	A_0B_1	$A_0 B_1$	$A_0 B_1$
	A_0B_2	$A_0 B_2$	$A_0 B_2$
	A_0B_3	$A_0 B_3$	$A_0 B_3$
	A_0B_4	$A_0 B_4$	$A_0 B_4$
Hari Ke-3 (A_1)	A_1B_1	A_1B_1	A_1B_1
	A_1B_1	A_1B_1	A_1B_1
	$A_1 B_2$	A_1B_2	A_1B_2
	$A_1 B_3$	A_1B_3	A_1B_3
	$A_1 B_4$	A_1B_4	A_1B_4

Keterangan :

$A_0 B_0$ = penyimpanan hari ke-0 dengan konsentrasi gula batu 0%.

$A_1 B_0$ = penyimpanan hari ke-3 dengan konsentrasi gula batu 0%.

$A_0 B_1$ = penyimpanan hari ke-0 dengan konsentrasi gula batu 20%.

A₁ B₁ = penyimpanan hari ke-3 dengan konsentrasi gula batu 20%.

A₀ B₂ = penyimpanan hari ke-0 dengan konsentrasi gula batu 40%.

A₁ B₂ = penyimpanan hari ke-3 dengan konsentrasi gula batu 40%.

A₀ B₃ = penyimpanan hari ke-0 dengan konsentrasi gula batu 60%

A₁ B₃ = penyimpanan hari ke-3 dengan konsentrasi gula batu 60%.

A₀ B₄ = penyimpanan hari ke-0 dengan konsentrasi gula batu 80%.

A₁ B₄ = penyimpanan hari ke-3 dengan konsentrasi gula batu 80%.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi dan laboratorium Gizi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, UIN Walisongo Semarang. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan Oktober 2022 - Maret 2023.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan yang akan menjadi target penelitian baik dalam bentuk orang, peristiwa, atau gejala yang akan terwujud (Hardani *et al.*, 2020:23). Populasi pada penelitian ini adalah semua sampel sirup buah kawista dengan konsentrasi gula batu yang berbeda.

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian atau beberapa bagian dari populasi yang diteliti (Hardani *et al.*, 2020:23). Teknik *sampling* dalam penelitian ini menggunakan *nonprobability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan yang sama pada setiap populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono, 2016:84). Dari *nonprobability sampling* teknik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quota sampling*. Teknik *quota sampling* adalah teknik pengambilan sampel dilakukan terhadap anggota populasi yang mempunyai kriteria tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan (Sugiyono, 2016:85). Dalam penelitian ini, untuk uji organoleptik panelis yang digunakan sebagai sampel berjumlah 30 panelis.

D. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang akan diukur dalam penelitian (Notoatmodjo, 2018:85). Definisi operasional merupakan penjabaran dari setiap variabel yang akan diteliti. Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala Ukur	Hasil
Pembuatan sirup kawista dengan penambahan gula batu	Penambahan variasi gula batu pada sirup kawista.	Interval	B ₀ : 0% B ₁ : 20% B ₂ : 40% B ₃ : 60% B ₄ : 80%
Lama penyimpanan	Waktu simpan sirup buah kawista setelah diproduksi.	Interval	A ₁ : 0 hari A ₂ : 3 hari
Uji kadar vitamin C	Pengujian kadar vitamin C yang terdapat pada sirup buah kawista.	Rasio	Dinyatakan dalam mg
Uji total gula	Pengujian terhadap total gula pada sirup buah kawista	Rasio	Dinyatakan dalam %
Uji tingkat keasaman	Pengujian terhadap tingkat keasaman pada sirup buah kawista	Rasio	Dinyatakan dalam pH
Uji viskositas	Pengujian terhadap kekentalan sirup buah kawista	Rasio	Dinyatakan dalam satuan cP
Uji organoleptik	Penilaian terhadap uji kesukaan yang meliputi warna, rasa, aroma, dan kekentalan sirup buah kawista.	Ordinal	1 : Sangat tidak suka 2 : Tidak suka 3 : Suka 4 : Suka sekali 5 : Sangat suka sekali

E. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Sirup Kawista

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan sirup kawista adalah :

- | | |
|-----------------|------------------|
| a. Wadah | f. Timbangan |
| b. Juicer | g. Saringan kain |
| c. Pisau | h. Ember |
| d. Sendok | i. Panci |
| e. Spatula kayu | j. Kompor |

2) Bahan

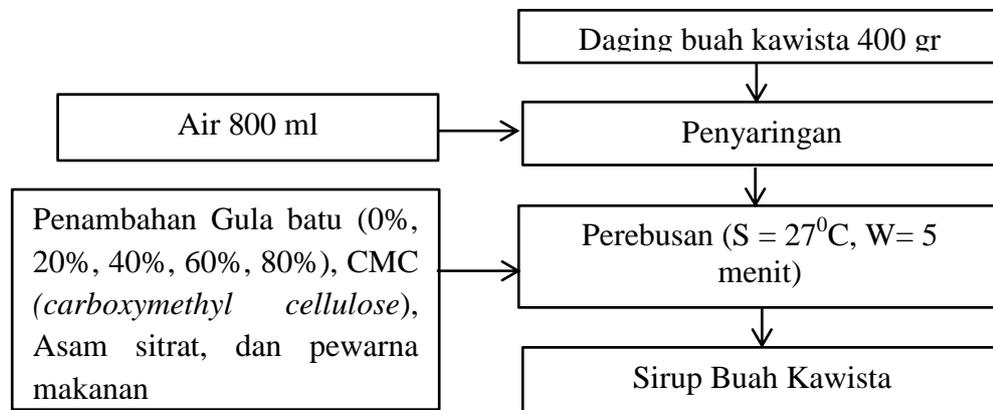
Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan sirup kawista adalah daging buah kawista, gula batu, air, CMC (*carboxymethyl cellulose*), dan asam sitrat. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup buah kawista adalah produk yang terjamin kehalalannya dari LPPOM MUI yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Penggunaan bahan dan proses disesuaikan dengan standar HACCP yang sudah dijelaskan pada Lampiran 3. Komposisi bahan pembuatan sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi bahan pembuatan sirup buah kawista

No	Bahan	Penambahan gula batu				
		0%	20%	40%	60%	80%
1.	Buah Kawista	400 gr	400 gr	400 gr	400 gr	400 gr
2.	Air	800 ml	800 ml	800 ml	800 ml	800 ml
3.	Gula Batu	0 gr	160 gr	320 gr	480 gr	640 gr
4.	CMC	3 gr	3 gr	3 gr	3 gr	3 gr
5.	Asam sitrat	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr
6.	Pewarna makanan	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr

b. Langkah - Langkah Pembuatan Sirup

Pembuatan sirup kawista diawali dengan memisahkan daging buah dengan tempurungnya. Tambahkan 400 gr daging buah kawista dengan 800 ml air. Kemudian ditambah dengan gula batu, CMC (*carboxymethyl cellulose*), dan asam nitrat dan pewarna makanan. Kemudian direbus, jika sudah mendidih dimasukkan dalam botol yang sudah disterilkan. Pembuatan sirup kawista melalui tahapan-tahapan proses dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan sirup buah kawista
Sumber : Modifikasi dari Masriatini (2018:35)

2. Uji Kadar Vitamin C

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat-alat yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu :

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a. HPLC | g. Corong |
| b. Detektor UV-Vis | h. Vial |
| c. Kolom C-18 | i. Pipet tetes |
| d. Neraca digital | j. Mikropipet |
| e. Labu ukur | k. <i>Syringe</i> |
| f. Gelas beker | l. membrane filter |

2) Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam uji kadar vitamin C yaitu :

1. Asam askorbat p.a
2. Asam asetat pro HPLC
3. Methanol pro HPLC
4. Aquabidest pro HPLC
5. *Metaphosphoric acid* (MPA) 0,56%
6. Sampel sirup kawista dengan formulasi gula batu 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%.

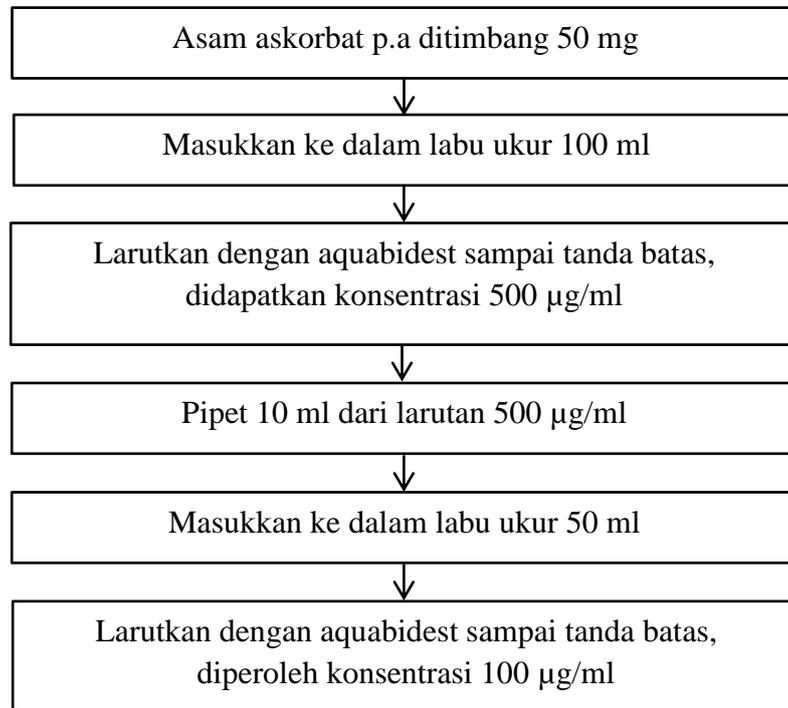
b. Langkah - Langkah Uji kadar Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C pada sampel menggunakan HPLC. Sampel yang digunakan berupa sirup buah kawista dengan formulasi gula batu 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Pengujian kadar vitamin C dilakukan dua kali pada hari ke-0 pembuatan dan pada hari ke-3 setelah pembuatan sirup buah kawista. Pengukuran kadar vitamin C dilakukan dua kali pengukuran dari setiap sampel. Langkah penentuan kadar vitamin C pada sirup buah kawista adalah sebagai berikut :

1) Pembuatan Fase gerak

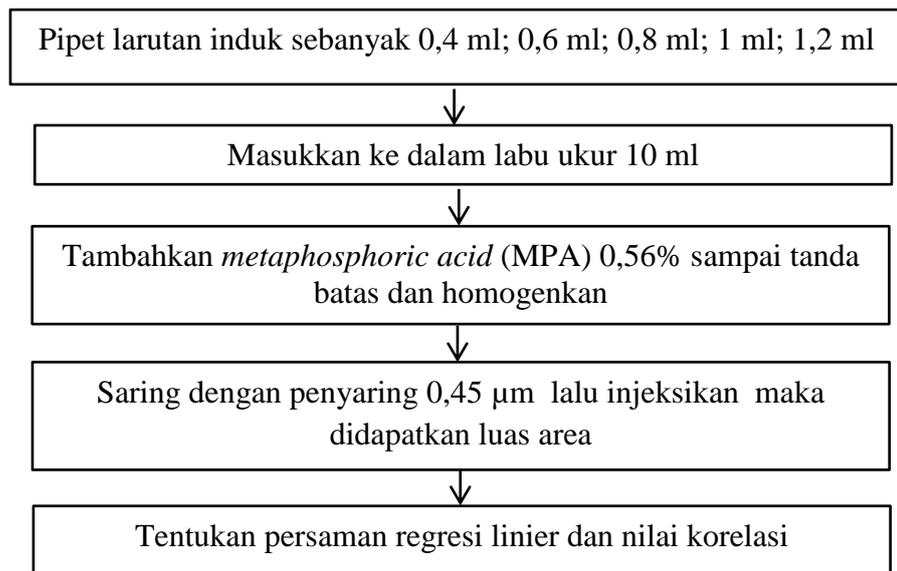
Fase gerak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu asam asetat 0,1% dan metanol dengan perbandingan 95 : 5 (v/v). Larutan asam asetat dibuat dengan asam asetat 100% pro HPLC dipipet 0,5 ml kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 500 ml, tambahkan aquabidest pro HPLC sampai tanda batas dan dihomogenkan dan kemudian disaring menggunakan kertas saring.

2) Persiapan larutan baku asam askorbat p.a 100 $\mu\text{g/ml}$



Gambar 6. Pembuatan larutan induk vitamin C 100 $\mu\text{g/ml}$

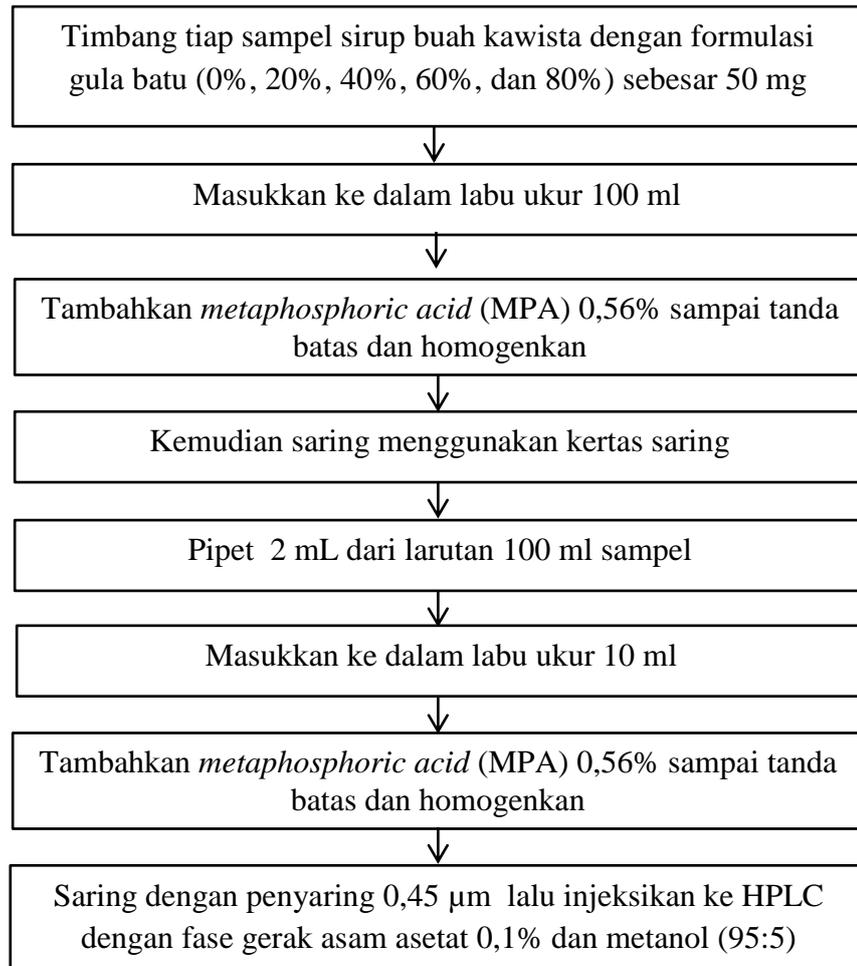
3) Pembuatan kurva kalibrasi



Gambar 7. Pembuatan kurva kalibrasi

4) Penentuan kadar vitamin C pada sirup buah kawista

Pengukuran kadar vitamin C dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan (hari ke-0 dan hari ke-3). Langkah – langkah penentuan kadar vitamin C pada sirup buah kawista sebagai berikut:



Gambar 8. Penentuan kadar vitamin C pada sirup buah kawista
Sumber : Badriyah dan Manggara (2015: 4-5)

5) Perhitungan

Data yang diperoleh dari pengukuran larutan sirup buah kawista dibuat kurva kalibrasinya. Konsentrasi larutan sirup buah kawista dihitung berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar. Sehingga kadar vitamin C dapat dihitung dengan persamaan regresi:

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

- a = Tetapan regresi (intersep)
- b = Koefisien regresi (slope)
- Y = Luas area
- x = Konsentrasi

Rumus perhitungan untuk kadar vitamin C pada sampel :

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

Keterangan :

- C = Konsentrasi sampel
- Cs = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi kurva kalibrasi ($\mu\text{g/mL}$)
- Fp = Faktor pengencer
- V = Volume total sampel

Rumus perhitungan persen kadar vitamin C pada sampel :

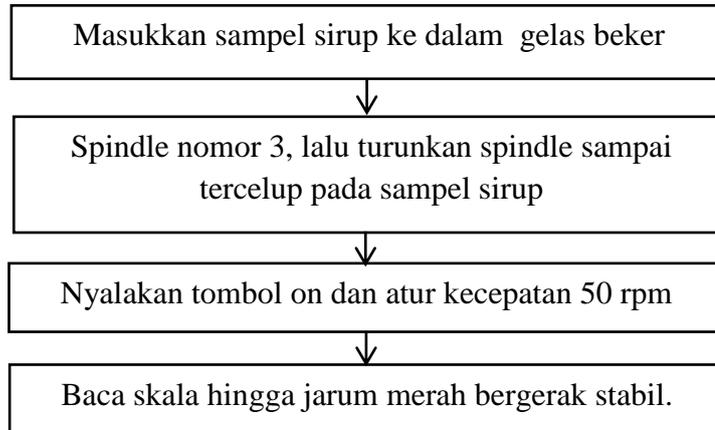
$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

- W = Bobot total sampel

3. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan pada bahan makanan. Uji kekentalan atau viskositas pada sirup menggunakan alat *viscosimeter Brookfield*. Langkah-langkah uji viskositas dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Uji viskositas
 Sumber : (Yanuarto.*et al.*, 2022 : 133)

4. Uji Total Gula

Pengukuran total gula pada sirup menggunakan alat refraktometer brix. Refraktometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi suatu bahan terlarut berdasarkan indeks bias seperti gula dan garam. Cara pengujian kadar gula menggunakan refraktometer yaitu dengan meneteskan sampel pada prisma refraktometer, kemudian dibaca skala yang ditunjukkan pada alat (Suhartini *et al.*, 2022:3).

a. Alat

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) Refraktometer brix | 4) Corong |
| 2) Gelas beker | 5) Batang pengaduk |
| 3) Labu ukur | 6) Pipet tetes |

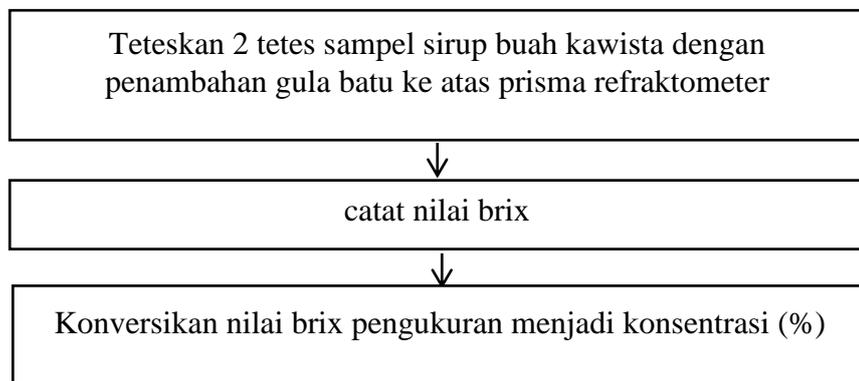
b. Bahan

- 1) Aquades.
- 2) Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 0%, 20%, 40%, 60%, 80%.

c. Langkah-Langkah Uji Total Gula

1) Pengukuran total gula

Sebelum penggunaan alat refraktometer harus dikalibrasikan terlebih dahulu dengan meneteskan aquades 2 tetes pada prisma refraktometer. Pastikan hasil nilai kalibrasi 0 brix karena aquadest tidak mengandung gula. Setelah itu, refraktometer siap digunakan dengan langkah-langkah dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Uji total gula

2) Perhitungan

Data nilai brix yang dihasilkan dari pengukuran, kemudian dikonversikan menjadi nilai indeks dengan cara :

$$\text{Konsentrasi (\%)} = \frac{m}{v} \times 100\%$$

Keterangan :

m = massa sampel (mL)

v = volume (mL)

5. Uji Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman sirup diukur menggunakan alat pH meter. PH meter sebelum digunakan dikalibrasi terlebih dahulu dengan dicelupkan kedalam larutan buffer pH 4 dan 7, kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tisu. Setelah itu, pH meter dicelupkan kedalam sampel sirup dan dibiarkan beberapa saat hingga menunjukkan angka/skala pada

display lalu dicatat. Pengujian dilakukan pada sampel sirup sebelum dan sesudah disimpan selama tiga hari dan dilakukan tiga kali pengulangan (Wiyono dan Kartikawati, 2017:112).

6. Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan mencari tahu rasa sirup buah kawista mana yang paling disukai panelis. Uji sensori hedonik seperti warna, aroma, rasa, dan kekentalan dilakukan untuk penelitian ini. Skala hedonik yang digunakan dalam uji ini berkisar dari 1 sampai 5.

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Suka

4 = Sangat suka

5 = Sangat suka sekali

Sampel yang digunakan dalam uji organoleptik ini diambil dari sirup buah kawista dengan formulasi gula batu terbaik dari hasil laboratorium yang mendekati dengan kriteria sirup sebagai berikut:

1. Gula total pada sirup kawista minimal 65% b/v
2. Nilai pH sirup berkisar 3 -7.

Penelitian ini menggunakan panelis yang tidak terlatih dengan jumlah 30 orang. Cara penunjukkan panelis yaitu dengan cara konsekutif. Konsekutif merupakan metode penunjukkan panelis dengan memilih individu yang ditemui dan memenuhi kriteria pemilihan dan peneliti tidak mempunyai daftar anggota populasi. Adapun syarat panelis untuk dapat melakukan uji organoleptik adalah :

- 1) Bersedia menjadi panelis.
- 2) Sehat, tidak sedang flu, tidak buta warna.
- 3) Wanita atau laki-laki.
- 4) Berusia 19-30 tahun.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Microsoft Excel dan SPSS.. Analisis data yang digunakan yaitu SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 24.0 dengan tahap sebagai berikut :

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data laboratorium dan uji organoleptik yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak normal. Uji Normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro wilk* karena jumlah data yang diperoleh kurang dari 30.

2. Uji Hipotesis

a. Analisis Bivariat

Jika data yang didapatkan berdistribusi normal uji hipotesis yang dilakukan adalah uji parametrik yaitu uji *Analysis of Variance ANOVA*. Uji ANOVA merupakan uji pembeda antara variabel bebas dengan variabel terikat. Jika nilai $p < 0,05$ sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda. Jika data yang didapatkan tidak berdistribusi normal maka uji yang digunakan adalah uji non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis*. Jika nilai $p < 0,05$ sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda (Dencik *et al.*, 2019: 38).

b. Analisis Multivariat

Analisis multivariat digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel terikat terhadap beberapa variabel bebas secara simultan atau sekaligus. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) karena dalam variabel bebas dalam penelitian ini bersifat kategorik dan variabel terikat bersifat numerik. Tujuan dari uji MANOVA yaitu untuk mengetahui variabel terikat yang paling terpengaruh dari variabel bebas (Dencik *et al.*, (2019: 175) dan Santoso (2015: 225-226)).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan uraian hasil penelitian dan pembahasan pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap sirup buah kawista. Pada penelitian ini terdiri dari 2 uji yaitu uji laboratorium untuk menganalisis kandungan vitamin C, total gula, derajat keasaman, dan viskositas, dan dari hasil uji laboratorium diambil 2 perlakuan terbaik untuk dilakukan uji organoleptik berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, dan keseluruhan yang dibandingkan dengan sirup merek X.

A. Pengaruh Penambahan Gula Batu Terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman (pH), dan Viskositas

1. Uji Bivariat

a. Vitamin C

Uji kadar vitamin C pada penelitian ini menggunakan HPLC. *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) merupakan salah satu jenis dari kromatografi cair yang memiliki sensitivitas yang tinggi untuk menganalisis kadar suatu senyawa dalam sampel. Pelarut yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu asam asetat 0,1% dan methanol 100% dengan perbandingan 5:95 (v/v). Methanol dan asam asetat yang digunakan karena paling banyak digunakan untuk fase gerak dalam proses analisis senyawa organik alami dan memiliki kualitas yang baik dan lebih mudah untuk menentukan RT (*retensi time*) dan *height peak* suatu senyawa (Aulia *et al.*, 2016 :5). Spesifikasi analisis kuantitatif vitamin C metode HPLC yang digunakan yaitu sebagai berikut :

HPLC	: HPLC Alliance e2695
Detektor	: UV- Vis dengan panjang gelombang 264 nm
Laju alir	: 1 mL/menit
Kolom	: C-18
Loop injeksi	: 10 μ L
<i>Range Time</i>	: 5 menit

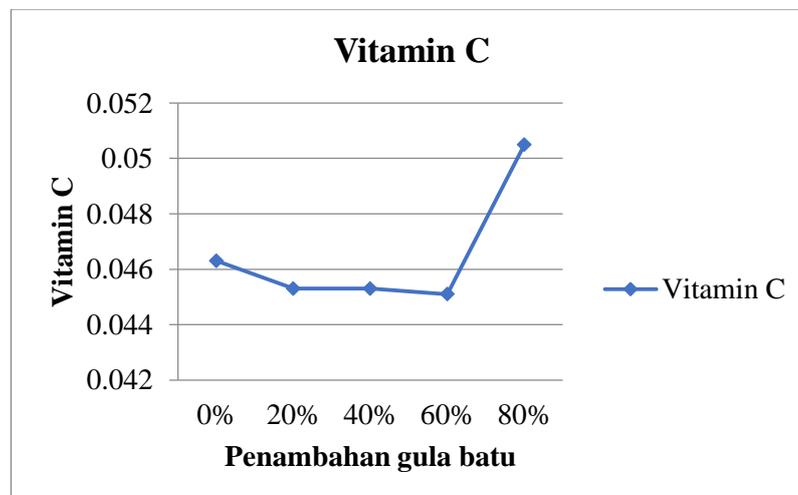
Penentuan vitamin C pada larutan standar dan sampel dilakukan dengan melihat retensi waktu munculnya *peak*. Pada penelitian ini *peak* vitamin C rata-rata muncul pada menit ke 2.6. Hasil pengukuran vitamin C pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis pengaruh kadar vitamin C

Sampel	Rata-rata ± Sdt. Deviasi	<i>p Value</i>
B ₀ (penambahan gula batu 0% b/v)	(0,046±0,000) ^a	(p=0,593) p>0,05
B ₁ (penambahan gula batu 20% b/v)	(0,045±0,007) ^a	
B ₂ (penambahan gula batu 40% b/v)	(0,045±0,004) ^a	
B ₃ (penambahan gula batu 60% b/v)	(0,045±0,004) ^a	
B ₄ (penambahan gula batu 80% b/v)	(0,050±0,011) ^a	

Keterangan ^{a,b} : notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 10 nilai probabilitas yang didapatkan dari uji *One Way Anova* adalah $p > 0,05$ sehingga H₀ diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada perlakuan (B₀, B₁, B₂, B₃, dan B₄) terhadap penambahan gula batu pada kadar vitamin C sirup buah kawista. Grafik hasil uji pengaruh penambahan gula batu dengan formulasi yang berbeda terhadap kadar vitamin C sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik pengaruh penambahan gula batu terhadap vitamin C

Berdasarkan Gambar 12 hasil pengukuran kadar vitamin C pada sirup buah kawista memiliki nilai rata-rata tertinggi terdapat pada sampel B₄ (penambahan gula batu 80%) yaitu sebesar 0,050 mg. Pada sampel B₁, B₂ dan B₃ memiliki nilai rata-rata vitamin C yaitu sebesar 0,045 mg dan pada sampel B₀ (penambahan gula batu 0%) memiliki nilai rata-rata vitamin C sebesar 0,046 mg. Penurunan vitamin C pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% akan lebih lama terjadi dibandingkan dengan sirup yang tidak ditambahkan gula batu karena gula batu yang terbentuk dari ikatan antara glukosa dan fruktosa. Sukrosa pada temperatur rendah akan mengalami inversi yaitu terurainya sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut sebagai gula invert. Hal ini disebabkan karena gula mengandung gugus aldehid atau keton bebas sehingga muncul adanya mikroorganisme yang mengeluarkan enzim yang bekerja sebagai katalisator. Inversi sukrosa dapat pula terjadi pada suasana asam sehingga penurunan kadar vitamin C lebih lama terjadi dengan penambahan gula dikarenakan gula dapat melindungi asam askorbat dari degradasi pada suhu rendah ($\leq 40^{\circ}\text{C}$) (Yanti *et al.*, 2019:9)

Penurunan vitamin C pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 20%, 40% dan 60% dapat terjadi karena proses pemanasan saat perebusan dan mengalami oksidasi pada saat waktu tunggu analisis kadar vitamin C. Menurut Almsier (2010: 58), kerusakan vitamin C dapat disebabkan oleh oksidasi, lama pemanasan, lama penyimpanan, dan bahan-bahan yang ditambahkan pada produk. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Yanti (2019:9), bahwa penurunan kadar vitamin C pada jus buah jeruk lebih sedikit terjadi pada sampel dengan penambahan gula dari pada jus jeruk yang tidak ditambahkan gula. Mekanisme umum rusaknya vitamin C dalam produk yaitu karena terjadi proses oksidasi dari asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat dan berubah menjadi asam 2,3-diketogulonat (Tanti *et al.*, 2019:7).

Pada pengujian sampel sirup buah kawista merek X tidak ditemukan *peak* vitamin C pada menit ke 2.6, sehingga dapat disimpulkan sirup buah kawista merek X tidak mengandung vitamin C. Hal ini disebabkan bahan yang digunakan tidak menggunakan sari buah kawista melainkan menggunakan perisa .

b. Total Gula

Total gula adalah gabungan dari jumlah gula pereduksi dan non pereduksi. Gula pereduksi merupakan golongan gula yang dapat direduksi senyawa-senyawa penerima elektron seperti glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Sedangkan gula non pereduksi yaitu sukrosa (Apriyanto *et al.*, 1989:53). Pengukuran total gula dilakukan untuk mengetahui kandungan total gula dalam sirup buah kawista, karena total gula pada suatu bahan makanan dapat mempengaruhi ketahanan produk. Hasil pengukuran total gula pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 11.

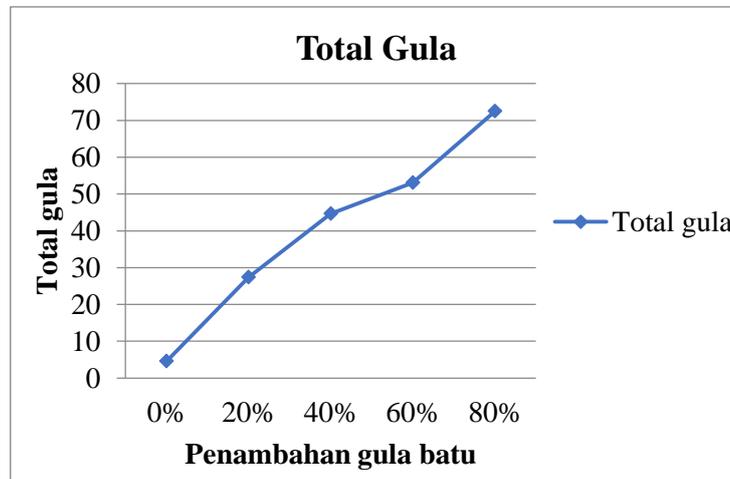
Tabel 11. Analisis pengaruh gula batu terhadap total gula

Sampel	Rata-rata ± Sdt. Deviasi	<i>p Value</i>
B ₀ (penambahan gula batu 0% b/v)	(4,58±0,66) ^a	
B ₁ (penambahan gula batu 20% b/v)	(27,41±1,74) ^b	<i>p</i> =0,00
B ₂ (penambahan gula batu 40% b/v)	(44,66±0,81) ^c	<i>p</i> < 0,05
B ₃ (penambahan gula batu 60% b/v)	(51,41±4,73) ^d	
B ₄ (penambahan gula batu 80% b/v)	(72,5±0,54) ^e	

Keterangan ^{a,b} : notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata (*p*<0,05) setelah dilakukan uji *Mann Whitney*

Berdasarkan hasil uji Tabel 11 nilai probabilitas yang didapatkan dari uji *Kruskal Wallis* adalah *p*<0,05, sehingga H₀ ditolak. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu terhadap nilai total gula sirup buah kawista. Untuk itu dilakukan uji lanjut *Mann Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan. Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan *p*<0,05 sehingga tidak ada perbedaan nyata

antara B₀, B₁, B₂, B₃ dan B₄. Persentase penambahan gula batu terhadap total gula sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik pengaruh penambahan gula batu terhadap total gula

Pada Gambar 12 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula batu yang ditambahkan, maka total gula dalam sirup buah kawista semakin tinggi. Rata-rata total gula sirup buah kawista tertinggi terdapat pada perlakuan B₄ yaitu 72,5% disebabkan karena pada perlakuan ini penambahan gulanya tinggi sebesar 640 gr ke dalam 800 ml sari buah kawista. Sedangkan rata-rata total gula terendah terdapat pada perlakuan B₀ yaitu 4,58% disebabkan karena pada perlakuan ini tidak ditambahkan gula batu sehingga murni sari buah kawista.

Kadar gula total dipengaruhi oleh jumlah gula yang ditambahkan pada bahan makanan. Semakin banyak gula yang ditambahkan pada sirup buah kawista kadar total gula semakin tinggi. Hal ini dikarenakan oleh larutan gula yang ada merupakan gula yang terdiri dari beberapa komponen sehingga dengan penambahan gula dari luar maka total gula akan bertambah, sehingga total gula pada sirup akan meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Bremer (2021:5), bahwa semakin tinggi gula yang ditambahkan pada sirup gandaria, nilai total gula semakin meningkat.

Penambahan gula batu pada pembuatan sirup buah kawista dapat meningkatkan nilai total gula disebabkan karena adanya proses inverse sukrosa menjadi gula reduksi dan proses ini sejalan dengan meningkatnya kandungan sukrosa, disamping itu selama pemanasan terjadi proses hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi (glukosa dan fruktosa). Sesuai dengan pernyataan Asmawati (2019:5), bahwa gula mempunyai daya larut yang tinggi, sehingga cepat terhidrolisis menjadi monosakarida. Nilai total gula semakin meningkat jika penambahan gula semakin tinggi.

Pada penelitian ini, gula yang digunakan adalah gula batu yang berfungsi sebagai pemanis dan pengawet alami. Nilai total gula Sirup buah kawista merek X dengan menggunakan gula pasir sebesar 75%. Jika dibandingkan dengan sirup buah kawista dengan menggunakan gula batu dengan sirup buah kawista dipasaran yang menggunakan gula pasir memiliki total gula lebih besar kecil daripada sirup merek X (<75%). Namun penambahan gula pasir yang digunakan pada sirup kawista merek X tidak diketahui berapa besarnya.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3544-1994 tentang sirup, telah mengatur minimal kandungan total gula pada sirup sebesar 65% dengan kadar gula yang tinggi sirup akan lebih awet karena fungsi gula dapat sebagai pemanis dan bahan pengawet alami jika penggunaannya dalam konsentrasi tinggi. Sebagai syarat mutu tersebut, jumlah gula yang ditambahkan dalam proses pengolahan harus cukup besar sehingga kadar gulanya cukup tinggi. Pada penelitian ini, hasil total gula sirup buah kawista pada perlakuan B₄ telah memenuhi syarat SNI sirup yaitu sebesar 72,5%. Sedangkan perlakuan B₀, B₁, B₂, dan B₃ belum memenuhi SNI sirup karena masih < 65%.

c. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang ada pada suatu zat atau larutan. pH

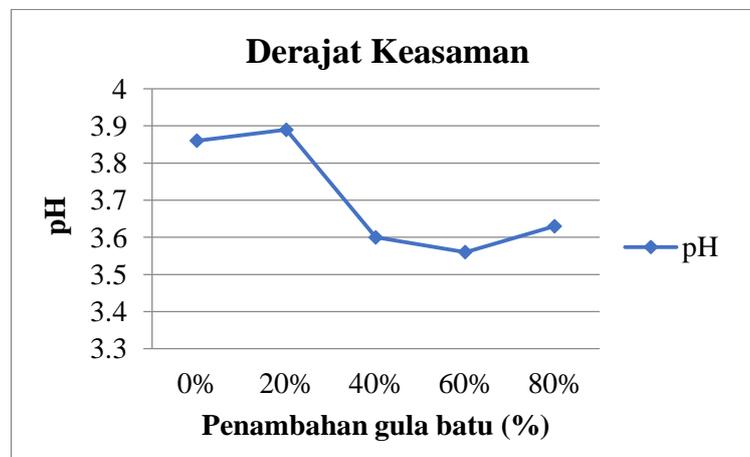
normal berkisar 7, nilai pH <7 menunjukkan asam, dan pH bernilai >7 menunjukkan basa. Pengujian pH sirup buah kawista dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan menggunakan alat pH meter. Hasil pengukuran statistik pH pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis pengaruh penambahan gula batu terhadap pH

Sampel	Rata-rata±Sdt.Deviasi	P Value
B ₀ (penambahan gula batu 0% b/v)	(3,86±0,29) ^a	P= 0,223 p >0,05
B ₁ (penambahan gula batu 20% b/v)	(3,89±0,12) ^a	
B ₂ (penambahan gula batu 40% b/v)	(3,60±0,32) ^a	
B ₃ (penambahan gula batu 60% b/v)	(3,56±0,25) ^a	
B ₄ (penambahan gula batu 80% b/v)	(3,63±0,18) ^a	

Keterangan ^{a,b}: notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata $p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 12 nilai probabilitas yang didapatkan dari uji *Kruskal-Wallis* $p > 0,05$, sehingga H₀ diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu pada pH sirup buah kawista, baik pada sampel B₀ (penambahan gula batu 0% b/v), B₁ (penambahan gula batu 20% b/v), B₂ (penambahan gula batu 40% b/v), B₃ (penambahan gula batu 60% b/v), dan B₄ (penambahan gula batu 80% b/v). Grafik hasil pengaruh penambahan gula batu dengan formulasi yang berbeda terhadap pH sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik pengaruh penambahan gula batu terhadap pH

Berdasarkan Gambar 13 menunjukkan pH sirup buah pada sampel B₀ dengan tidak ditambahkan gula batu memiliki nilai rata-rata pH sebesar 3,86. Derajat keasaman tertinggi sirup buah kawista terdapat pada perlakuan B₁ (penambahan gula batu 20%) yaitu sebesar 3,89. Sedangkan rata-rata nilai pH sirup buah kawista terendah terdapat pada perlakuan B₃ (penambahan gula batu 60%) yaitu sebesar 3,56. Menurut Astawan (1991:43), pH pada produk minuman dari sari buah sebaiknya diatur pada level asam untuk mencegah perkembangan bakteri ataupun khamir yang dapat hidup dalam keadaan basa selain itu, juga dapat menimbulkan cita rasa yang lebih segar.

Gula batu merupakan karbohidrat jenis sukrosa yang biasa digunakan sebagai pemanis dan pengawet alami. Gula bukanlah suatu bahan yang dapat mempengaruhi tingkat keasaman suatu produk jika ditambahkan dengan jumlah yang berbeda. Terdapat ikatan antara molekul glukosa dan fruktosa yaitu atom karbon kedua molekul tersebut yang memiliki gugus -OH (Nainggolan, 2015:32) sehingga penambahan gula batu tidak mempengaruhi tingkat keasaman sirup buah kawista. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Masriatini (2018:3) dimana penambahan gula dengan konsentrasi yang berbeda-beda tidak mempengaruhi secara nyata pada pH sirup mangga.

Menurut Melisa (2016:6) terdapat faktor lain yang mempengaruhi derajat keasaman diantaranya adalah suhu, waktu pemasakan, dan bahan yang ditambahkan yang bersifat asam seperti asam sitrat yang akan mempengaruhi penurunan pH suatu produk. Pada penelitian ini, jumlah asam sitrat yang ditambahkan pada masing-masing perlakuan sama yaitu 1 gr. Dalam penelitian Rifkowitz *et al.*, (2018:18) derajat keasaman pada sirup karamunting dengan penambahan asam sitrat yang berbeda akan semakin menurun.

Nilai pH dalam sirup belum memiliki standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Namun, menurut Banker (2002:157) sirup yang baik memiliki nilai pH antara 3-7. Derajat Keasaman (pH) yang dihasilkan sirup buah kawista pada semua perlakuan masih dalam rentang parameter nilai pH yang dianjurkan yaitu 3,79 - 4.00 sehingga sirup buah kawista sudah sesuai dengan standar mutu. Sedangkan sampel pH sirup buah kawista dengan penambahan gula batu jika dibandingkan dengan nilai pH sirup buah kawista merek X memiliki nilai pH lebih kecil yaitu 4,14.

d. Viskositas

Viskositas dapat juga disebut kekentalan dalam suatu bahan pangan merupakan ukuran ketahanan zat cair untuk mengalir. Nilai viskositas pada sirup akan mempengaruhi kualitas sirup yang dihasilkan. Hasil pengukuran statistik viskositas pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 13.

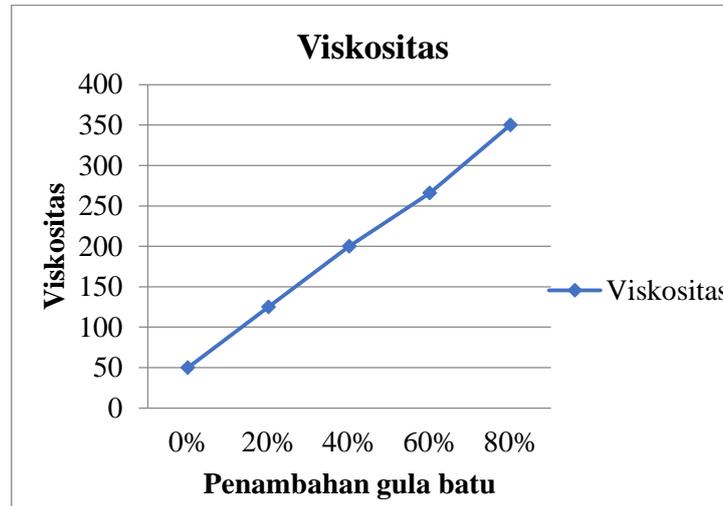
Tabel 13. Analisis pengaruh penambahan gula batu terhadap viskositas

Sampel	Rata-rata±Sdt. Deviasi	P Value
B ₀ (penambahan gula batu 0% b/v)	(50,00±0,20) ^a	
B ₁ (penambahan gula batu 20% b/v)	(125,00±27,38) ^b	
B ₂ (penambahan gula batu 40% b/v)	(200,00±54,78) ^c	P=0,00
B ₃ (penambahan gula batu 60% b/v)	(266,67±40,82) ^d	p <0,05
B ₄ (penambahan gula batu 80% b/v)	(350,00±54,77) ^e	

Keterangan ^{a,b}: notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata p<0,05) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 13 nilai probabilitas yang didapatkan dari uji *Kruskal Wallis* adalah p<0,05, sehingga H₀ ditolak. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata dari pengaruh penambahan gula batu terhadap nilai pH sirup buah kawista. Untuk itu dilakukan uji lanjut *Mann Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan. Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan p<0,05 sehingga tidak ada perbedaan nyata antara B₀ dan B₁, B₀ dan B₂, B₀ dan B₃, B₀ dan B₄, B₁ dan B₂, B₁ dan B₃, B₁ dan B₄, B₂

dan B₄, B₃ dan B₄ . Namun terdapat perbedaan nyata ($p>0,05$) pada B₂ dan B₃. Persentase penambahan gula batu terhadap viskositas sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik pengaruh penambahan gula batu terhadap viskositas

Berdasarkan Gambar 14 viskositas sirup buah kawista mengalami kenaikan seiring dengan penambahan gula batu. Viskositas sirup buah kawista yang tidak ditambahkan gula batu yaitu sebesar 50 cP. Sedangkan rata-rata sirup buah kawista yang ditambahkan dengan gula batu berkisar antara 125-350 cP. Viskositas sirup buah kawista mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula batu yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2008:65), bahwa penambahan gula dan konsentrasi gula mempengaruhi nilai kekentalan (viskositas). Semakin tinggi konsentrasi gula batu yang ditambahkan maka nilai derajat brix akan meningkat dan viskositas juga ikut meningkat. Hal ini disebabkan adanya padatan yang dapat mengikat air, sukrosa, dan asam sitrat sehingga semakin banyak ikatan *double helix* yang terbentuk dan mengikat air membentuk gel. Peningkatan nilai viskositas sirup buah kawista dengan konsentrasi gula batu yang berbeda sejalan dengan penelitian Widyastuti (2019:6) dalam penelitian pembuatan sirup buah tin dengan penambahan konsentrasi gula stevia yang berbeda, bahwa

viskositas pada sirup buah tin mengalami peningkatan seiring penambahan gula stevia yang semakin tinggi.

Selain penambahan gula batu, penggunaan CMC pada proses pembuatan sirup juga dapat mempengaruhi tingkat kekentalan sirup buah kawista. Dalam penelitian ini, pembuatan sirup buah kawista ditambahkan CMC dengan ukuran yang sama yaitu 3 gr. Penggunaan CMC juga dapat meningkatkan viskositas sirup dikarenakan CMC memiliki sifat hidrofilik yang berkaitan dengan adanya gugus hidroksil dalam struktur molekulnya. Gugus hidroksil akan berkaitan dengan molekul air melalui ikatan hidrogen, sehingga air yang terdapat pada bahan pangan akan berkurang (Markus, 2018:97).

Standar Nasional Indonesia (SNI) belum menetapkan standar nilai viskositas pada sirup. Viskositas sirup buah kawista dengan menggunakan gula batu akan dibandingkan dengan sirup buah kawista merek X dengan menggunakan gula pasir. Nilai viskositas sirup buah kawista merek X adalah sebesar 550 cP. Pengukuran viskositas pada sirup buah kawista merek X sudah mengalami penyimpanan selama 21 hari setelah produksi. Viskositas sirup buah kawista dengan gula batu yang paling mendekati viskositas sirup buah kawista yang merek X adalah pada perlakuan B₄ dengan penambahan gula batu 80% yaitu sebesar 350 cP.

2. Uji Multivariat

Pada penelitian ini uji multivariat digunakan untuk mengetahui variabel terikat yang paling terpengaruh terhadap variabel bebas (penambahan gula batu). Hasil uji signifikansi multivariat penambahan gula batu dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji signifikansi multivariat penambahan gula batu

	Prosedur Pengujian	Sig.
Penambahan gula batu	Pillai's Trace	0,000
	Wilk's Lambda	0,000
	Hotelling's Trace	0,000
	Roy's Largest Root	0,000

Pada Tabel 14 uji signifikansi multivariat dari perlakuan berdasarkan hasil *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace Roy's*, *Largest Root* yaitu nilai signifikansi yaitu $\text{sig.} < 0,005$ sehingga H_0 ditolak. Sehingga dapat membuktikan adanya pengaruh antara variabel bebas (penambahan gula batu) dengan variabel terikat (vitamin C, total gula, pH dan viskositas). Hasil uji multivariat pengaruh penambahan gula batu dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis *tests of between-subjects effects* penambahan gula batu

	Variabel Dependen	Sig.
Penambahan gula batu	Vitamin C	0,593
	Total Gula	0,000
	pH	0,000
	Viskositas	0,081

Berdasarkan analisis hasil uji *MANOVA* pada tabel 15 diperoleh nilai signifikansi pada variabel vitamin C dan viskositas yaitu $\text{sig} > 0,05$ dapat membuktikan bahwa penambahan gula batu mempengaruhi terhadap vitamin C dan viskositas sirup buah kawista. Sedangkan pada total gula dan pH nilai signifikansi yaitu $\text{sig} < 0,05$ sehingga dapat membuktikan penambahan gula batu tidak berpengaruh terhadap total gula pH sirup buah kawista. Dapat disimpulkan variabel yang paling berpengaruh terhadap penambahan gula batu yaitu vitamin C kemudian viskositas sirup buah kawista.

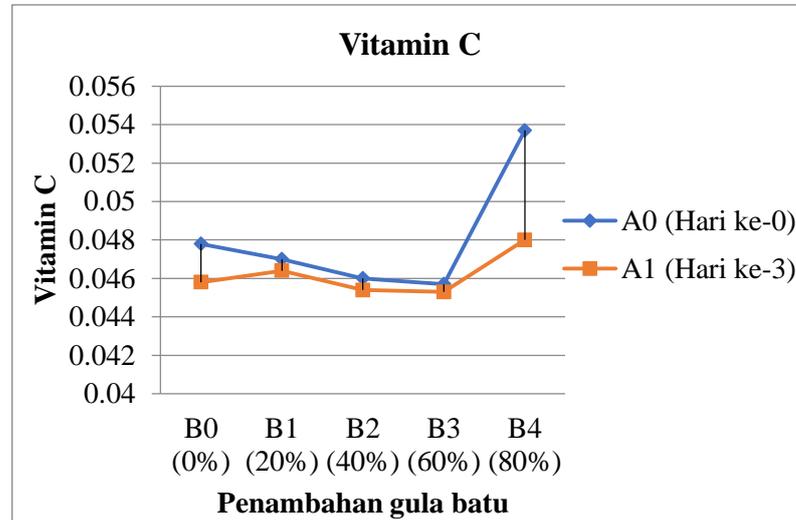
B. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman (pH), dan Viskositas.

1. Uji Bivariat

a. Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C dilakukan di laboratorium Gizi UIN Walisongo Semarang. Uji vitamin C dilakukan 2 kali pada hari ke-0 penyimpanan dan hari ke-3 penyimpanan. Sirup buah kawista disimpan dalam botol kaca yang tertutup rapat menggunakan tutup yang terbuat dari bahan plastik dan berada di suhu ruang selama 3 hari. Grafik hasil uji pengaruh penambahan gula batu dengan formulasi

yang berbeda terhadap kadar vitamin C sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram pengaruh lama penyimpanan pada kadar vitamin C

Berdasarkan Gambar 15 hasil kadar vitamin C pada sirup buah kawista setelah disimpan mengalami penurunan. Penurunan kadar vitamin C dapat disebabkan oleh proses oksidasi selama penyimpanan, bahan-bahan yang digunakan, suhu pada saat proses pembuatan dan lama penyimpanan. Menurut Almatsier (2010:97), keadaan yang menyebabkan kerusakan vitamin C adalah lama penyimpanan, membiarkan lama terbuka pada udara, pencucian, perendaman dalam air, memasak hingga suhu tinggi dengan waktu yang lama, dan membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas. Hal ini sesuai dengan penelitian Nailu (2011:36), bahwa kadar vitamin C pada jus buah nanas mengalami penurunan setelah penyimpanan selama 10 hari. Hasil uji statistik menggunakan uji statistika total gula pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C

Sirup	Lama Penyimpanan	Rata-Rata ± Std.Deviasi	P Value
Penambahan Gula batu 0% (B ₀)	0 hari	(0,0466 ± 0,00) ^a	P = 0,882
	3 hari	(0,0460 ± 0,00) ^a	
Penambahan Gula batu 20% (B ₁)	0 hari	(0,0470 ± 0,00) ^a	P = 0,827
	3 hari	(0,0436 ± 0,00) ^a	

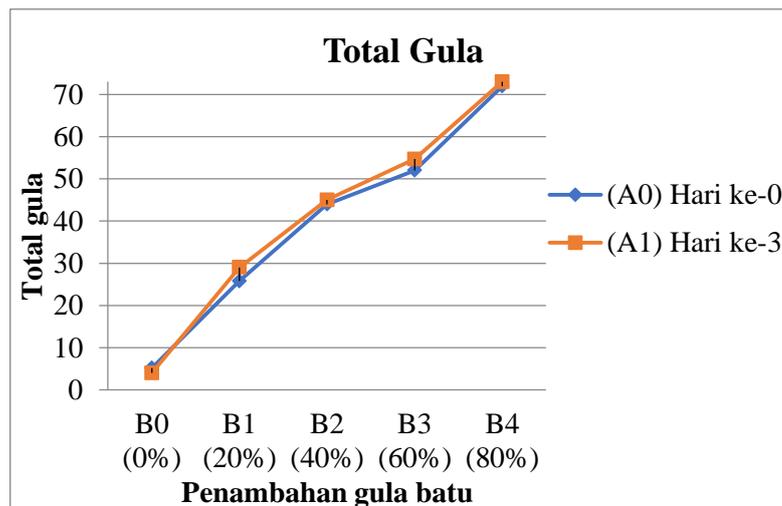
Penambahan Gula batu 40% (B ₂)	0 hari	(0,0460 ± 0,00) ^a	P = 1,000
	3 hari	(0,0446 ± 0,00) ^a	
Penambahan Gula batu 60% (B ₃)	0 hari	(0,0453 ± 0,00) ^a	P = 0,827
	3 hari	(0,0450 ± 0,00) ^a	
Penambahan Gula batu 80% (B ₄)	0 hari	(0,0537 ± 0,01) ^a	P = 0,827
	3 hari	(0,0476 ± 0,00) ^a	

Keterangan : notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata $p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 16 didapatkan hasil uji *Kruskal-Wallis* yang dilakukan pada pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C yaitu ($p > 0,05$) sehingga H₀ diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dari lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C sirup buah kawista, baik pada sampel sirup buah kawista penyimpanan hari ke-0 (A₀) dan baik pada sampel sirup buah kawista penyimpanan hari ke-3 (A₁).

b. Total Gula

Pengujian total gula pada penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Pengukuran total gula pada sirup buah kawista menggunakan alat refraktometer ATC Brix 0-90%. Hasil pengukuran total gula sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram pengaruh lama penyimpanan pada total gula

Berdasarkan Gambar 16 menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap nilai total gula sirup buah kawista.

Pada sampel B₁, B₂, B₃, B₄ setelah 3 hari penyimpanan nilai total gula pada sirup buah kawista mengalami kenaikan. Pada Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 20% (B₁) pada hari ke-0 penyimpanan memiliki nilai total gula sebesar 25,8% setelah penyimpanan selama 3 hari mengalami kenaikan menjadi 29%. Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 40% (B₂) pada hari ke-0 penyimpanan memiliki nilai total gula sebesar 44% setelah penyimpanan selama 3 hari mengalami kenaikan menjadi 45%. Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (B₃) pada hari ke-0 penyimpanan memiliki nilai total gula sebesar 52% setelah penyimpanan selama 3 hari mengalami kenaikan menjadi 54,7%. Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% (B₄) pada hari ke-0 penyimpanan memiliki nilai total gula sebesar 72% setelah penyimpanan selama 3 hari mengalami kenaikan menjadi 73%.

Kenaikan total gula pada sirup buah kawista disebabkan karena adanya penambahan gula batu dan CMC. Pada sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu setelah disimpan nilai total gula akan mengalami kenaikan. Sedangkan nilai total gula pada sampel B₀ setelah penyimpanan hari ke-3 mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh molekul udara yang ada pada sirup membuat kerusakan pada sistem dispersi koloid, sehingga menurunkan kemampuan untuk mengikat gula, air, asam-asam organik, dan komponen-komponen lainnya

Menurut Fitriyaningtyas (2015:5), CMC (*carboxymethyl cellulose*) dapat menyebabkan kenaikan total gula karena struktur CMC merupakan turunan dari selulosa dan merupakan polisakarida yang mudah terhidrolisis serta memiliki rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa yang berbentuk rantai linier dan memiliki banyak komponen glukosa, sehingga penambahan CMC akan meningkatkan total gula. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahrul (2020:18), bahwa total gula pada sirup buah salak dengan penambahan

CMC (*carboxymethyl cellulose*) mengalami kenaikan dan semakin meningkat selama penyimpanan 7 hari, 14 hari, dan 21 hari.

Pada penambahan gula batu 20% setelah penyimpanan dan belum dibuka menghasilkan gas CO₂. Sehingga pada keadaan ini mikroba akan cepat tumbuh dan sirup akan mudah rusak (tidak memiliki daya simpan yang lama) (Rahmaningtyas *et al.*, 2013:5). Hasil uji statistika total gula pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Analisis pengaruh lama penyimpanan terhadap total gula

Sirup	Lama Penyimpanan	Rata-Rata ± Std.Deviasi	P Value
Penambahan gula batu 0% (B ₀)	0 hari	(5,16 ± 0,28) ^a	P = 0,374
	3 hari	(4,00 ± 0,00) ^a	
Penambahan gula batu 20% (B ₁)	0 hari	(25,83 ± 0,28) ^a	P = 0,000
	3 hari	(29,00 ± 0,00) ^b	
Penambahan gula batu 40% (B ₂)	0 hari	(44,00 ± 0,00) ^a	P = 0,016
	3 hari	(45,33 ± 0,33) ^b	
Penambahan gula batu 60% (B ₃)	0 hari	(52,00 ± 0,00) ^a	P = 0,000
	3 hari	(54,16 ± 0,28) ^a	
Penambahan gula batu 80% (B ₄)	0 hari	(72,00 ± 0,57) ^a	P = 0,000
	3 hari	(73,00 ± 0,00) ^b	

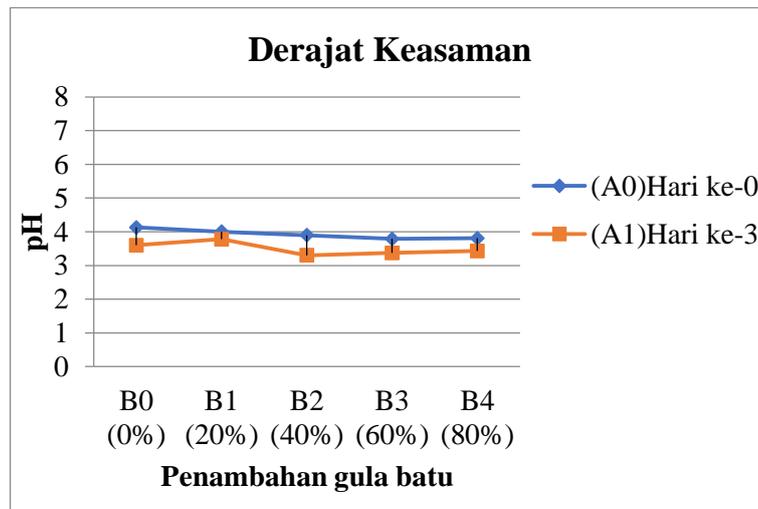
Keterangan : notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata $p < 0,05$ setelah dilakukan uji Duncan

Berdasarkan Tabel 17 hasil yang telah dilakukan pada uji *One Way Anova* terhadap pengaruh lama penyimpanan terhadap sirup buah kawista didapatkan pada sampel sirup B₀ yaitu sebesar ($p > 0,05$) sehingga H₀ diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dari lama penyimpanan terhadap total gula sirup buah kawista B₀ pada hari ke-0 dan ke-3. Sedangkan pada sampel B₁, B₂, B₃, B₄ yaitu sebesar ($P < 0,05$) sehingga H₀ ditolak. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata dari lama penyimpanan terhadap sirup buah kawista, untuk itu dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan. Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan $p < 0,05$ sehingga ada

perbedaan nyata antara sampel B₁, B₂, B₃ dan B₄ pada hari ke-0 penyimpanan dengan hari ke-3 penyimpanan

c. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH pada sirup buah kawista menggunakan pH meter OHAUS. Nilai rata-rata analisis pH sirup buah kawista selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram pengaruh lama penyimpanan pada pH

Pada Gambar 17 diperoleh hasil bahwa pada perlakuan B₀, B₁, B₂, B₃ dan B₄ mengalami penurunan setelah 3 hari penyimpanan. Menurut Berutu (2019:4), selama penyimpanan akan terjadi perombakan gula menjadi asam organik, sehingga menyebabkan nilai pH menurun. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Sahambangun (2016:2), bahwa nilai pH pada sirup pala berangsur-angsur menurun selama penyimpanan 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu, 10 minggu, 12 minggu, dan 14 minggu.

Penurunan nilai pH pada sirup buah kawista setelah disimpan selama 3 hari disebabkan karena adanya peningkatan total asam yang menyebabkan menurunnya nilai pH. Pada pH rendah sukrosa akan terinversi menjadi menjadi gula invert. Gula invert merupakan hasil hidrolisis dari sukrosa yaitu α -D-Glukosa dan β -D-Fruktosa. Hidrolisis terjadi pada larutan dengan keadaan asam dimana glukosa yang

dipecah akan menghasilkan asam piruvat, dalam kondisi anaerob maka asam piruvat akan diubah menjadi asam asetat dan alkohol (Sahambangun *et al.*, 2016:2). Hal ini menyebabkan kadar asam meningkat sehingga pH mengalami penurunan. Hasil uji statistika pH pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Analisis pengaruh lama penyimpanan terhadap pH

Sirup	Lama Penyimpanan	Rata-Rata ± Std.Deviasi	P Value
Penambahan gula batu 0% (B ₀)	0 hari	(4,13 ± 0,02) ^a	P = 0,037
	3 hari	(3,60 ± 0,00) ^b	
Penambahan gula batu 20% (B ₁)	0 hari	(4,00 ± 0,00) ^a	P = 0,025
	3 hari	(3,78 ± 0,00) ^b	
Penambahan gula batu 40% (B ₂)	0 hari	(3,90 ± 0,00) ^a	P = 0,025
	3 hari	(3,30 ± 0,00) ^b	
Penambahan gula batu 60% (B ₃)	0 hari	(3,79 ± 0,00) ^a	P = 0,034
	3 hari	(3,33 ± 0,05) ^b	
Penambahan gula batu 80% (B ₄)	0 hari	(3,80 ± 0,00) ^a	P = 0,043
	3 hari	(3,43 ± 0,05) ^b	

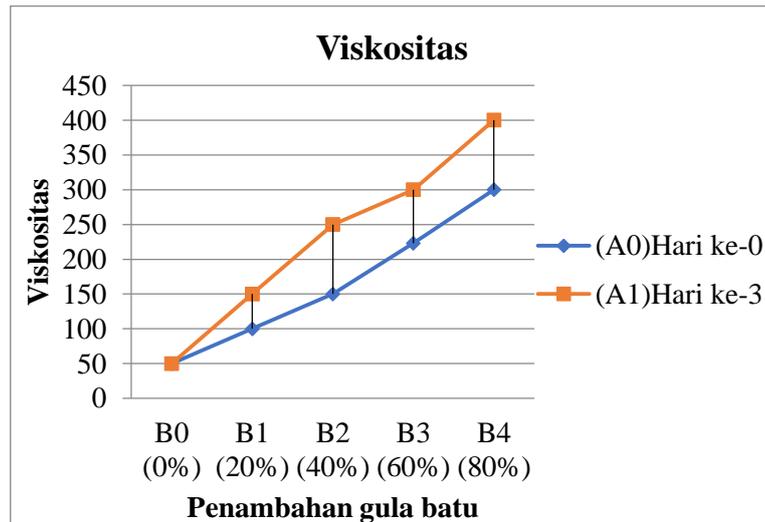
Keterangan ^{a,b}: notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 18 hasil dari uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap pH sirup buah kawista yaitu $p < 0,05$ sehingga H₀ ditolak. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai pH sirup buah kawista. Untuk itu dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap pH seluruh sampel sirup buah kawista pada perlakuan A₀ tidak berbeda nyata dengan A₁ karena ($p < 0,05$).

d. Viskositas

Pengukuran uji viskositas pada penelitian ini menggunakan *Viscometer Brookfield NDJ-8S* dengan menggunakan rotor nomor 4 dan kecepatan 12 rpm. Penggunaan rotor dan kecepatan pada uji viskositas disesuaikan dengan kekentalan suatu produk. Semakin

tinggi kekentalan produk maka rotor yang digunakan semakin kecil. Pengujian viskositas dilakukan di laboratorium Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang. Hasil pengujian pengaruh lama penyimpanan terhadap viskositas sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Diagram pengaruh lama penyimpanan pada viskositas

Berdasarkan Gambar 18 hasil viskositas pada sirup buah kawista pada perlakuan B₀ di hari ke-0 penyimpanan dengan tidak diberikan penambahan gula batu tidak mengalami kenaikan viskositas setelah 3 hari penyimpanan. Sedangkan sampel B₁, B₂, B₃ dan B₄ dengan penambahan gula batu berbeda mengalami kenaikan viskositas pada hari ke 3 penyimpanan. Viskositas sirup buah kawista cenderung meningkat setelah penyimpanan dikarenakan gula batu yang ditambahkan akan banyak mengalami difusi ke dalam molekul-molekul air dan memenuhi rongga-rongga dinding sel bahan sehingga bahan menjadi kental. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulistiawati (2019:3), dimana semakin tinggi penambahan gula seiring lama penyimpanan maka nilai viskositas sirup asam jawa semakin tinggi yang disebabkan berkurangnya aktivitas air. Viskositas memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan jumlah total gula. Tingginya nilai total gula diikuti lama pemanasan dapat meningkatkan viskositas

sirup karena adanya ikatan antar partikel yang kuat. Adanya ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (OH) molekul gula dengan molekul air menyebabkan viskositas sirup meningkat. Sehingga kandungan air dalam sirup berkurang dan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga sirup akan bertahan lebih lama. Hasil uji statistika viskositas lama penyimpanan pada sirup kawista dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil statistika viskositas sirup kawista selama penyimpanan

Sirup	Lama Penyimpanan	Rata-Rata ± Std.Deviasi	P Value
Penambahan gula batu 0% (B ₀)	0 hari	(50,00 ± 0,00) ^a	P =
	3 hari	(50,16 ± 0,28) ^b	0,002
Penambahan gula batu 20% (B ₁)	0 hari	(100,00 ± 0,05) ^a	P =
	3 hari	(150,00 ± 0,00) ^b	0,000
Penambahan Gula batu 40% (B ₂)	0 hari	(150,00 ± 0,03) ^a	P=
	3 hari	(250,00 ± 0,00) ^b	0,000
Penambahan Gula batu 60% (B ₃)	0 hari	(233,33 ± 28,86) ^a	P =
	3 hari	(300,00 ± 0,00) ^b	0,016
Penambahan Gula batu 80% (B ₄)	0 hari	(300,00 ± 0,05) ^a	P =
	3 hari	(400,00 ± 0,00) ^b	0,000

Keterangan : notasi huruf menunjukkan perbedaan nyata $p < 0,05$) setelah dilakukan uji Duncan

Berdasarkan Tabel 19 hasil yang telah dilakukan pada uji *One Way Anova* terhadap pengaruh lama penyimpanan terhadap sirup buah kawista didapatkan pada sampel sirup B₀, B₁, B₂, B₃, B₄ yaitu sebesar ($P < 0,05$) sehingga H₀ ditolak. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata dari lama penyimpanan terhadap sirup buah kawista sehingga dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan. Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan $p < 0,05$ sehingga ada perbedaan nyata antara sampel B₀, B₁, B₂, B₃ dan B₄ pada hari ke-0 penyimpanan dengan hari ke-3 penyimpanan.

2. Uji Multivariat

Pada penelitian ini uji multivariat digunakan untuk mengetahui variabel terikat yang paling terpengaruh terhadap variabel bebas (lama

penyimpanan). Hasil uji signifikansi multivariat penambahan gula batu dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji signifikansi multivariat lama penyimpanan

	Prosedur Pengujian	Sig.
Lama Penyimpanan	Pillai's Trace	0,000
	Wilk's Lambda	0,000
	Hotelling's Trace	0,000
	Roy's Largest Root	0,000

Pada Tabel 20 hasil uji signifikansi multivariat dari perlakuan berdasarkan *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace* *Roy's Largest Root* didapatkan nilai signifikansi sebesar yaitu sig.<0,005 sehingga H_0 . Hal ini membuktikan adanya pengaruh antara variabel bebas (lama penyimpanan) dengan variabel terikat (vitamin C, total gula, pH dan viskositas). Hasil uji multivariat pengaruh lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Analisis *test of between-subject effects* lama penyimpanan

	Variabel Dependen	Sig.
Lama Penyimpanan	Vitamin C	0,345
	Total Gula	0,883
	pH	0,000
	Viskositas	0,128

Berdasarkan analisis hasil uji *MANOVA* pada Tabel 21 diperoleh nilai signifikansi pada variabel vitamin C, total gula, dan viskositas yaitu sig.> 0,05 dapat membuktikan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap vitamin C, total gula, dan viskositas sirup buah kawista. Sedangkan pada pH nilai signifikansi yaitu sig <0,05 sehingga dapat membuktikan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap pH sirup buah kawista. Dapat disimpulkan variabel terikat yang paling terpengaruh terhadap lama penyimpanan yaitu total gula, lalu vitamin C, dan kemudian viskositas sirup buah kawista.

C. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik untuk mengetahui daya terima produk sirup buah kawista. Uji ini dilakukan oleh

30 panelis tidak terlatih dengan cara memberi penilaian pada produk sirup buah kawista berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, dan keseluruhan dengan skala 1 sampai 5. Sebelum dicoba ke panelis masing-masing sampel sirup buah kawista di tambahkan air yang sama dengan perbandingan sirup buah kawista dan air 1: 2. Kemudian sampel sirup buah kawista yang sudah ditambah air dimasukkan kedalam botol berukuran 3 ml. Lalu sampel sirup buah kawista siap diujikan organoleptik kepada panelis.

Data yang diperoleh dari penilaian uji organoleptik kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 24.0. Uji statistik yang digunakan pada uji daya terima adalah *Kruskal Wallis* karena persebaran data yang diperoleh pada uji organoleptik sirup buah kawista tidak normal $p < 0,05$.

1. Tingkat kesukaan Sirup Buah Kawista berdasarkan Warna

Secara visual warna makanan atau minuman akan dilihat pertama kali oleh konsumen dan dapat meningkatkan daya tarik konsumen terhadap makanan atau minuman. Suatu bahan makanan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya bagus tidak akan dimakan apabila memiliki warna dan penampilan yang tidak menarik dipandang oleh konsumen (Winarno, 2004: 66).

Dalam penelitian ini, untuk menguji warna sirup buah kawista panelis akan melihat satu persatu warna dari setiap sampel sirup. Panelis dapat memegang sirup dan dilihat di cahaya yang lebih terang. Kemudian panelis akan memberikan nilai di lembar uji organoleptik yang telah disediakan. Hasil uji statistika organoleptik warna pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 22.

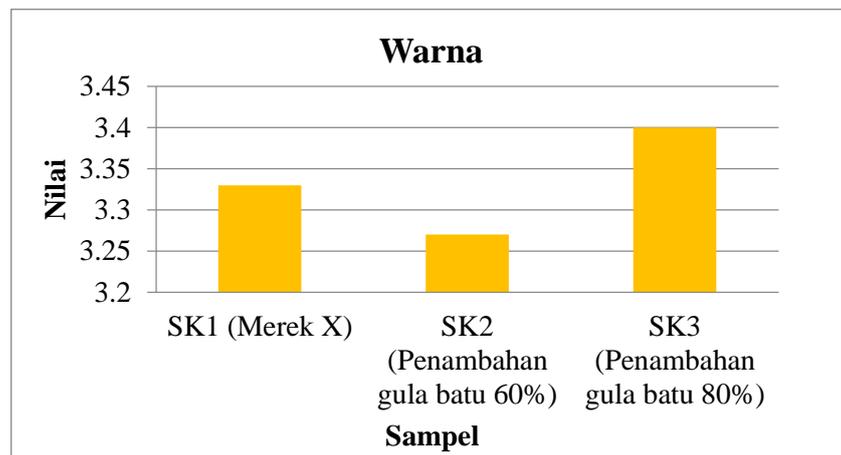
Tabel 22. Hasil statistik uji organoleptik warna

Sampel	Rata-rata (\pm) Standar Deviasi	p (Value)
SKI	(3,33 \pm 0,711) ^a	0,829
SK2	(3,27 \pm 0,740) ^a	
SK3	(3,40 \pm 0,932) ^a	

Keterangan ^{a,b} : SK1 = sirup buah kawista merek X, SK2 = sirup buah kawista penambahan gula batu 60%, SK3 = sirup buah kawista dengan

penambahan gula batu 80%. Notasi yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p>0,05$).

Berdasarkan dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada pengujian penerimaan warna menunjukkan nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p>0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak dapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu terhadap warna pada sirup buah kawista, baik sampel sirup buah kawista merek X (SK1), sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2), dan sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% (SK3). Grafik hasil uji organoleptik warna pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Tingkat kesukaan warna

Berdasarkan Gambar 19 diketahui bahwa rata-rata nilai tertinggi pada parameter warna sirup buah kawista yang paling disukai oleh panelis adalah sampel SK3 yaitu sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% dengan nilai 3,4. Rata-rata nilai kesukaan sirup buah kawista merek X (SK1) terhadap parameter warna adalah 3,33 dan rata-rata nilai pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2) adalah 3,27.

Perbedaan warna pada sampel sirup kawista dipengaruhi oleh pemakaian pewarna makanan yang digunakan. Sebelum ditambahkan dengan pewarna makanan warna buah kawista adalah coklat tua,

sedangkan air sari buah kawista berwarna kuning kecoklatan. Dalam penelitian ini, pembuatan sirup buah kawista menggunakan pewarna makanan coklat sedangkan, pada sirup buah kawista merek X menggunakan pewarna *Raspberry Red*. Menurut Winarno (2004: 65), penambahan warna pada makanan atau minuman dapat meningkatkan daya tarik makanan atau minuman dan meningkatkan nafsu makan orang yang mengkonsumsinya.

2. Tingkat Kesukaan Sirup Buah Kawista berdasarkan Aroma

Aroma disebut juga pencicipan jarak jauh dengan menggunakan indera penciuman. Konsumen dapat mengenal enakannya makanan atau minum yang belum terlihat hanya dengan mencium aroma makanan atau minuman tersebut dari jarak jauh (Breemer *et al.*, 2021:61). Untuk menguji aroma pada sirup buah kawista panelis akan mencium sirup dengan indra penciuman secara satu persatu. Kemudian panelis akan memberikan nilai pada lembar uji organoleptik yang telah disediakan. Panelis akan diberikan sampel sirup kawista selanjutnya jika sudah memberikan nilai pada sampel sirup kawista sebelumnya. Hasil uji statistika organoleptik aroma pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Tabel 23.

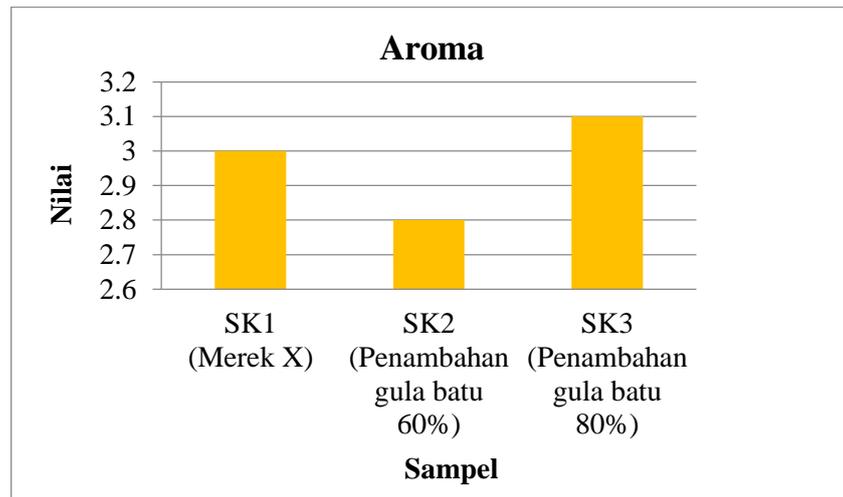
Tabel 23. Hasil uji organoleptik aroma

Sampel	Rata-rata (\pm) Standar Deviasi	p (Value)
SK1	(3,00 \pm 0,890) ^a	0,589
SK2	(2,80 \pm 0,935) ^a	
SK3	(3,10 \pm 1,202) ^a	

Keterangan^{a,b}: SK1 = sirup buah kawista merek X, SK2 = sirup buah kawista penambahan gula batu 60%, SK3 = sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80%. Notasi yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$)

Berdasarkan dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada pengujian penerimaan aroma sirup buah kawista menunjukkan nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p > 0,05$ sehingga H_0 diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak dapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu terhadap aroma pada sirup buah kawista, baik sampel sirup

buah kawista merek X (SK1), sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2), dan sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% (SK3). Grafik hasil uji organoleptik aroma pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Tingkat kesukaan aroma

Berdasarkan Gambar 20 diketahui bahwa rata-rata nilai tertinggi pada parameter aroma sirup buah kawista yang paling disukai oleh panelis adalah sampel SK3 yaitu sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% dengan nilai 3,1. Rata-rata nilai kesukaan sirup buah kawista merek X (SK1) terhadap parameter aroma adalah 3,0 dan rata-rata nilai pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2) adalah 2,8.

Pada dasarnya penambahan gula batu tidak memberikan banyak pengaruh terhadap aroma sirup buah kawista karena gula batu tidak mempunyai aroma yang menonjol dan kuat. Aroma sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% dan 80% didapatkan dari buah kawista yang digunakan. Buah kawista memiliki senyawa volatil yang memberikan aroma yang khas pada sirup. Menurut Apriyanto dan Kumara (2010:40), ada beberapa senyawa volatil yang terdapat pada buah kawista yaitu *ethyl butyrate* yang memberikan aroma *fruity, sweet, banana-like* dan *methyl butyrate* yang memiliki aroma *fruity* dan *sour*. Sedangkan aroma sirup buah kawista merek X didapatkan dari

bahan perisa yang digunakan sehingga memiliki aroma yang lebih menyengat. Penelitian ini sejalan dengan Hadiwijaya (2013:45), bahwa penambahan gula tidak memberikan banyak pengaruh terhadap aroma suatu bahan pangan karena gula tidak memiliki aroma yang menonjol dan kuat.

3. Tingkat Kesukaan Sirup Buah Kawista berdasarkan Rasa

Rasa memiliki peran penting dalam suatu makanan atau minuman. Bila tingkat kesukaan terhadap rasa kurang baik maka sirup buah kawista tidak dapat dikatakan berkualitas baik karena tidak disukai konsumen. Dalam penelitian ini, untuk menguji rasa dari sirup buah kawista panelis akan menyicipi satu persatu sampel sirup buah kawista dengan indra perasa. Setelah menyicipi satu sampel sirup, panelis akan memberikan nilai terhadap rasa sirup pada lembar uji organoleptik yang telah disediakan. Panelis mencicipi sirup boleh dengan beberapa tegukan. Sebelum mencicipi sampel sirup berikutnya panelis akan minum air putih untuk menetralkan indra perasa. Hasil uji statistika rasa sirup buah kawista disajikan pada Tabel 24.

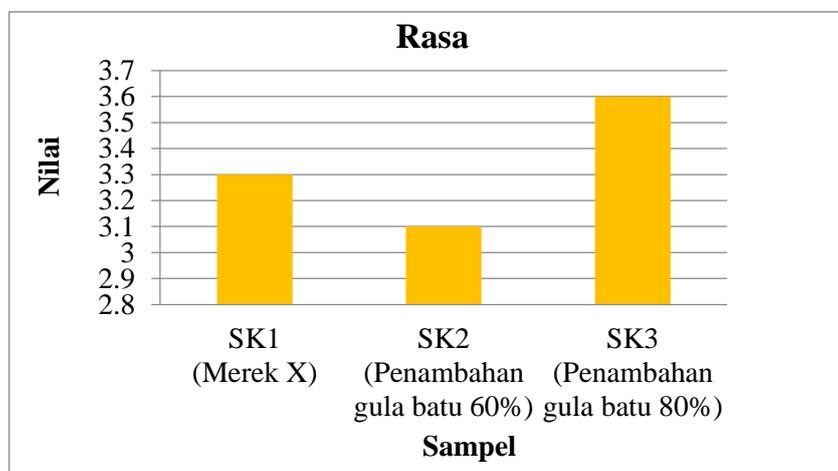
Tabel 24. Hasil uji organoleptik rasa

Sampel	Rata-rata (\pm) Standar Deviasi	p (Value)
SKI	(3,30 \pm 0,915) ^a	P = 0,258
SK2	(3,10 \pm 1,143) ^a	
SK3	(3,60 \pm 1,073) ^a	

Keterangan^{a,b} : SK1 = sirup buah kawista merek X, SK2 = sirup buah kawista penambahan gula batu 60%, SK3 = sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80%. Notasi yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$)

Berdasarkan dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada pengujian penerimaan rasa menunjukkan nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak dapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu terhadap rasa pada sirup buah kawista, baik sampel sirup buah kawista merek X (SK1), sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2), dan sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80%

(SK3). Grafik hasil uji organoleptik rasa pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Tingkat kesukaan rasa

Berdasarkan Gambar 21 diketahui bahwa rata-rata nilai tertinggi pada parameter rasa sirup buah kawista yang paling disukai oleh panelis adalah sampel SK3 yaitu sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% dengan nilai 3,60. Rata-rata nilai kesukaan sirup buah kawista merek X (SK1) terhadap parameter aroma adalah 3,3 dan rata-rata nilai pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2) adalah 3,1.

Faktor yang mempengaruhi rasa pada sirup buah kawista adalah penambahan gula batu dengan konsentrasi berbeda, semakin tinggi konsentrasi gula batu yang ditambahkan rasa pada sirup buah kawista akan semakin manis. Pada SK2 gula batu yang ditambahkan gula batu sebesar 60% b/v sedangkan pada SK3 penambahan gula batu sebesar 80% b/v sehingga rasa manis yang diciptakan SK2 lebih rendah dari pada SK3. Sedangkan pada sampel SK1 yaitu sirup buah kawista merek X menggunakan gula tebu sehingga rasa manis yang dihasilkan akan lebih kuat dari pada SK2 dan SK3. Menurut Hadiwijaya, (2013:7) seiring penambahan jumlah gula yang ditambahkan pada masing-masing sirup rasa manis yang diciptakan akan semakin tinggi. Rasa manis yang tinggi ini dapat mempengaruhi

penerimaan panelis terhadap rasa sehingga semakin banyak gula yang ditambahkan semakin berkurang tingkat kesukaan panelis.

Selain itu rasa pada sirup buah kawista juga didapatkan dari buah kawista yang menjadi bahan utama dalam pembuatan sirup ini yaitu rasa yang khas manis dan sedikit asam. Penambahan asam sitrat pada pembuatan sirup buah kawista juga dapat menguatkan rasa sirup yang asam. Hal ini terjadi karena asam sitrat dapat memodifikasi rasa manis pada gula atau dapat dikatakan dapat menegaskan rasa dan warna serta menyelubungi *after taste* yang tidak disukai sehingga menghasilkan rasa yang khas. Sehingga sirup buah kawista pada penelitian ini memiliki rasa yang khas yaitu asam manis (Winarno, 2004:47). Pada rasa sirup buah kawista merek X memiliki rasa manis yang sangat kuat. Tingkat rasa pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu dan sirup buah kawista merek X berbeda karena bahan-bahan yang digunakan juga berbeda.

4. Tingkat Kesukaan Sirup Buah Kawista berdasarkan Daya Terima

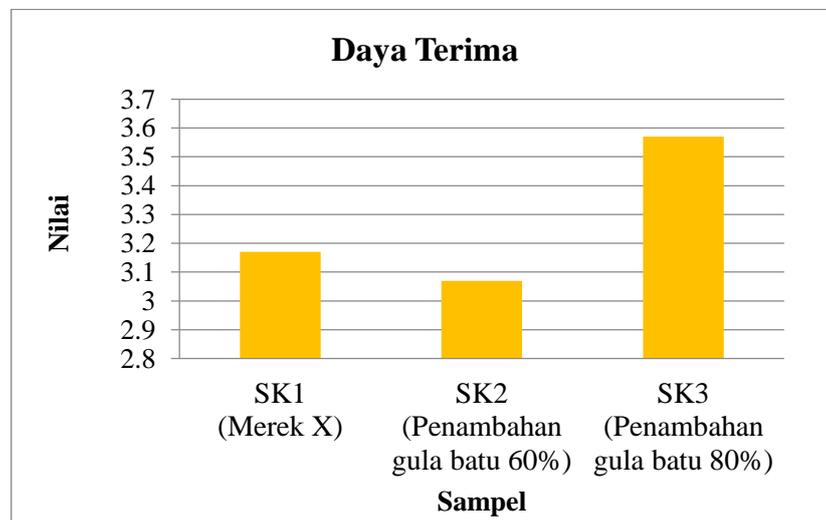
Penilaian daya terima merupakan penilaian terhadap semua parameter meliputi warna, aroma, dan rasa. Panelis memberikan nilai terhadap keseluruhan sirup buah kawista dengan mengamati, merasakan, dan menghirup aroma sirup. Panelis akan menilai satu persatu sirup kawista dan kemudian memberikan nilai pada lembar uji organoleptik yang telah disediakan. Panelis akan diberikan sampel sirup kawista berikutnya setelah melakukan penilaian terhadap sampel sirup kawista sebelumnya. Hasil uji statistika rasa sirup buah kawista disajikan pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil uji organoleptik daya terima

Sampel	Rata-rata (\pm) Standar Deviasi	p (Value)
SK1	(3,17 \pm 0,913) ^a	0,089
SK2	(3,07 \pm 0,907) ^a	
SK3	(3,57 \pm 1,040) ^a	

Keterangan^{a,b} : SK1 = sirup buah kawista merek X, SK2 = sirup buah kawista penambahan gula batu 60%, SK3 = sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80%. Notasi yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Berdasarkan dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada pengujian penerimaan keseluruhan menunjukkan nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini membuktikan bahwa tidak dapat perbedaan nyata dari penambahan gula batu terhadap daya terima pada sirup buah kawista, baik sampel sirup buah kawista merek X (SK1), sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2), dan sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% (SK3). Grafik hasil uji organoleptik warna pada sirup buah kawista dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Daya Terima

Berdasarkan Gambar 22 diketahui daya terima terhadap sirup buah kawista yang paling banyak disukai oleh panelis adalah sampel SK3 yaitu sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% dengan nilai rata-rata 3,57. Rata-rata nilai kesukaan sirup buah kawista merek X (SK1) terhadap parameter keseluruhan sirup adalah 3,17 dan rata-rata nilai pada sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60% (SK2) adalah 3,07. Sampel sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80% (SK3) lebih disukai oleh panelis karena memiliki warna yang menarik yaitu coklat sesuai dengan warna asli buahnya, memiliki rasa dan aroma yang khas buah kawis yaitu manis

sedikit asam sehingga panelis lebih suka daripada dengan sampel sirup merek X atau sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60%.

D. Kontribusi Kadar Vitamin C Sirup Buah Kawista Terpilih dari Hasil Uji Organoleptik terhadap AKG Dewasa.

Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia menganjurkan nilai gizi dengan standar sesuai dengan angka kecukupan gizi (AKG). Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi hampir semua orang dengan karakteristik tertentu yang meliputi umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis, untuk hidup sehat. AKG digunakan pada tingkat konsumsi yang meliputi kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, vitamin, dan mineral (AKG, 2019: 10). Selain mengutamakan makronutrien setiap manusia harus mendapatkan mikronutrien dari makanan karena tubuh tidak dapat memproduksi vitamin dan mineral dalam jumlah yang dibutuhkan, jenis mikronutrien yang dibutuhkan salah satunya adalah vitamin C. Hasil kontribusi sirup buah kawista terhadap AKG untuk kelompok dewasa dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Kontribusi Vitamin C sirup buah kawista terhadap AKG Dewasa

Zat Gizi	Parameter	Takaran Saji	Kadar Vitamin C	% terhadap AKG*/hari
Vitamin C	Sampel Sirup Buah Kawista (B ₄)	100 ml	5,37 mg	5,96-7,16 % AKG
	Standart AKG	1 ml	75-90 mg	

Keterangan : *persen AKG berdasarkan kebutuhan orang dewasa (AKG, 2019)

Berdasarkan Tabel 26 asupan vitamin C pada orang dewasa menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah 75-90 mg/hari. Kontribusi 100 ml sirup buah kawista B₄ (Sampel terpilih) terhadap AKG vitamin C kelompok dewasa sebesar 5,96-7,16 %.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji laboratorium dan uji organoleptik pada sirup buah kawista yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan gula batu tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar vitamin C dan pH sirup buah kawista tetapi berpengaruh secara nyata terhadap total gula dan viskositas sirup buah kawista
2. Lama penyimpanan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar vitamin C sirup buah kawista tetapi berpengaruh secara nyata terhadap total gula, pH, dan viskositas pada sirup buah kawista.
3. Penambahan gula batu tidak berpengaruh secara nyata terhadap uji organoleptik pada semua parameter (warna, aroma, rasa dan daya terima) sirup buah kawista.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya yaitu melakukan uji kadar vitamin C pada buah kawista yang masih mentah dan telah matang, menambahkan sampel pembanding sirup buah kawista yang beredar di pasaran dan menambah lama penyimpanan untuk melihat daya tahan sirup buah kawista dengan penambahan gula batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2003). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5* (pp. 44-45,76-77). Muassasah Daar al-Hilaal Kairo.
- Aina, M., dan Suprayogi, D. (2010). Uji Kualitatif Vitamin C Pada Berbagai Makanan Dan Pengaruhnya Terhadap Pemanasan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287.
- Almatsier, S. (2010). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Angraini, N., dan Desmaniar, P. (2020). Optimasi penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk analisis asam askorbat guna menunjang kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 69. <https://doi.org/10.56064/jps.v22i2.583>
- Apriyanto, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N., Sedarnawati, dan Budiyanto, S. (1989). *Analisis Pangan*. IPB Press.
- Apriyanto, A., dan Kumara, B. (2010). Identifikasi Character Impact Odorants Buah Kawista. *Teknologi Dan Industri Pangan*, 15(1), 40–43.
- Asmara, A. P., dan Amungkasi, H. K. (2019). Kajian Kinetika Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Buah Apel Malang (Malus Sylvestris). *Al-Kimia*, 7(2), 136–146. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/al-kimia>
- Asmawati, A., Sunardi, H., dan Ihromi, S. (2019). Kajian Persentase Penambahan Gula Terhadap Komponen Mutu Sirup Buah Naga Merah. *Jurnal Agrotek UMMat*, 5(2), 97. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i2.700>
- Asosiasi Gula Indonesia. (2020). National Sugar Summit 2020. *Buletin AGI IKAGI Edisi 5*, 1–60.
- Astawan, M., dan Astawan, M. wahyuni. (1991). *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Akademika Pressindo.
- Aulia, S. S., Sopyan, I., dan Muchtaridi. (2016). Penetapan Kadar Simvastatin Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) :Review. *Farmaka*, 14(4), 70–78.
- Ayustaningwarno, F., Rustanti, N., Afifah, D. N., dan Anjani, G. (2014). *Teori dan Aplikasi Teknologi Pangan* (Issue January 2014).
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). Standar Nasional Indonesia 3553:2015 tentang Air Mineral. *Sni 3553*, 1–9.
- Badriyah, L., dan Manggara, A. (2015). Penetapan kadar vitamin C pada cabai

- merah (*C. apsicum annum L.*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 25–28.
- Bastana, D., Karo-karo, T., dan Rusmarilin, H. (2017). Pengaruh Perbandingan Sari sirsak Dengan Sari Bit Dan Kosentrasi Gula Terhadap Sirup Sabit. *Ilmu Dan Tehnologi Pangan*, 5(1), 102–108.
- Berutu, B. M., Rusmarilin, H., dan Yusraini, E. (2019). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Nanas dengan Sari Wortel Selama Penyimpanan Terhadap Mutu Fruit Tea. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 7(4), 241–246.
- BPS. (2021). *Konsumsi Gula*. Loka Data. 22 Desember 2022. <https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/konsumsi-gula-2017-2021-1607999748>
- Breemer, R., Palijama, S., dan Jambormias, J. (2021). *Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sirup Gandaria dengan Penambahan Konsentrasi Gula* *Chemical Characteristics and Organoleptics of Gandaria Sirup with Addition of Sugar Concentration*. 10(1), 56–63. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.1.56>
- BSN. (2010). SNI 3140.3:2010 - Gula kristal - Bagian 3 : Putih. *SNI (Standar Nasional Indonesia)*, ICS 67.180, 1–17.
- BSN. (2013). *SNI 3544:2013 Sirup*.
- Choiriyah, N. A. (2020). Inkorporasi Tepung Garut Dan Buah Pisang Kepok Pada Pembuatan Biskuit Dengan Klaim Tinggi Serat Serta Tinjauan Nilai Cerna Pati In Vitro Dan Gula Total. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 5(2), 81. <https://doi.org/10.32807/jgp.v5i2.197>
- Darwin, P. (2013). *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu.
- Dencik, A. B., Yahya, F. F., Yoesoef, M. I., dan Salim, M. N. (2019). *Statistika Multivariat Analisis ANOVA, MANOVA, ANCOVA, MANNCOVA, REPEATED MEASURES dengan Aplikasi Excel dan SPSS*. Rajawali Pers.
- Dwicahyo, W. P., dan Nugroho, R. P. (2019). *Uji Hedonik Sirup Kawista (Limonia acidissima L.) Dengan Pengaroma Jahe, Cengkeh, Dan Kayu*. 1–7.
- ENGINEERING LABORATORIES. (2018). *Brookfield dial viscometer* (Issue M, pp. 1–36).
- Fahrul, A., Yulia, R., dan Katsum, B. R. (2020). *Analisis Mutu dari Produk Sirup Salak Sidempuan Quality Analysis Product of Salak Sidempuan Syrup*. 1(1), 12–25.
- Fitriyaningtyas, S. I., dan Widyaningsih, T. D. (2015). *Pengaruh Penggunaan*

Lesitin Dan Cmc Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Margarin Sari Apel Manalagi (Malus Sylfertris Mill) Tersuplementasi Minyak Kacang Tanah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 226–236.

Gandjar, I. G., dan Rohman, A. (2012). *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatograf*. Pustaka Pelajar.

Gunarti, N. S. (2017). Uji Pendahuluan Dan Karakterisasi Buah Kawista (Limonia Accidisima) Khas Karawang. *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 136–144. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v2i2.502>

Hadiwijaya. (2013a). *Pengolahan Bahan Pangan dengan Suhu Tinggi. Dasar-Dasar Teori dan Praktek Proses Termal*. Pusat Studi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

Hadiwijaya, H. (2013b). Pengaruh Perbedaan Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus. *Universitas Andalas*, 2905–2909. <https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>

Hardani, Aulia, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., dan Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Peneletian Kualitatif dan Kuantitatif*. Pustaka Ilmu.

Hardiansyah, A., dan Kusuma, H. H. (2022). Optimalisasi Kualitas Organoleptik Dan Aktivitas Antioksidan Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Madu Lokal Bunga Randu. *Journal of Nutrition College*, 11(4), 278–284. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.34506>

Hasni. (2018). *Analisis Mutu Sirup Wortel (Daucus Carota L.) Dengan Substitusi Sari Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia swingle)*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Hidayah, N. N., dan Laswatil, D. T. (2022). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale Var. Rubrum) Pada Pembuatan Gula Batu*. 4(1).

Huldani. (2018). Pengantar Immunologi dari Imunoseleuler Ke Exercise Immunologi. In *Phoenix Publisher* (pp. 1–12). phoenix publisher.

Ismillayli, N., Hermanto, D., Andayani, I. G. A. S., Honiar, R., Zuryati, U. K., Mariana, B., dan Shofiyana, L. M. (2020). Determination of Ascorbic Acid Content Using The Reverse Phase – High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC) Method. *Al-Kimia*, 168–176. <https://doi.org/10.24252/al-kimiav8i2.15097>

KEMENAG RI. (2013). Makanan dan Minuman dalam Perspaktif Al-Quran dan Sains. In *Pengantar Kesehatan Lingkungan*.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Tabel Komposisi Pangan

Indoensia. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.

- Khadafi, M. (2013). Alat Ukur Viskositas Cairan Menggunakan Metode Silinder Konsentris Berputar. *Fmipa Ui*. <https://adoc.pub/alat-ukur-viskositas-cairan-menggunakan-metode-silinder-kons.html#:~:text=Banyak metode yang dapat digunakan,dan metode ultrasonik %5B1%5D>.
- Kumar, K. R., Praveen, K., dan Rao, M. (2011). Development and validation of RP-HPLC method for the estimation of ascorbic acid in health drinks. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 3(3), 363–374.
- Kurniati, W. D. (2020). Keamanan Produk Brem Salak Padat. *Journal of Islamic Studies and Humanities*, 5(1), 61–71. <https://doi.org/10.21580/jish.v5i1.6720>
- Laili, M., Alimuddin, dan Erwin. (2017). Penetapan Kadar Vitamin C dalam Sirup Bua Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*) dengan Variasi waktu penyimpanan. *Atomik*, 2(1), 128–133. <https://doi.org/10.2307/3615019>
- Markus, J. E. R. (2018). *Temperatur Penyimpanan dan Karakteristik Sirup dari Buah Kesambi*. 97. [researchgate.net/publication/329813818_Temperatur_Penyimpanan_dan_Karakteristik_Sirup_dari_Buah_Kesambi_Storage_temperature_and_Characteristic_of_Syrup_based_on_Schleichera_oleasa_Fruits#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/329813818_Temperatur_Penyimpanan_dan_Karakteristik_Sirup_dari_Buah_Kesambi_Storage_temperature_and_Characteristic_of_Syrup_based_on_Schleichera_oleasa_Fruits#fullTextFileContent)
- Masriatini, R. (2018). Penambahan Gula Terhadap Mutu Sirup Mangga. *Jurnal Redoks*, 3(1), 33–36. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/2789>
- Maulana, F., Ichsan, B., Jatmiko, S. W., dan Rosyidah, D. U. (2020). The Effect of Giving Vitamin C Supplements as The Immunomodulator of Covid-19 Infected Patients. *Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 155–177.
- Melisa, R., dan Mardesci, H. (2016). Studi Konsentrasi Gula yang Tepat dalam Pembuatan Sirup Buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 37–44. <https://doi.org/10.32520/jtp.v5i1.89>
- Misto, Mulyono, T., dan Alex. (2016). Sistem Pengukuran Kadar Gula dalam Cairan menggunakan Sensor Fotodiode Terkomputerisasi Measurement System of Sugar Content in Liquid Sensor using Computerized Fotodiode. *Jurnal Ilmu Dasar*, 17(1), 13–18.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, dan Ayustaningwarno, F. (2013). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. CV ALVABETA.
- Murningsih, T., dan Chairul. (2000). Mengenal HPLC : Peranannya Dalam Analisis Dan Proses Isolasi Bahan Kimia Alam. *Berita Biologi*, 5, 261–272.

- Nailul. (2011). *Terhadap Mutu Dan Daya Simpan Jus Nanas (Ananas comosus (L.) Merr .* UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Nainggolan, T. P. (2015). *Studi Pengaruh Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat Dan Gula Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Sirup Nanas (Ananas comocus).* Universitas Brawijaya.
- Nasiru, N. (2004). *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi.* Graha Ilmu.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan.* PT Rineka Cipta.
- Nugraheni, M. (2018). *Kemasan Pangan.* plantaxia.
- Nurdiana, Z., Nunik S, A., dan Hartana, A. (2016). Variasi Morfologi Dan Pengelompokan Kawista (Limonia Acidissima L.) Di Jawa Dan Kepulauan Sunda Kecil. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, 5(4), 884–889. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4053-2_101
- Open, W. A. (2017). Pengaruh Variasi Jenis Gula Terhadap Ketebalan, Rendemen, Dan Uji Organoleptik. *Pendidikan Biologi*, 108.
- Palimbong, S., Mangalik, G., dan Mikasari, A. L. (2020). Pengaruh lama perebusan terhadap daya hambat radikal bebas, viskositas dan sensori sirup secang (Caesalpinia sappan L.). *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 7–15. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1786>
- Panda, N., Patro, J., dan Jena, B. K. (2013). Evaluation of Phytochemical and Anti-Microbial Activity of Ethanolic Extract of Limonia Acidissima L. Leaves. *International Journal of Herbal Medicine*, 1(1), 22–27.
- Pandey, S., Gouri, S., dan Rajinder, K. G. (2014). Evaluation of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of exotic fruit “Limonia acidissima. T and Antibacterial Activity of Exotic Fruit “Limonia Acidissima”. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 333, 81–88.
- Patty, A. A., Papilaya, P., dan Tuapattinaya, P. (2016). Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin A Dan Vitamin C Buah Gandaria (Bouea Macrophylla Griff) Serta Implikasinya Pada Pembelajaran Biologi. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 3(1), 9–17. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol3issue1page9-17>
- Rahayu, W. P. (2001). *Diktat Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik* (Institut Pertanian Bogor (ed.)). Fakultas Teknologi Pertanian Bogor.
- Rahmaningtyas, E., Yusa, N. M., dan Puspawati, N. N. (2013). Pengaruh Penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap Karakteristik Sirup Salak Bali (Salacca zalacca var. Amboinensis) Selama Penyimpanan.

- RI, KEMENAG. (2021). *Al-Quran dan Terjemah*. PT. Insan Media Pusataka.
- RI, KEMENKES. (2019). *Angka kecukupan Gizi*. 45(45), 95–98.
- Rifkowaty, E. E., Wardanu, A. P., dan Hastuti, N. D. (2018). Aktivitas Antioksidan Sirup Buah Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa*) dengan Variasi Penambahan Asam Sitrat. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 16–20. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.9768>
- Rini, Y. C., Susilowati, F., dan Amal, A. S. (2020). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Biji Habbatussauda (Nigella sativa)*. 4(1).
- Sahambangun, M. J., Lengkey, L. C., dan Rumambi, D. (2016). Penentuan Umur Simpan Sirup Pala Berdasarkan Perubahan Derajat Keasaman pH. *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi*, 7(3), 1–5. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/12314/11894>
- Santoso, S. (2015). *Menguasai Statistik Multivariat Konsep dasar dan Aplikasi dengan SPSS*. Pt Alex Media Komputindo.
- Siswanto, Budisetyawati, dan Ernawati, F. (2014). Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Dalam Sistem Imunitas. *Gizi Indonesia*, 36(1), 57–64. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v36i1.116>
- Soplestunty, Z. S., Susanto, A., dan Santoso, J. (2020). Gambaran Tingkat Pengetahuan Tentang Pemanfaatan Vitamin C untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh Pada Warga Di Kelurahan Panggung. *Ilmiah Farmasi*, x(09), 1–5.
- Srianta, I., dan Trisnawati, C. Y. (2015). *Pengantar Teknologi Pengolahan Minuman*. Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RdanD*. PT Alfabet.
- Suhartini, W., Rumkorem, F., dan Saraswaty, A. (2022). *Original Article Analisis Sensori Varian Minuman Pala (Myristica argentea Warb) yang dikombinasikan dengan Ekstrak Kopi (Coffea Canephora) dan Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum burmannii)*. 20(20). <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/958-133-5137-1-10-20220628.pdf>
- Sulistiana, E. (2020). *Uji Organoleptik Nugget Ayam Dengan Penambahan Tepung Wortel (Daucus carota L .)*.
- Sulistiawati, F. (2019). Karakteristik Sifat Fisik Dan Organoleptik Sirup Asam (Tamarindus Indica Linn.) Pada Berbagai Konsentrasi Gula. *JUPE : Jurnal*

Pendidikan Mandala, 4(5), 364–368. <https://doi.org/10.58258/jupe.v4i5.1255>

- Suyanti, S. (2004). *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Penerba Swadaya.
- Taghvaei, M., dan Jafari, S. M. (2015). Application and stability of natural antioxidants in edible oils in order to substitute synthetic additives. *Journal of Food Science and Technology*, 52(3), 1272–1282. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1080-1>
- Tanti, F. D., Devianti, V. A., dan Amalia, A. R. (2019). Pengaruh penambahan gula dan waktu penyimpanan terhadap kandungan vitamin c pada jus tomat (*Lycopersicum sp.*) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Akademi Farmasi Surabaya*. http://repository.akfarsurabaya.ac.id/140/1/ARTIKEL_ILMIAH_13515026_FASDINI_DWI_TANTI.pdf
- Techinamuti, N., dan Pratiwi, R. (2018). *Review: Metode Analisis Kadar Vitamin C*. 16(2), 309–315.
- Vijayvargia, P., dan Vijayvergia, R. (2014). A review on *Limonia acidissima* l.: Multipotential medicinal plant. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 28(1), 191–195.
- Wati, R., dan Sutiadiningsih, A. (2016). Pengaruh Penambahan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Asam Sitrat terhadap Mutu Produk Sirup Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola*). *E-Journal Boga*, 5(3), 54–62. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/16441>
- Wibowo, R. S., dan Ali, M. (2020). Alat Pengukur Warna Dari Tabel Indikator Universal Ph Yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 3(2), 99–109. <https://doi.org/10.21831/jee.v3i2.28545>
- Widyastuti, R., Afriyanti, A., Asmoro, N. W., dan Hartati, S. (2019). Pengaruh Konsentrasi Carboxymethylcellulose (CMC) dan Gula Stevia terhadap Karakter Sirup Buah Tin (*Ficus carica, L.*). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(2), 146–154. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.3204>
- Wijayanty, R., Husen, M., Yamlean, P. V. Y., dan Citraningtyas, G. (2015). Formulasi Dan Evaluasi Sirup Ekstrak Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia L.*). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, 4(3), 134–138.
- Winarno. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wiyono, T., dan Kartikawati, D. (2017). Pengaruh Metode Ekstraksi Sari Nanas secara Langsung dan Osmosis Dengan Variasi Perebusan Terhadap Kualitas Sirup Nanas (*Ananas comosus L.*). *Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang. [Diakses 2020 Des 19];*, 6(2), 108–118.

- Yanti, P. D., Devianti, V. A., dan Wardani, R. K. (2019). Pengaruh Lama Waktu Konsumsi dan Penambahan Gula terhadap Kadar Vitamin C pada Jus Buah Jeruk Manis (*Citrus sp.*) dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. *Gizi Indonesia*, 1–12.
- Yanuarto, T., Novia, D., dan Putri Lestari, S. (2022). Formulasi Sediaan Sirup Sari Buah Senggani (*Melastoma malabathricum L.*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(1), 130–139. <https://doi.org/10.36387/jifi.v5i1.914>
- Zulistina, M. (2019). Mutu Organoleptik dan Kandungan Gizi Abon Ikan Tuna *Thunnus Sp*) yang Ditambahkan Pakis (*Pteridophyta*). *Skripsi*, 130.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed consent*

LEMBAR PERSETUJUAN PANELIS

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

Jenis kelamin :

Usia :

No. Hp / WA :

Menyatakan bersedia menjadi panelis pada penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Fitrotul Kamila

NIM : 1807026007

Instansi : S-1 Gizi UIN Walisongo Semarang

Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Gula Batu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C, Total Gula, Derajat Keasaman, Viskositas dan Daya terima pada Sirup Buah Kawista (*Limonia acidissima L.*).

Saya telah mendapatkan penjelasan dari peneliti mengenai tujuan penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak membahayakan diri saya. Identitas dan jawaban yang akan saya berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian pernyataan ini saya buat secara sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Semarang,.....2023

Panelis

()

Lampiran 2. Lembar kuesioner organoleptik

Kuesioner Uji Organoleptik

Nama :

Alamat :

Jenis kelamin :

Usia :

No Hp / WA :

Perhatikan !

Dihadapan saudara/i terdapat 3 macam sirup kawista dengan penambahan. Saudara/i diharapkan untuk mencicipi sampel sirup kawista dengan kode yang telah tersedia dan memberikan nilai terhadap warna, aroma, rasa, dan keseluruhan dari setiap sampel yang disediakan. Setiap selesai mencicipi satu sampel, netralkan indra pengecap dengan minum air. Penilaian didasarkan atas skor 1 - 5.

Ketentuan :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Suka

4 = Sangat suka

5 = Sangat suka sekali

No	Kode Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Daya terima
1.	SK1				
2.	SK2				
3.	SK3				

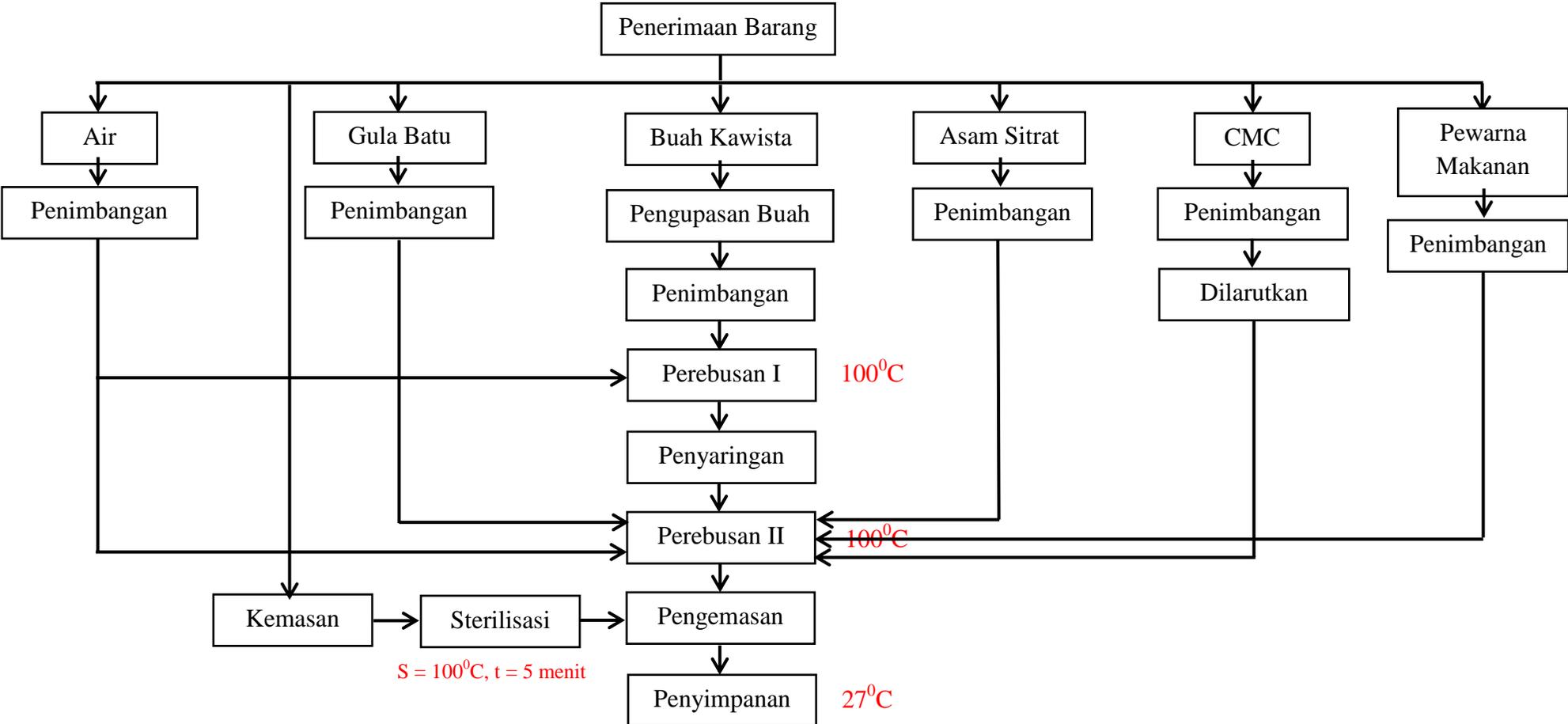
Lampiran 3. Analisis *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) produk sirup buah kawista

A. Deskripsi Produk

Tabel 27. Deskripsi produk sirup buah kawista

Kriteria	Keterangan
Nama Produk	Sirup buah kawista
Deskripsi produk	Sirup buah kawista dengan menggunakan gula batu merupakan minuman yang dapat digunakan sebagai sumber vitamin C
Komposisi	Buah kawista Air Gula batu CMC Asam Sitrat Pewarna makanan
Pengemasan	Botol kaca
Masa kadaluarsa	1 bulan
Penyimpanan	Suhu ruang ($\pm 27^0 - 30^0\text{C}$)
Tujuan konsumen	Umum (Usia 5-60 tahun)
Cara Penyiapan konsumsi	Kocok terlebih dahulu dan ditambah air sesuai selera

B. Diagram Alir Proses Pembuatan Sirup Buah Kawista



Gambar 23. Diagram alir pembuatan Sirup Buah Kawista

C. Analisis Resiko Pembuatan Sirup Buah Kawista

Tabel 28. Analisis Resiko

No	Bahan Makanan	Jenis Bahaya						Kategori Resiko
		A	B	C	D	E	F	
1	Buah kawista	-	-	-	+	+	+	III
2	Air	-	+	-	+	+	+	VI
3	Gula batu	+	+	-	+	+	-	VI
4	Asam sitrat	+	+	-	+	+	-	VI
5	CMC	+	+	-	+	+	-	VI
6	Pewarna makanan	+	+	-	+	+	-	VI

Keterangan :

Kelompok Bahaya	Karakteristik Bahaya
Bahaya A	Kelompok produk khusus yang terjadi dari produk non steril yang ditujukan untuk konsumen beresiko tinggi seperti bayi, ibu hamil, ibu menyusui, orang sakit, dan lansia.
Bahaya B	Produk mengandung bahan yang sensitif terhadap bahaya biologis, kimia, dan fisik.
Bahaya C	Di dalam produksi tidak terdapat tahap yang dapat menumbuhkan mikroorganisme berbahaya atau mencegah bahaya kimia atau fisik.
Bahaya D	Produk yang kemungkinan mengalami pencemaran kembali setelah pengolahan sebelum pengemasan.
Bahaya E	Kemungkinan dapat terjadi kontaminasi kembali selama distribusi, penjualan, atau penanganan konsumen, sehingga produk menjadi berbahaya bila dikonsumsi.
Bahaya F	Tidak ada proses pemanasan setelah pengemasan yang dapat menghilangkan bahaya biologis atau tidak ada cara konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan bahaya kimia atau fisik.

Kategori	Karakteristik Bahaya	Keterangan
0	0	Tidak mengandung bahaya A-F
I	(+)	Mengandung 1 bahaya B-F
II	(++)	Mengandung 2 bahaya B-F
III	(+++)	Mengandung 3 bahaya B-F
IV	(++++)	Mengandung 4 bahaya B-F
V	(+++++)	Mengandung 5 bahaya B-F
VI	A	Mengandung bahaya A, dengan atau tanpa bahaya B-F

D. Analisis Bahaya Bahan Baku dan Proses Pembuatan Sirup Buah Kawista

Tabel 29. Analisis Bahaya Bahan Baku Sirup Buah Kawista

No	Bahan Baku	Bahaya	Jenis Bahaya	Tindakan Pengendalian
1.	Buah Kawista	Biologi	<i>Aspergillus sp</i> , <i>Penicillium sp</i>	- Pengecekan keadaan fisik buah
		Fisik	Serangga, semut, ranting, tanah	- Penyimpanan pada tempat yang tepat
		Kimia	Pestisida	- Penyimpanan pada suhu yang sesuai - Sortasi ulang
2.	Gula Batu	Biologi	bakteri osmofilik	- Pengecekan keadaan fisik bahan baku
		Fisik	Benang, semut	- Sortasi dipilih gula yang kering
		Kimia	Logam berat	- Menggunakan gula batu yang berkualitas baik
3.	Air	Biologi	Cemaran <i>E.coli</i> , <i>coliform</i> , lumut, Salmonella	- Tidak menggunakan air kotor - Memperhatikan sumber air berasal dari air yang bersih
		Fisika	Debu, kerikil	- Tidak berbau, berwarna, dan berasa
		Kimia	Klorin, logam berat	- Saat pemasakan pastikan air mendidih hingga 100°C
4.	CMC	Kimia	Logam berat	Menggunakan CMC berkualitas baik
5.	Asam Sitrat	Kimia	Logam berat	Menggunakan asam sitrat berkualitas baik
6.	Pewarna makanan	Kimia	Logam berat, pewarna sintetik	Menggunakan pewarna makanan yang <i>food grade</i>

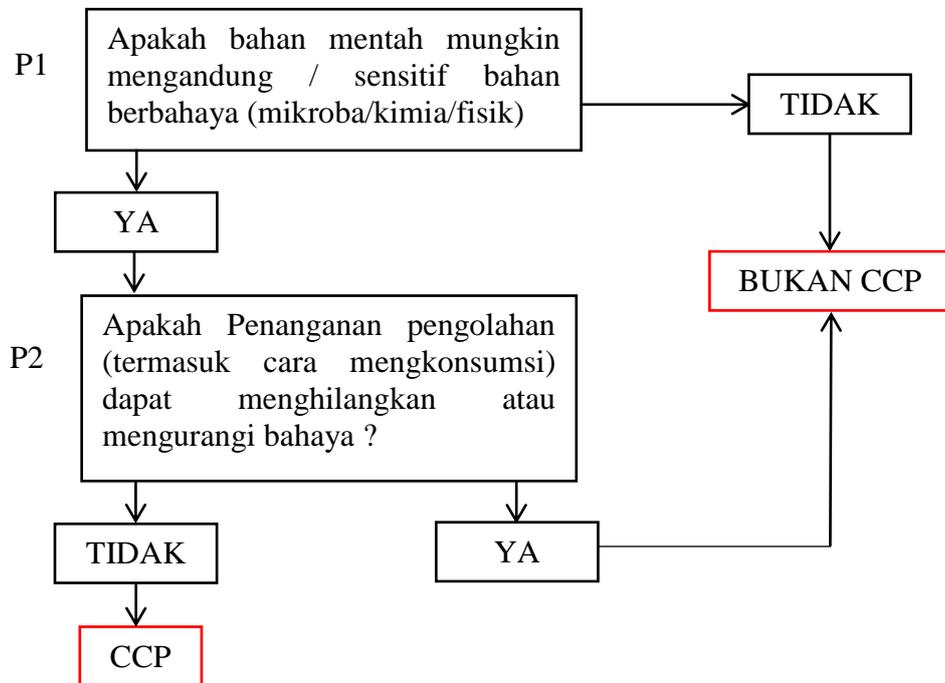
Tabel 30. Analisis Bahaya Proses Pembuatan Sirup Buah Kawista

No	Proses Pembuatan	Bahaya	Jenis Bahaya	Cara Pencegahan
1.	Penerimaan Air	Biologi	<i>Salmonella sp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Shigella sp.</i>	- Tidak menggunakan air kotor - Memperhatikan sumber air berasal dari air yang bersih
		Fisika	Debu, kerikil	- Tidak berbau, berwarna, dan berasa
		Kimia	Klorin, logam berat	- Adanya proses pemanasan pada suhu dan waktu yang tepat.
2.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	- Adanya proses pemanasan selanjutnya
		Fisika	Debu, kerikil	- Menggunakan wadah tertutup
3.	Penerimaan Gula Batu	Biologi	Bakteri osmofilik	- Penyortiran/ pengecekan
		Fisik	Benang, semut, serangga	- Adanya proses pada suhu dan waktu yang tepat
		Kimia	Logam berat	
4.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	- Menggunakan wadah yang bersih
5.	Penerimaan Buah Kawista	Biologi	Bakteri pembusuk <i>Erwinia carotovora</i> ,kapang	- Mengganti buah kawis yang baru bila mengalami pembusukan - Adanya spesifikasi mutu buah kawis yang akan digunakan
		Fisika	Ranting, daun	Diperiksa secara visual dan terkontrol
		Kimia	Residu pestisida	Dicuci sebelum digunakan
6.	Pengupasan Buah	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan, menggunakan pisau yang tidak berkarat
		Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala
7.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan
		Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala

No	Proses Pembuatan	Bahaya	Jenis Bahaya	Cara Pencegahan
8.	Pemanasan 1	Biologi	Mikroba (patogen) yang bertahan selama pemanasan	Pengendalian suhu dan waktu yang tepat
9.	Penyaringan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan
		Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala
10.	Penerimaan CMC	Kimia	Logam berat	Menggunakan CMC berkualitas baik
11.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan
		Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala
12.	Pengenceran	Biologi	Kontaminasi mikroba	Adanya proses pemanasan selanjutnya
		Fisik	Debu, kerikil	Menggunakan wadah yang tertutup
13.	Penerimaan Asam sitrat	Kimia	Logam berat	Menggunakan asam sitrat berkualitas baik
14.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan
		Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala
15.	Penerimaan pewarna makanan	Kimia	Logam berat	Menggunakan pewarna makanan berkualitas baik
16.	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi mikroorganisme	Menggunakan sarung tangan
17.	Perebusan II	Fisika	Debu, kerikil, rambut	Pengendalian lingkungan, menggunakan sarung tangan, penutup kepala
18.	Penerimaan Kemasan	Fisika	Adanya pecahan kaca	Adanya spesifikasi penerimaan kemasan dalam keadaan baik

No	Proses Pembuatan	Bahaya	Jenis Bahaya	Cara Pencegahan
19.	Sterilisasi	Biologi	Residu H ₂ O ₂ , pertumbuhan mikroba	Pengendalian suhu dan waktu pemanasan
20.	Pengemasan	Biologi	Kontaminasi mikroba dari udara dan pengemasan	Langsung ditutup rapat setelah diisi sirup
21.	Penyimpanan	Biologi	Pertumbuhan mikroba	Pengendalian suhu dan lama penyimpanan

E. Penentuan CCP Bahan Baku dan Proses Pembuatan Sirup Buah Kawis

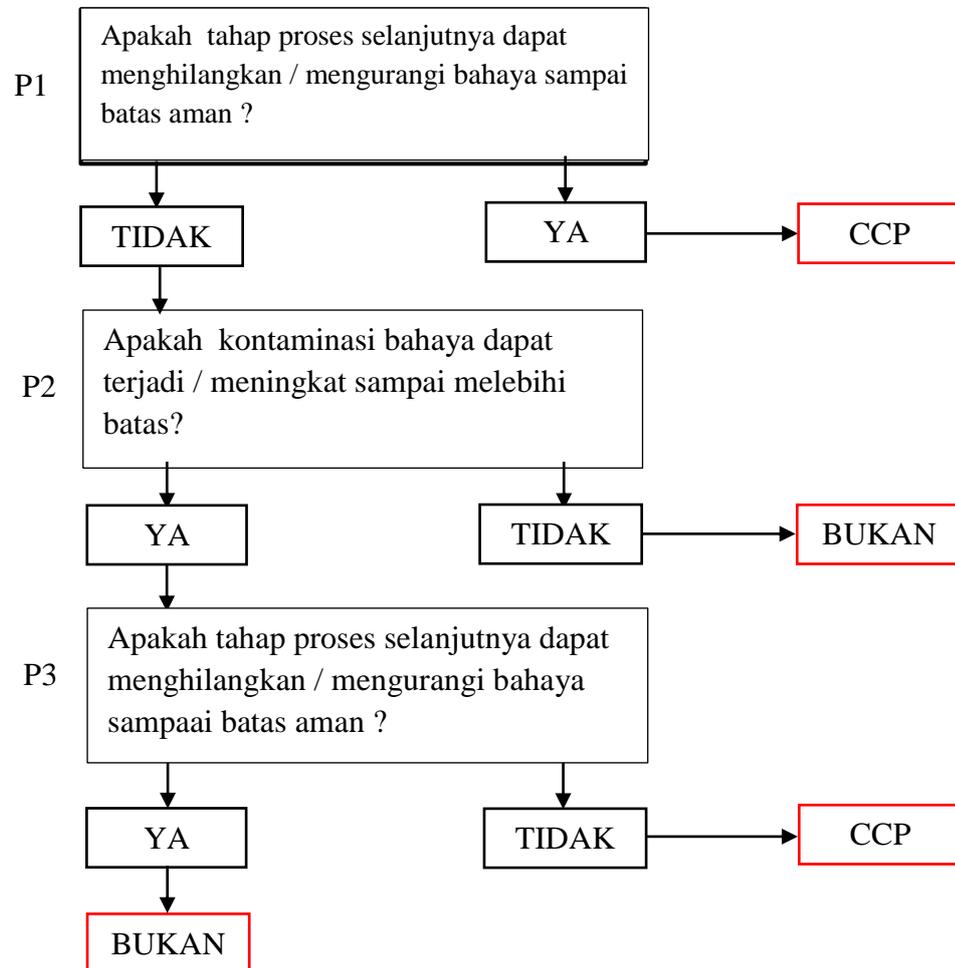


Gambar 24. *Decision tree* untuk penetapan CCP pada bahan

Tabel 31. Analisis proses bahan sirup buah kawista

Bahan	P1	P2	Kesimpulan
Buah Kawista	Ya	Ya	Bukan CCP
Gula batu	Ya	Ya	Bukan CCP
Air	Ya	Ya	Bukan CCP
CMC	Ya	Ya	Bukan CCP
Asam sitrat	Ya	Ya	Bukan CCP
Pewarna makanan	Ya	Ya	Bukan CCP

F. Penentuan CCP Pembuatan Sirup Buah Kawis



Gambar 25. *Decision Tree* untuk penetapan CCP pada proses pembuatan sirup

Tabel 32. Analisis CCP proses pembuatan sirup buah kawista

Bahan	P1	P2	P3	Kesimpulan
Penerimaan Air	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Penimbangan Air	Ya	-	-	CCP
Penerimaan Gula Batu	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Penimbangan Gula Batu	Ya	-	-	CCP
Penerimaan Buah Kawista	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Pengupasan Buah	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Penimbangan	Ya	-	-	CCP
Pemanasan 1	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Penyaringan	Ya	-	-	CCP
Penerimaan CMC	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
Penimbangan	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
Pengenceran	Ya	-	-	CCP
Penerimaan Asam sitrat	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
Penimbangan	Ya	-	-	CCP
Penerimaan pewarna makanan	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
Penimbangan	Ya	-	-	CCP
Perebusan II	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Penerimaan Kemasan	Ya	-	-	CCP
Sterilisasi	Ya	-	-	CCP
Pengemasan	Tidak	Tidak	-	Bukan CCP
Penyimpanan	Tidak	Ya	Tidak	CCP

G. Rencana Penerapan HACCP pada sirup buah kawista

Tabel 33. Rencana penerapan HACCP

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi
			Apa	Bagaimana	Frekuensi		
Penerimaan Air	B(<i>Salmonella sp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella sp.</i>) F(Debu, kerikil)	Bahan digunakan dalam kondisi bersih, tidak berwarna, berbau, dan berasa, Peneliti menggunakan APD	Air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi
		Bahan digunakan dalam kondisi bersih, tidak berwarna, berbau, dan berasa, Peneliti menggunakan APD	Air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik
	K(Klorin, logam berat)	Bahan diterima dalam kondisi baik (tidak berwarna, berbau, dan berasa)	Air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi kimia	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi kimia	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi kimia
Penimbangan Air	B(Kontaminasi mikroorganisme)	Adanya proses pemanasan selanjutnya	Air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Setiap proses penimbangan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi
	F (Debu, kerikil)	Bahan disaring	Penimbangan air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik	Setiap proses penimbangan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi fisik

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi
			Apa	Bagaimana	Frekuensi		
Penimbangan Gula Batu	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Bahan dan alat yang digunakan dalam kondisi baik	Gula batu	Memeriksa kondisi gula batu dari kontaminasi biologi	Setiap proses penimbangan	Memeriksa kondisi gula batu dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi gula batu dari kontaminasi biologi
	B (Bakteri pembusuk <i>Erwinia carotovora</i> kapang)	Bahan yang digunakan dalam kondisi baik, tidak busuk	Buah kawista	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi biologi	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi biologi
	K (Residu pestisida)	Bahan yang digunakan dalam kondisi baik, tidak busuk	Buah kawista	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi Kimia	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi Kimia	Telah memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi kimia
	F (Ranting, daun)	Bahan yang digunakan dalam kondisi baik, tidak busuk	Buah kawista	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi fisik	Setiap penerimaan	Memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi fisik	Telah memeriksa kondisi buah kawista dari kontaminasi fisik
Pengupasan Buah Kawista	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Menggunakan alat yang baik, tidak berkarat, menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Alat pengupas	Memastikan alat pengupas buah kawista bersih, tidak berkarat dan memakai APD	Setiap proses pengupasan	Memastikan alat pengupas tidak berkarat dan menggunakan APD	Telah memastikan alat pengupas tidak berkarat dan peneliti menggunakan APD
	F (Debu, kerikil,	Menggunakan alat yang	Wadah	Memastikan	Setiap proses	Memastikan	Telah memastikan

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi	
			Apa	Bagaimana	Frekuensi			
	rambut, ranting)	tertutup ,dan bersih. Menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	penyimpanan	wadah tertutup dan penyortiran daging buah kawista dengan rantingnya	pengupasan	wadah tertutup dan penyortiran daging buah kawista menggunakan sarung tangan	wadah tertutup dan penyortiran daging buah kawista menggunakan sarung tangan	
Penimbangan Buah Kawista	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Menggunakan alat yang baik, tidak berkarat, menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Daging kawista	buah	Memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD	Setiap penimbangan buah kawista	Memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD	Telah memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD
	F (Debu, kerikil, rambut)	Menggunakan alat yang baik, tidak berkarat, menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Daging kawista	buah	Memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD	Setiap penimbangan buah kawista	Memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD	Telah memastikan menggunakan wadah yang bersih dan APD
Pemanasan I	B (Mikroba (patogen) yang bertahan selama pemanasan)	suhu dan waktu sterilisasi harus tepat (s= 100 ⁰ C)	Ekstrak kawista	buah	Memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih	Setiap proses pemanasan	Memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih	Telah memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih
Penyaringan	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Menggunakan alat dan APD yang bersih	Ekstrak kawista	buah	Memastikan menggunakan alat dan wadah yang bersih, kering, dan	Setiap proses penyaringan	Memastikan menggunakan alat dan wadah yang bersih, kering, dan tertutup	Telah memastikan menggunakan alat dan wadah yang bersih, kering, dan tertutup

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi
			Apa	Bagaimana	Frekuensi		
	F (Debu, kerikil, rambut)	Menggunakan alat dan APD yang bersih	Ekstrak buah kawista	tertutup Memastikan alat penyaring dalam keadaan bersih	Setiap proses penyaringan	Memastikan alat penyaring dalam keadaan bersih	Telah memastikan alat penyaring dalam keadaan bersih
Pengenceran CMC	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Menggunakan air matang, dan didiamkan pada suhu dan waktu yang tepat (suhu ruang, 5 jam)	Larutan CMC	Memastikan air yang digunakan matang	Setiap proses pengenceran	Memastikan air yang digunakan matang	Telah memastikan air yang digunakan matang
	F (Debu, kerikil, rambut)	alat yang digunakan dalam kondisi bersih dan tertutup	Larutan CMC	Memastikan wadah yang digunakan selalu tertutup	Setiap proses Pengenceran	Memastikan wadah yang digunakan selalu tertutup	Telah memastikan wadah digunakan selalu tertutup
Penimbangan Asam sitrat	B (Kontaminasi mikroorganisme)	Wadah yang digunakan dalam kondisi bersih dan kering	Penimbangan Asam sitrat	Memastikan wadah yang digunakan dalam kondisi bersih dan kering	Setiap proses penimbangan	Memastikan wadah selalu bersih dan kering	Telah memastikan wadah selalu bersih dan kering
	F (Debu, kerikil, rambut)	Wadah yang digunakan dalam kondisi bersih	Penimbangan Asam sitrat	Memastikan wadah selalu bersih dan kering	Setiap proses penimbangan	Memastikan wadah selalu bersih dan kering	Telah memastikan wadah selalu bersih dan kering
Perebusan II	B (Mikroba	suhu dan waktu	Suhu dan	Memastikan	Setiap proses	Memastikan suhu	Telah memastikan

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi
			Apa	Bagaimana	Frekuensi		
	(patogen) yang bertahan selama pemanasan)	sterilisasi harus tepat (s= 100 ⁰ C)	waktu perebusan	suhu dan waktu pemanasan harus tepat	perebusan	dan waktu pemanasan harus tepat	suhu dan waktu pemanasan harus tepat
Penerimaan Kemasan	F (Adanya pecahan kaca)	Kemasan dalam keadaan baik tidak ada yang retak	Botol kaca	Memastikan botol kaca tidak retak	Setiap proses penerimaan	Memastikan botol kaca tidak retak	Memastikan botol kaca tidak retak
Sterilisasi	B (Residu H ₂ O ₂ , pertumbuhan mikroba)	suhu dan waktu sterilisasi harus tepat (s= 100 ⁰ C, t= 5 menit) botol dalam keadaan kering	Suhu dan waktu sterilisasi	Memastikan suhu dan waktu sterilisasi harus tepat	Setiap proses sterilisasi	Memastikan suhu dan waktu sterilisasi harus tepat	Memastikan suhu dan waktu sterilisasi harus tepat
Penyimpanan	B (Pertumbuhan mikroba)	Suhu dan waktu penyimpanan harus tepat (suhu ruang ±27-30 ⁰ C)	Suhu	Memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih	Selama proses penyimpanan	Memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih	Telah memastikan suhu yang digunakan harus tepat dan tempat yang bersih

Lampiran 4. Analisis Proses Produk Halal Sirup Buah Kawista

Tabel 34. Analisis proses produk halal sirup buah kawista

NO	Nama dan Merek	Produsen	Negara	Supplier	Lembaga Penerbit Sertifikat Halal	Nomor Sertifikat Halal	Masa Berlaku Sertifikat Halal
1.	Buah Kawista	Petani buah kawista	Indonesia	Pasar tradisional	-	-	-
2.	Gula Batu Alfamart	PT. Sweetindo Perkasa	Indonesia	Pasar Tradisional	LPPOM MUI	LPPOM-00230110871120	07 Juni 2026
3.	Air	PT. Moses Mitra Setia	Indonesia	Depot air	LPPOM MUI	LPPOM-15120017561015	26 November 2025
4.	CMC Koepoe koepoe	PT. Gunacipta Multirasa	Indonesia	Toko bahan kue	LPPOM MUI	LPPOM-00310056751110	15 februari 2025
5.	Asam Sitrat Cap Joice	UD Cendrawasih	Indonesia	Toko bahan kue	LPPOM MUI	376/SPKP/X/2020	22 Oktober 2024
6.	Pewarna Makanan	Surya Harum	Indonesia	Toko bahan kue	-	-	-

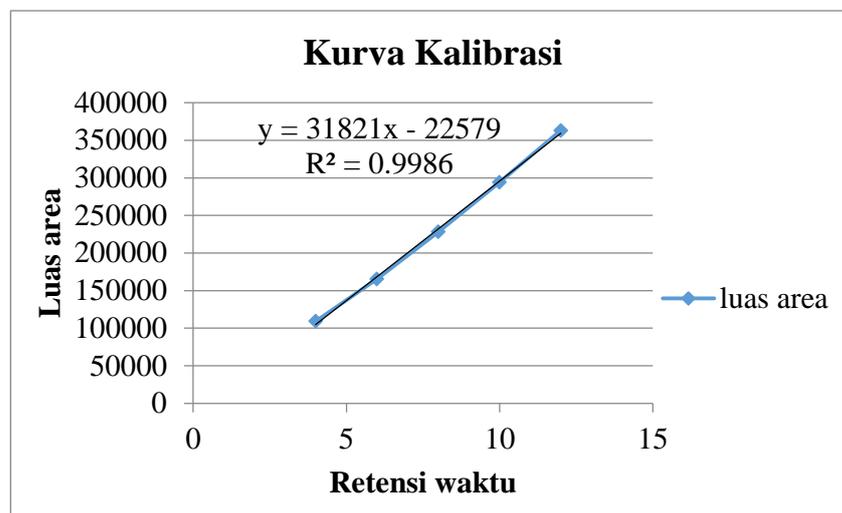
Lampiran 5. Perhitungan analisis zat gizi

a. Vitamin C

1) Pembuatan kurva kalibrasi

Tabel 35. Luas area larutan standar vitamin C

Konsentrasi larutan standart Asam Ascobat	Luas Area	Retensi Waktu
4 µg/mL	109126	2,662
6 µg/mL	165546	2,628
8 µg/mL	228055	2,601
10 µg/mL	294241	2,611
12 µg/mL	362992	2,622



2) Penentuan kadar vitamin C

1. Hari ke-0 penyimpanan

Tabel 36. Hasil analisis uji itamin C hari ke-0 penyimpanan

Sampel	Pengulangan	Waktu (menit)	Luas Area	Rata-Rata Luas Area	Kadar Vitamin C (ppm)	Kadar Vitamin C dalam sirup buah kawista (mg/10 ml)	% kadar Vitamin C dalam sirup buah kawista
A0B0	I	2,649	9217	7546,333	0,9467	0,0473	4,78
	II	2,642	7185				
	III	2,651	6237				
A0B1	I	2,662	4863	7328,333	0,9398	0,0470	4,70
	II	2,630	13822				
	III	2,625	3300				
A0B2	I	2,645	6112	6939	0,9276	0.0460	4,60
	II	2,636	11225				
	III	2,540	3480				
A0B3	I	2,627	3073	6554	0.9155	0.0457	4,57
	II	2,621	10884				
	III	2,583	5705				
A0B4	I	2,628	10811	11633,667	1,075	0,0537	5,37
	II	2,605	2541				
	III	2,573	21549				

Sampel Perhitungan Kadar Vitamin C :

A0B0

- Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 31821x - 22579$$

$$7546,333 = 31821x - 22579$$

$$x = \frac{7546,333 + 22579}{31821}$$

$$x = 0,9567 \text{ ppm}$$
- Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

$$= 0,9567 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \text{ ml}$$

$$= 0,0478 \text{ mg}$$
- % vitamin C pada sampel

$$\% \text{ vitamin c} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0478}{1} \times 100\%$$

$$= 4,78\%$$

A0B4

- Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 31821x - 22579$$

$$11633,667 = 31821x - 22579$$

$$x = \frac{11633 + 22579}{31821}$$

$$x = 1,075 \text{ ppm}$$
- Kadar vitamin C pada sampel

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

$$= 1,075 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \text{ ml}$$

$$= 0,0537 \text{ mg}$$
- % vitamin C pada sampel

$$\% \text{ vitamin c} = \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0537}{1} \times 100\%$$

$$= 5,37\%$$

2. Hari ke-3 penyimpanan

Tabel 37. Hasil analisis uji vitamin C hari ke-0 penyimpanan

Sampel	Pengulangan	Waktu (menit)	Luas area	Rata-rata luas area	Kadar vitamin C (ppm)	Kadar vitamin C dalam sirup buah kawista (mg/10 ml)	% kadar vitamin C dalam sirup buah kawista
A1B0	I	2,549	6868	6884	0,9165	0,0458	4,58
	II	2,541	8901				
	III	2,548	4883				
A1B1	I	2,526	8182	6949,333	0,928	0,0464	4,64
	II	2,529	7185				
	III	2,522	5481				
A1B2	I	2,552	6964	6260,667	0,9062	0,0454	4,45
	II	2,547	5332				
	III	2,541	6486				
A1B3	I	2,531	7907	6176,333	0,9036	0,0453	4,53
	II	2,533	6986				
	III	2,521	3636				
A1B4	I	2,543	13009	7954,667	0,9595	0,0480	4,8
	II	2,538	5783				
	III	2,535	5072				

Sampel perhitungan kadar vitamin C :

A1B0

1. Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 31821x - 22579$$

$$6884 = 31821x - 22579$$

$$x = \frac{6884 + 22579}{31821}$$

$$x = 0,9165 \text{ ppm}$$

2. Kadar vitamin C pada sampel

$$\text{Vitamin C} = \text{Cs. Fp. V}$$

$$= 0,9165 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \text{ ml}$$

$$= 0,0458 \text{ mg}$$

3. % vitamin C pada sampel

$$\% \text{ vitamin C} = \frac{\text{Cs Fp.V}}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0458}{1} \times 100\%$$

$$= 4,58\%$$

A1B4

1. Konsentrasi vitamin C dari persamaan linier

$$Y = 31821x - 22579$$

$$7954,667 = 31821x - 22579$$

$$x = \frac{7954,667 + 22579}{31821}$$

$$x = 0,9595 \text{ ppm}$$

2. Kadar vitamin C pada sampel

$$C = \text{Cs. Fp. V}$$

$$= 0,9595 \text{ ppm} \times 5 \times 10 \text{ ml}$$

$$= 0,0480 \text{ mg}$$

3. % vitamin C pada sampel

$$\text{vitamin C} = \frac{\text{Cs Fp.V}}{W} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0480}{1} \times 100\%$$

$$= 4,8\%$$

b. Perhitungan vitamin C pada sirup buah kawista terbaik dari hasil uji organoleptik dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Di ketahui :

Vit C per 100 ml sirup = 5,37 mg

1) Perhitungan gizi AKG

$$\begin{aligned} \text{AKG Vitamin C} &= \frac{\text{Kandungan gizi pada analisis sampel}}{\text{ALG zat gizi}} \times 100\% \\ &= \frac{5,37}{75} \times 100\% \\ &= 7,16 \% \text{ AKG} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AKG Vitamin C} &= \frac{\text{Kandungan gizi Pertakaran saji}}{\text{ALG zat gizi}} \times 100\% \\ &= \frac{1,77}{90} \times 100\% \\ &= 5,96 \% \text{ AKG} \end{aligned}$$

Tabel 38. Hasil pengaruh penambahan gula batu dan lama penyimpanan terhadap vitamin C

Lama Penyimpanan	Ulangan	Penambahn gula batu (% b/v)					Total	Rata-rata
		0%	20%	40%	60%	80%		
0 Hari	I	0,049	0,043	0,045	0,04	0,052	0,229	0,0458
	II	0,046	0,057	0,053	0,052	0,039	0,247	0,0494
	III	0,045	0,041	0,04	0,044	0,069	0,239	0,0478
	Rata-Rata	0,0467	0,047	0,046	0,0453	0,0533	0,238	0,0476
3 Hari	I	0,046	0,048	0,046	0,048	0,056	0,244	0,0488
	II	0,049	0,047	0,043	0,046	0,044	0,229	0,0458
	III	0,043	0,036	0,045	0,041	0,043	0,208	0,0416
	Rata-Rata	0,046	0,0436	0,0446	0,045	0,0478	0,227	0,0454
Total		0,278	0,272	0,272	0,271	0,303		
Rata-Rata		0,04633	0,04533	0,0453	0,0451	0,0505		

c. Total Gula

Diketahui:

Massa (m) = 100 ml

Tabel 40. Analisis uji total gula hari ke 0 penyimpanan

Pengulangan	Sampel				
	B0 (% brix)	B1 (% brix)	B2 (% brix)	B3 (% brix)	B4 (% brix)
1	5	25.5	44	52	72
2	5	26	44	52	72
3	5.5	26	44	52	72

1) Sampel B0

• **B0 pengulangan I dan II**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{5}{100} \times 100\% \\ &= 5\%\end{aligned}$$

• **B0 pengulangan II dan III**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{5,5}{100} \times 100\% \\ &= 5,5\%\end{aligned}$$

2) Sampel B1

• **B1 pengulangan I**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{25,5}{100} \times 100\% \\ &= 25,5\%\end{aligned}$$

• **B1 pengulangan II dan III**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{26}{100} \times 100\% \\ &= 26\%\end{aligned}$$

3) Sampel B2

• **B2 pengulangan I, II dan III**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{44}{100} \times 100\% \\ &= 44\%\end{aligned}$$

4) Sampel B3

• **B3 pengulangan I, II, dan III**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{52}{100} \times 100\% \\ &= 52\%\end{aligned}$$

5) Sampel B4

• **B4 pengulangan I, II, dan III**

$$\begin{aligned}\% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{72}{100} \times 100\% \\ &= 72\%\end{aligned}$$

Tabel 41. Analisis uji total gula hari ke 3 penyimpanan

Pengulangan	Sampel				
	B0 (% brix)	B1 (% brix)	B2 (% brix)	B3 (% brix)	B4 (% brix)
1	4	29	45	54	73
2	4	29	46	54	73
3	4	29	45	54,5	73

1) Sampel B0

- **B0 pengulangan I, II dan III**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{4}{100} \times 100\% \\ &= 4\% \end{aligned}$$

2) Sampel B1

- **B1 pengulangan I, II dan III**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{29}{100} \times 100\% \\ &= 29\% \end{aligned}$$

3) Sampel B2

- **B2 pengulangan I dan III**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{45}{100} \times 100\% \\ &= 45\% \end{aligned}$$

- **B2 pengulangan II**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{46}{100} \times 100\% \\ &= 46\% \end{aligned}$$

4) Sampel B3

- **B3 pengulangan I dan II**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{54}{100} \times 100\% \\ &= 54\% \end{aligned}$$

- **B3 pengulangan III**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{54,5}{100} \times 100\% \\ &= 54,5\% \end{aligned}$$

5) Sampel B4

- **B4 pengulangan I, II dan III**

$$\begin{aligned} \% \text{ total gula} &= \frac{\% \text{ Brix}}{m} \times 100\% \\ &= \frac{73}{100} \times 100\% \\ &= 73\% \end{aligned}$$

Tabel 42. Hasil pengaruh penambahan gula batu terhadap total gula

Lama Penyimpanan	Ulangan	Penambahan Gula Batu					Total	Rata-rata
		0%	20%	40%	60%	80%		
0 Hari	I	5	25,5	44	52	72	198,5	39,7
	II	5	26	44	52	72	199	39,8
	III	5,5	26	44	52	72	199,5	39,9
	Rata-rata	517	25,83	44	52	72	199	39,8
3 Hari	I	4	29	45	54	73	205	41
	II	4	29	46	54	73	206	41,2
	III	4	29	45	54,5	73	205,5	41,1
	Rata-rata	4	29	45,33	54,16	73	205,5	41,1
Total		27,5	164,5	268	318,5	435		
Rata-Rata		4,58	27,41	44,66	53,08	72,5		

Keterangan : satuan total gula dalam %

Tabel 42. Hasil pengaruh penambahan gula batu terhadap pH

Lama Penyimpanan	Ulangan	Penambahan Gula Batu					Total	Rata-rata
		0%	20%	40%	60%	80%		
0 Hari	I	4,15	4	200	3,79	3,81	215,75	43,15
	II	4,11	4	3,9	3,79	3,81	19,61	3,92
	III	4,13	4	3,9	3,79	3,8	19,62	3,92
	Rata-rata	4,13	4	69,26	3,79	3,80	84,99	16,99
3 Hari	I	3,6	3,78	3,3	3,3	3,4	17,38	3,47
	II	3,6	3,78	3,3	3,4	3,5	17,58	3,51
	III	3,6	3,78	3,3	3,3	3,5	17,48	3,49
	Rata-rata	3,6	3,78	3,3	3,33	3,46	17,48	3,49
Total		23,19	23,34	217,7	21,37	21,82		
Rata-Rata		3,86	3,89	3,28	3,56	3,63		

Tabel 43. Hasil pengaruh penambahan gula batu terhadap viskositas

Lama Penyimpanan	Ulangan	Penambahan Gula Batu					Total	Rata-rata
		0%	20%	40%	60%	80%		
0 Hari	I	50	100	150	250	300	\	170
	II	50	100	150	200	300	800	160
	III	50	100	150	250	300	850	170
	Rata-rata	50	100	150	233,33	300	833,33	166,66
3 Hari	I	50,5	150	250	300	400	1.150,5	230,1
	II	50	150	250	300	400	1.150	230
	III	50	150	250	300	400	1.150	230
	Rata-rata	50,16	150	250	300	400	1.150,17	230,03
Total		300,5	750	1.200	1.600	2.100		
Rata-Rata		50,08	125	200	266,66	350		

Keterangan : satuan viskositas cP

Lampiran 6. Hasil analisis SPSS uji laboratorium

a. Uji Normalitas

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
vitamin c	Penambahan gula batu 0%	.223	6	.200*	.908	6	.421
	Penambahan gula batu 20%	.188	6	.200*	.973	6	.909
	Penambahan gula batu 40%	.272	6	.187	.907	6	.417
	Penambahan gula batu 60%	.157	6	.200*	.964	6	.847
	Penambahan gula batu 80%	.223	6	.200*	.923	6	.529
Total gula	Penambahan gula batu 0%	.310	6	.074	.805	6	.065
	Penambahan gula batu 20%	.318	6	.058	.741	6	.016
	Penambahan gula batu 40%	.293	6	.117	.822	6	.091
	Penambahan gula batu 60%	.317	6	.061	.763	6	.027
	Penambahan gula batu 80%	.319	6	.056	.683	6	.004
viskositas	Penambahan gula batu 0%	.492	6	.000	.496	6	.000
	Penambahan gula batu 20%	.319	6	.056	.683	6	.004
	Penambahan gula batu 40%	.319	6	.056	.683	6	.004
	Penambahan gula batu 60%	.293	6	.117	.822	6	.091
	Penambahan gula batu 80%	.319	6	.056	.683	6	.004
pH	Penambahan gula batu 0%	.319	6	.056	.710	6	.008
	Penambahan gula batu 20%	.319	6	.056	.683	6	.004
	Penambahan gula batu 40%	.319	6	.056	.683	6	.004
	Penambahan gula batu 60%	.317	6	.060	.742	6	.017
	Penambahan gula batu 80%	.307	6	.081	.761	6	.025

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Bivariat

1. Pengaruh penambahan gula batu

a) Vitamin C

1) One Way Anova

ANOVA					
vitamin c					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	4	.000	.710	.593
Within Groups	.001	25	.000		
Total	.001	29			

vitamin c

Duncan^a

Penambahan gula batu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Penambahan gula batu 60%	6		.045167
Penambahan gula batu 20%	6		.045333
Penambahan gula batu 40%	6		.045333
Penambahan gula batu 0%	6		.046333
Penambahan gula batu 80%	6		.050500
Sig.			.221

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Descriptives

vitamin c

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Penambahan gula batu 0%	6	.046333	.0023381	.0009545	.043880	.048787	.0430	.0490
Penambahan gula batu 20%	6	.045333	.0071740	.0029288	.037805	.052862	.0360	.0570
Penambahan gula batu 40%	6	.045333	.0043205	.0017638	.040799	.049867	.0400	.0530
Penambahan gula batu 60%	6	.045167	.0044907	.0018333	.040454	.049879	.0400	.0520
Penambahan gula batu 80%	6	.050500	.0110045	.0044926	.038951	.062049	.0390	.0690
Total	30	.046533	.0064527	.0011781	.044124	.048943	.0360	.0690

b) Total Gula, pH, Viskositas

1) Kruskal Wallis

2) Test Statistics^{a,b}

	Total gula	pH	viskositas
Chi-Square	28.046	5.700	26.337
df	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.223	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Penambahan gula batu

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank
Total gula	Penambahan gula batu 0%	6	3.50
	Penambahan gula batu 20%	6	9.50
	Penambahan gula batu 40%	6	15.50
	Penambahan gula batu 60%	6	21.50
	Penambahan gula batu 80%	6	27.50
	Total	30	
pH	Penambahan gula batu 0%	6	20.00
	Penambahan gula batu 20%	6	20.00
	Penambahan gula batu 40%	6	13.00
	Penambahan gula batu 60%	6	10.67
	Penambahan gula batu 80%	6	13.83
	Total	30	
viskositas	Penambahan gula batu 0%	6	3.50
	Penambahan gula batu 20%	6	10.25
	Penambahan gula batu 40%	6	15.75
	Penambahan gula batu 60%	6	21.25
	Penambahan gula batu 80%	6	26.75
	Total	30	

3) Mann-Whitney

a) Total Gula

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 20%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 40%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 60%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.950
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

		Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 20%		6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 40%		6	9.50	57.00
	Total		12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

		Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 20%		6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 60%		6	9.50	57.00
	Total		12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 20%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.950
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 40%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 60%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 40%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.950
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Total gula	Penambahan gula batu 60%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Total gula	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.950
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

b) Viskositas

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 20%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-3.035
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 40%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-3.035
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 60%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-3.017
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 0%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-3.035
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 20%	6	4.25	25.50
	Penambahan gula batu 40%	6	8.75	52.50
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	25.500
Z	-2.345
Asymp. Sig. (2-tailed)	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.026 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 20%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 60%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.950
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 20%	6	3.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

Viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.966
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 40%	6	4.50	27.00
	Penambahan gula batu 60%	6	8.50	51.00
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	27.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.065 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 40%	6	5.50	21.00
	Penambahan gula batu 80%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.966
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

Ranks

		Penambahan gula batu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
viskositas	Penambahan gula batu 60%		6	4.25	25.50
	Penambahan gula batu 80%		6	8.75	52.50
	Total		12		

Test Statistics^a

viskositas	
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	25.500
Z	-2.331
Asymp. Sig. (2-tailed)	.020
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.026 ^b

a. Grouping Variable: Penambahan gula batu

b. Not corrected for ties.

2. Pengaruh lama penyimpanan

a) Normalitas

Tests of Normality

	Lama penyimpanan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
vitamin c	Penyimpanan hari ke-0	.182	15	.192	.877	15	.043
	Penyimpanan hari ke-3	.159	15	.200 [*]	.937	15	.345
Total gula	Penyimpanan hari ke-0	.171	15	.200 [*]	.906	15	.117
	Penyimpanan hari ke-3	.164	15	.200 [*]	.903	15	.104
pH	Penyimpanan hari ke-0	.210	15	.075	.864	15	.028
	Penyimpanan hari ke-3	.216	15	.057	.842	15	.013
viskositas	Penyimpanan hari ke-0	.170	15	.200 [*]	.889	15	.064
	Penyimpanan hari ke-3	.163	15	.200 [*]	.904	15	.110

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b) Kruskal-Wallis

1) Penambahan gula batu 0%

Ranks

	Lama Penyimpanan	N	Mean Rank
Vitamin C	Penyimpanan hari ke-0	3	3.67
	Penyimpanan hari ke-3	3	3.33
	Total	6	
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00
	Total	6	

Test Statistics^{a,b}

	Vitamin C	pH
Chi-Square	.051	4.355
df	1	1
Asymp. Sig.	.822	.037

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Lama

Penyimpanan

		Ranks		
Lama Penyimpanan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00	15.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	pH
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

b. Not corrected for ties.

2) Penambahan gula batu 20%

		Ranks		
Lama Penyimpanan		N	Mean Rank	
Vitamin C	Penyimpanan hari ke-0	3	3.67	
	Penyimpanan hari ke-3	3	3.33	
	Total	6		
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00	
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00	
	Total	6		

Test Statistics^{a,b}

	Vitamin C	pH
Chi-Square	.048	5.000
df	1	1
Asymp. Sig.	.827	.025

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

		Ranks			
		Lama Penyimpanan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH	Penyimpanan hari ke-0		3	5.00	15.00
	Penyimpanan hari ke-3		3	2.00	6.00
	Total		6		

Test Statistics^a

	pH
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

b. Not corrected for ties.

3) Penambahan gula batu 40%

		Ranks		
		Lama Penyimpanan	N	Mean Rank
Vitamin C	Penyimpanan hari ke-0		3	3.50
	Penyimpanan hari ke-3		3	3.50
	Total		6	
pH	Penyimpanan hari ke-0		3	5.00
	Penyimpanan hari ke-3		3	2.00
	Total		6	

Test Statistics^{a,b}

	Vitamin C	pH
Chi-Square	.000	5.000
df	1	1
Asymp. Sig.	1.000	.025

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

		Ranks			
		Lama Penyimpanan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH	Penyimpanan hari ke-0		3	5.00	15.00
	Penyimpanan hari ke-3		3	2.00	6.00
	Total		6		

Test Statistics^a

	pH
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

b. Not corrected for ties.

4) Penambahan gula batu 60%

Ranks

	Lama Penyimpanan	N	Mean Rank
Vitamin C	Penyimpanan hari ke-0	3	3.33
	Penyimpanan hari ke-3	3	3.67
	Total	6	
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00
	Total	6	

Test Statistics^{a,b}

	Vitamin C	pH
Chi-Square	.048	4.500
df	1	1
Asymp. Sig.	.827	.034

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

Ranks

	Lama Penyimpanan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00	15.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	pH
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

b. Not corrected for ties.

5) Penambahan gula batu 80%

Ranks

	Lama Penyimpanan	N	Mean Rank
Vitamin C	Penyimpanan hari ke-0	3	3.67
	Penyimpanan hari ke-3	3	3.33
	Total	6	
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00
	Total	6	

Test Statistics^{a,b}

	Vitamin C	pH
Chi-Square	.048	4.091
df	1	1
Asymp. Sig.	.827	.043

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

Ranks

	Lama Penyimpanan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH	Penyimpanan hari ke-0	3	5.00	15.00
	Penyimpanan hari ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	pH
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: Lama Penyimpanan

b. Not corrected for ties.

c) **One Way Anova**

1) **Penambahan gula batu 0%**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Total Gula	Between Groups	2.042	1	2.042	49.000	.002
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	2.208	5			
Viskositas	Between Groups	.042	1	.042	1.000	.374
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	.208	5			

2) **Penambahan gula batu 20%**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Total Gula	Between Groups	2.042	1	2.042	49.000	.002
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	2.208	5			
Viskositas	Between Groups	.042	1	.042	1.000	.374
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	.208	5			

3) **Penambahan gula batu 40%**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas	Between Groups	3745.002	1	3745.002	2247001.000	.000
	Within Groups	.007	4	.002		
	Total	3745.008	5			
Total Gula	Between Groups	15.042	1	15.042	361.000	.000
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	15.208	5			

4) **Penambahan gula batu 60%**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas	Between Groups	6666.667	1	6666.667	16.000	.016
	Within Groups	1666.667	4	416.667		
	Total	8333.333	5			
Total Gula	Between Groups	7.042	1	7.042	169.000	.000
	Within Groups	.167	4	.042		
	Total	7.208	5			

5) Penambahan gula batu 80%

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas	Between Groups	14990.002	1	14990.002	8994001.000	.000
	Within Groups	.007	4	.002		
	Total	14990.008	5			
Total Gula	Between Groups	1.402	1	1.402	841.000	.000
	Within Groups	.007	4	.002		
	Total	1.408	5			

c. Uji Multivariat

1. Penambahan Gula Batu

		Multivariate Tests ^a				
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1.000	19509.390 ^b	4.000	22.000	.000
	Wilks' Lambda	.000	19509.390 ^b	4.000	22.000	.000
	Hotelling's Trace	3547.162	19509.390 ^b	4.000	22.000	.000
	Roy's Largest Root	3547.162	19509.390 ^b	4.000	22.000	.000
Penambahan_Gula_Batu	Pillai's Trace	1.537	3.899	16.000	100.000	.000
	Wilks' Lambda	.001	45.857	16.000	67.849	.000
	Hotelling's Trace	968.495	1240.884	16.000	82.000	.000
	Roy's Largest Root	967.641	6047.755 ^c	4.000	25.000	.000

a. Design: Intercept + Penambahan_Gula_Batu

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

		Tests of Between-Subjects Effects				
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	vitamin c	.000 ^a	4	3.078E-5	.710	.593
	Total gula	15965.217 ^b	4	3991.304	3387.245	.000
	Viskositas	330185.033 ^c	4	82546.258	49.037	.000
	pH	.592 ^d	4	.148	2.355	.081
Intercept	vitamin c	.065	1	.065	1497.707	.000
	Total gula	49086.075	1	49086.075	41657.20	.000
	Viskositas	1180281.675	1	1180281.675	701.154	.000

	pH	412.330	1	412.330	6565.619	.000
Penambahan_Gula_Batu	vitamin c	.000	4	3.078E-5	.710	.593
	Total gula	15965.217	4	3991.304	3387.245	.000
	Viskositas	330185.033	4	82546.258	49.037	.000
	pH	.592	4	.148	2.355	.081
Error	vitamin c	.001	25	4.337E-5		
	Total gula	29.458	25	1.178		
	viskositas	42083.542	25	1683.342		
	pH	1.570	25	.063		
Total	vitamin c	.066	30			
	Total gula	65080.750	30			
	viskositas	1552550.250	30			
	pH	414.491	30			
Corrected Total	vitamin c	.001	29			
	Total gula	15994.675	29			
	viskositas	372268.575	29			
	pH	2.162	29			

- a. R Squared = .102 (Adjusted R Squared = -.042)
b. R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .998)
c. R Squared = .887 (Adjusted R Squared = .869)
d. R Squared = .274 (Adjusted R Squared = .157)

2. Pengaruh Lama Penyimpanan

		Multivariate Tests ^a				
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.999	8338.671 ^b	4.000	25.000	.000
	Wilks' Lambda	.001	8338.671 ^b	4.000	25.000	.000
	Hotelling's Trace	1334.187	8338.671 ^b	4.000	25.000	.000
	Roy's Largest Root	1334.187	8338.671 ^b	4.000	25.000	.000
Lama_Penyimpanan	Pillai's Trace	.830	30.506 ^b	4.000	25.000	.000
	Wilks' Lambda	.170	30.506 ^b	4.000	25.000	.000
	Hotelling's Trace	4.881	30.506 ^b	4.000	25.000	.000
	Roy's Largest Root	4.881	30.506 ^b	4.000	25.000	.000

- a. Design: Intercept + Lama_Penyimpanan
b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	vitamin c	3.853E-5 ^a	1	3.853E-5	.923	.345
	Total gula	12.675 ^b	1	12.675	.022	.883
	pH	1.426 ^c	1	1.426	54.249	.000
	Viskositas	30115.008 ^d	1	30115.008	2.464	.128
Intercept	vitamin c	.065	1	.065	1556.030	.000
	Total gula	49086.075	1	49086.075	85.997	.000
	pH	412.330	1	412.330	15689.295	.000
	Viskositas	1180281.675	1	1180281.675	96.588	.000
Lama_Penyimpanan	vitamin c	3.853E-5	1	3.853E-5	.923	.345
	Total gula	12.675	1	12.675	.022	.883
	pH	1.426	1	1.426	54.249	.000
	Viskositas	30115.008	1	30115.008	2.464	.128
Error	vitamin c	.001	28	4.175E-5		
	Total gula	15982.000	28	570.786		
	pH	.736	28	.026		
	Viskositas	342153.567	28	12219.770		
Total	vitamin c	.066	30			
	Total gula	65080.750	30			
	pH	414.491	30			
	Viskositas	1552550.250	30			
Corrected Total	vitamin c	.001	29			
	Total gula	15994.675	29			
	pH	2.162	29			
	Viskositas	372268.575	29			

a. R Squared = .032 (Adjusted R Squared = -.003)

b. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.035)

c. R Squared = .660 (Adjusted R Squared = .647)

d. R Squared = .081 (Adjusted R Squared = .048)

Lampiran 7. Hasil analisis uji organoleptik panelis

No	Nama	Warna			Aroma			Rasa			Keseluruhan		
		SK1	SK2	SK3	SK1	SK2	SK3	SK1	SK2	SK3	SK1	SK2	SK3
1	RF	4	4	4	3	2	3	3	4	5	3	3	4
2	WU	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	5	4
3	AQ	4	4	5	3	4	5	4	4	5	3	4	5
4	SD	4	2	3	4	2	2	5	2	2	5	2	3
5	SK	3	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	3
6	HF	3	3	4	3	4	4	3	4	5	3	4	5
7	MSM	4	3	3	4	2	3	4	4	4	4	3	4
8	HN	5	4	4	5	3	2	5	2	3	5	3	2
9	FH	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4
10	HT	3	3	3	2	2	1	3	1	2	3	2	2
11	DW	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
12	ZN	3	4	4	4	4	5	3	4	5	3	4	4
13	MG	3	2	1	3	2	1	3	1	1	3	2	1
14	AA	4	2	4	4	2	1	5	3	4	4	2	3
15	RA	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2
16	IN	2	4	2	3	2	3	4	1	3	4	2	4
17	ANK	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4
18	FZU	2	3	3	2	3	3	2	3	4	2	3	4
19	FSL	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4
20	SN	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3
21	IA	3	3	3	2	1	4	3	2	4	3	2	4
22	ZF	3	3	3	2	1	5	3	3	3	3	3	3
23	S	4	4	4	3	1	2	4	2	3	4	3	3

No	Nama	Warna			Aroma			Rasa			Keseluruhan		
		SK1	SK2	SK3									
24	LA	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5
25	A	4	4	5	4	4	5	4	4	5	2	3	5
26	E	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	2	5
27	NSW	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
28	DE	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
29	FA	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
30	MSL	3	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4	5
Jumlah		100	98	102	91	83	92	99	92	107	95	92	107
Rata-Rata		3,33	3,26	3,40	3,03	2,76	3,06	3,30	3,06	3,56	3,16	3,06	3,56

Keterangan :

SK1 : Sirup buah kawista merek X

SK2 : Sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 60%

SK3 : Sirup buah kawista dengan penambahan gula batu 80%

Lampiran 8. Hasil analisis SPSS uji organoleptik

1. Uji normalitas

		Tests of Normality								
		Sampel sirup buah kawista			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.			
Warna	SK1	.350	30	.000	.509	30	.000			
	SK2	.338	30	.000	.519	30	.000			
	SK3	.408	30	.000	.511	30	.000			
Aroma	SK1	.290	30	.000	.711	30	.000			
	SK2	.246	30	.000	.788	30	.000			
	SK3	.306	30	.000	.821	30	.000			
Rasa	SK1	.363	30	.000	.660	30	.000			
	SK2	.403	30	.000	.611	30	.000			
	SK3	.255	30	.000	.765	30	.000			
Keseluruhan	SK1	.415	30	.000	.646	30	.000			
	SK2	.375	30	.000	.751	30	.000			
	SK3	.406	30	.000	.711	30	.000			

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Kruskal Wallis

		Ranks	
	Sampel sirup buah kawista	N	Mean Rank
Warna	SK1	30	45.07
	SK2	30	43.88
	SK3	30	47.55
	Total	90	
Aroma	SK1	30	47.27
	SK2	30	41.67
	SK3	30	47.57
	Total	90	
Rasa	SK1	30	44.50
	SK2	30	40.73
	SK3	30	51.27
	Total	90	
Keseluruhan	SK1	30	43.22
	SK2	30	39.87
	SK3	30	53.42
	Total	90	

Test Statistics^{a,b}

	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
Chi-Square	.374	1.060	2.708	4.830
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.829	.589	.258	.089

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Sampel sirup buah kawista

Lampiran 9. Surat izin penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Website: <https://fat.walisongo.ac.id/>

SURAT IZIN PENGGUNAAN LABORATORIUM

Nomor: B-6901/Un.10.8/D/SP.01.03/10/2022

Assalamu'alaikum wr. wb

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang memberikan izin penggunaan Laboratorium Sainstek Terpadu UIN Walisongo Semarang yang berada di Kampus 2 dan Kampus 3 bagi sivitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi sebagai berikut:

Nama : Fitrotul Kamila
NIM/ NIP : 1807026007
Program Studi : Gizi/FPK/UIN Walisongo Semarang
Laboratorium : Laboratorium Biologi, Laboratorium Fisika, Laboratorium Kimia
Nomor Whatsapp : 081511036638

Surat izin penggunaan Laboratorium Sainstek Terpadu ini berlaku mulai 10 Oktober 2022 hingga 10 Januari 2023. Evaluasi dan pembaruan/perpanjangan izin penggunaan laboratorium dapat dilakukan setiap tiga bulan sekali dengan mengisi formulir pembaruan izin laboratorium yang telah disediakan.

Demikian surat izin ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Semarang, 10 Oktober 2022

Dekan

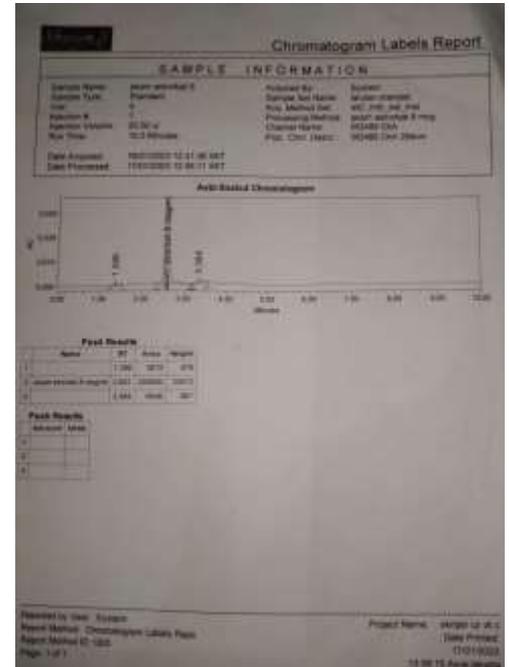
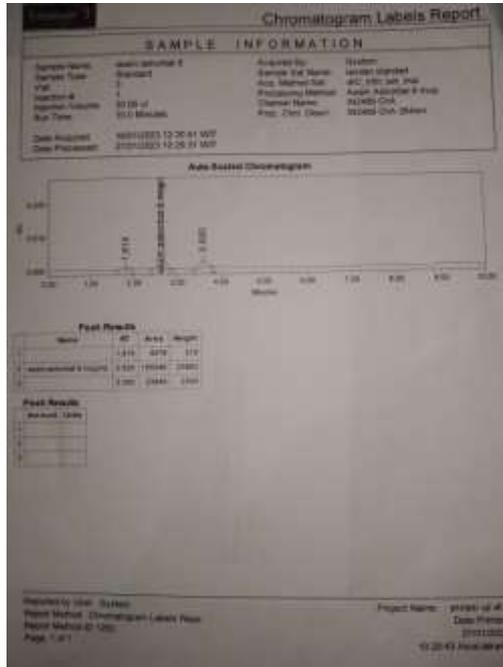
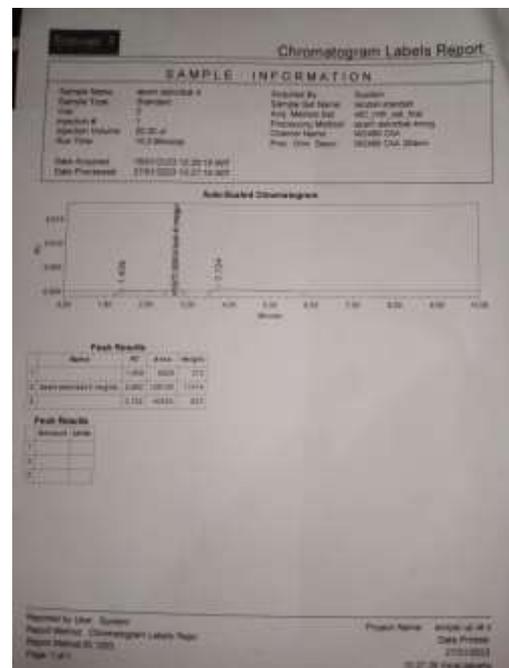
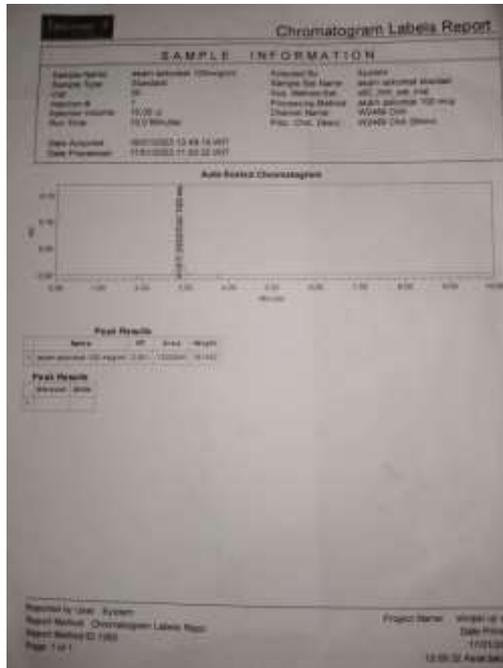


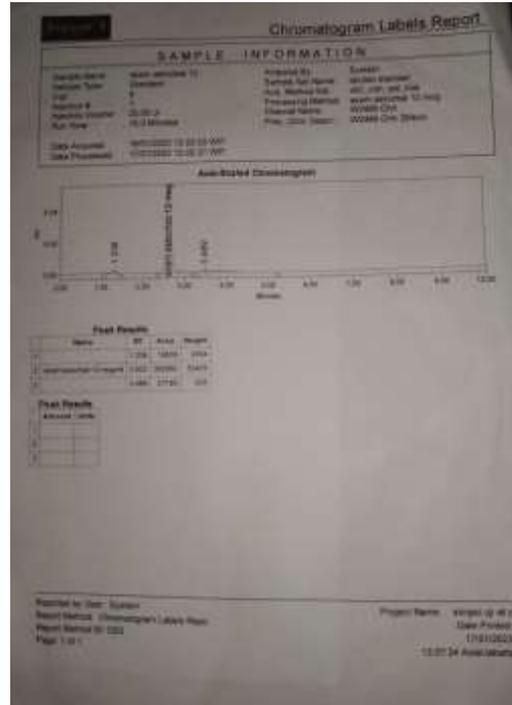
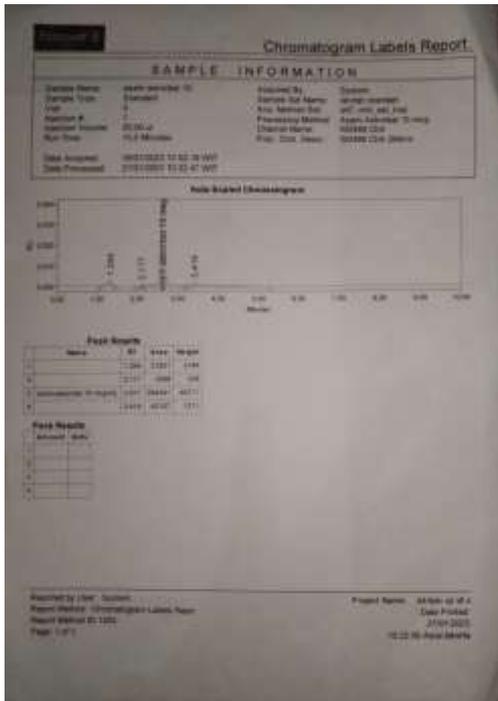
Tembusan:

1. Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Wakil Rektor 2/ Ketua Satgas Penanggulangan COVID-19 UIN Walisongo Semarang
3. Kabid AU/PAK UIN Walisongo Semarang
4. Kabag TU FST UIN Walisongo Semarang

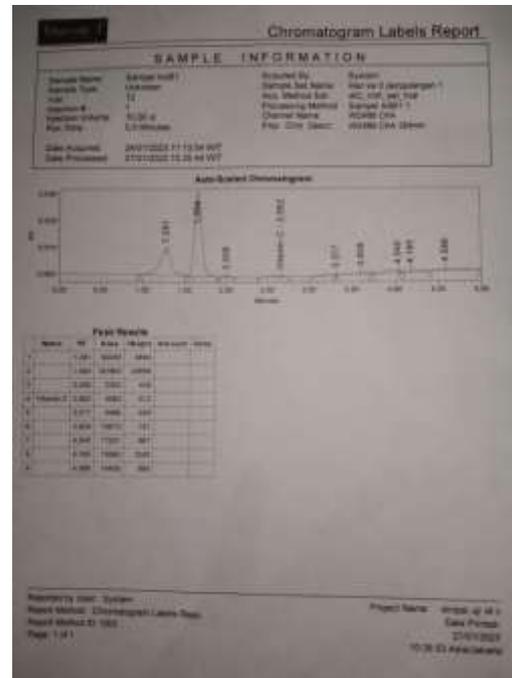
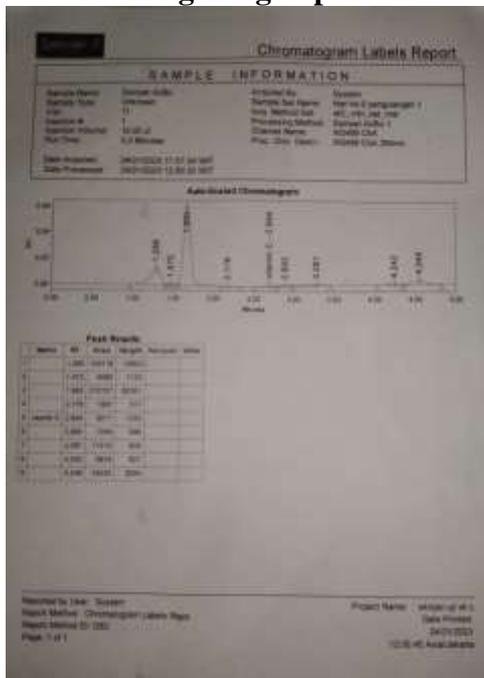
Lampiran 10. Kromatografi vitamin C metode HPLC

a. Kromatografi pada larutan standart vitamin C

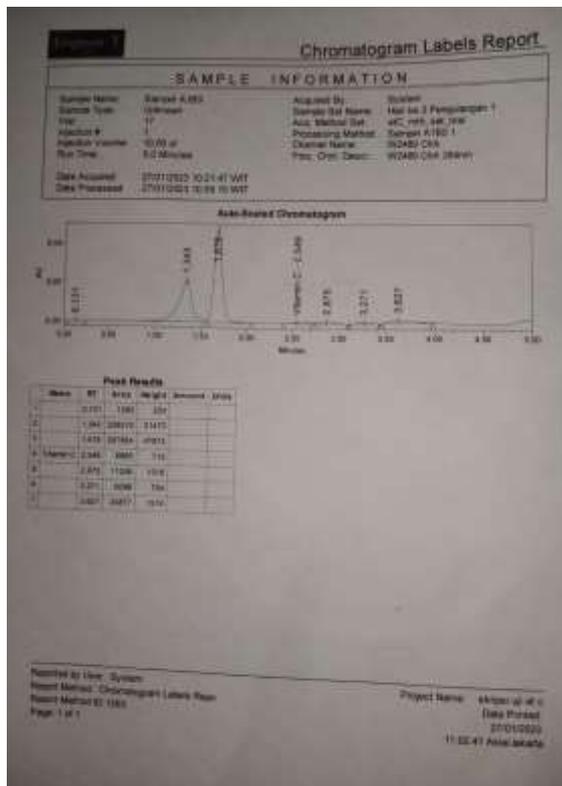
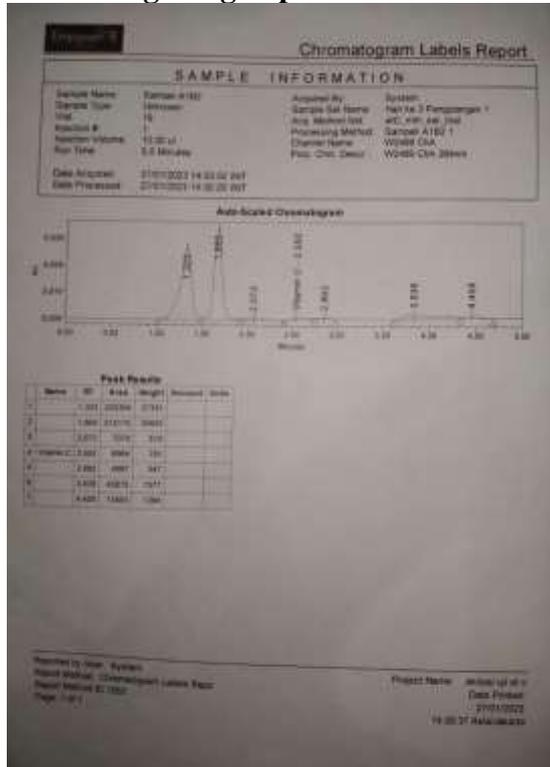




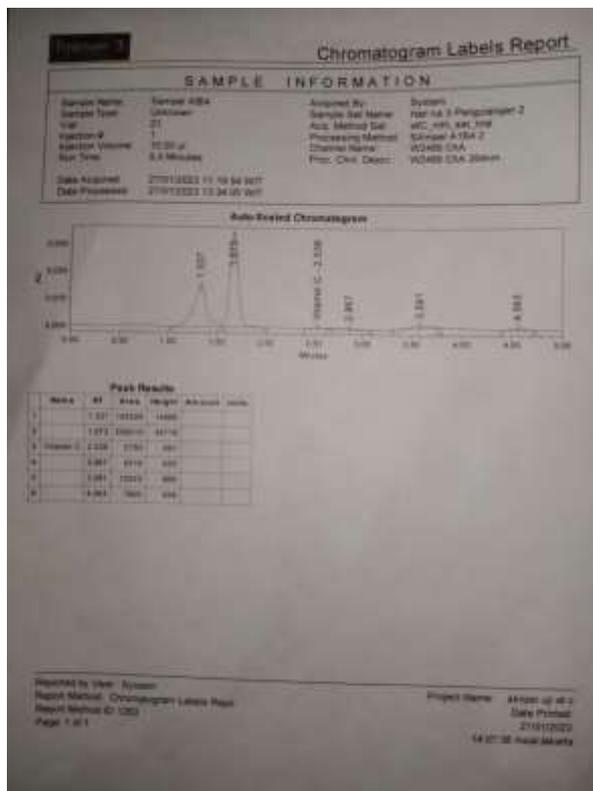
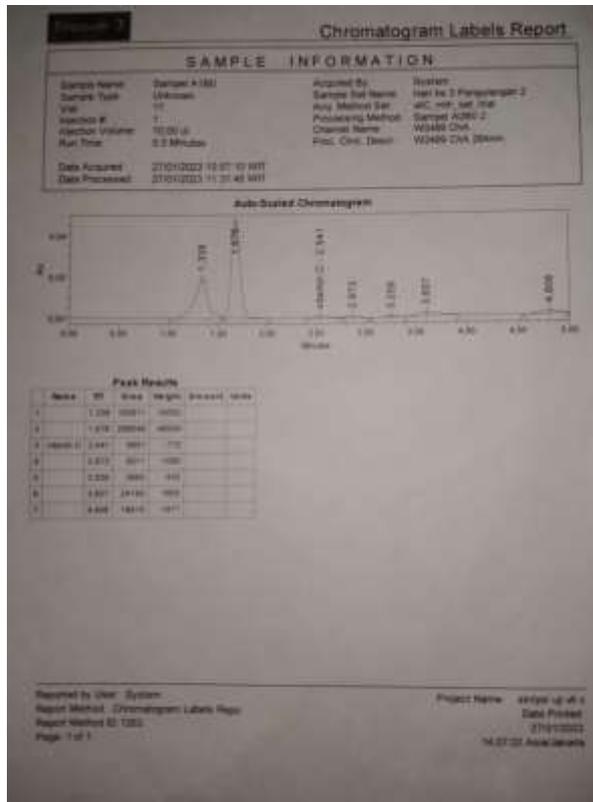
b. Kromatografi Vitamin C pada sirup buah kawista hari ke-0 penyimpanan
1. Pengulangan pertama



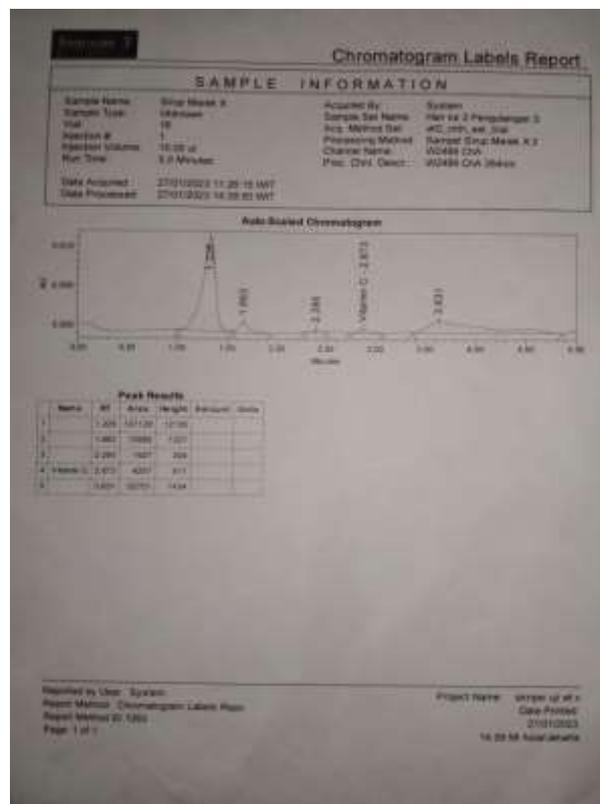
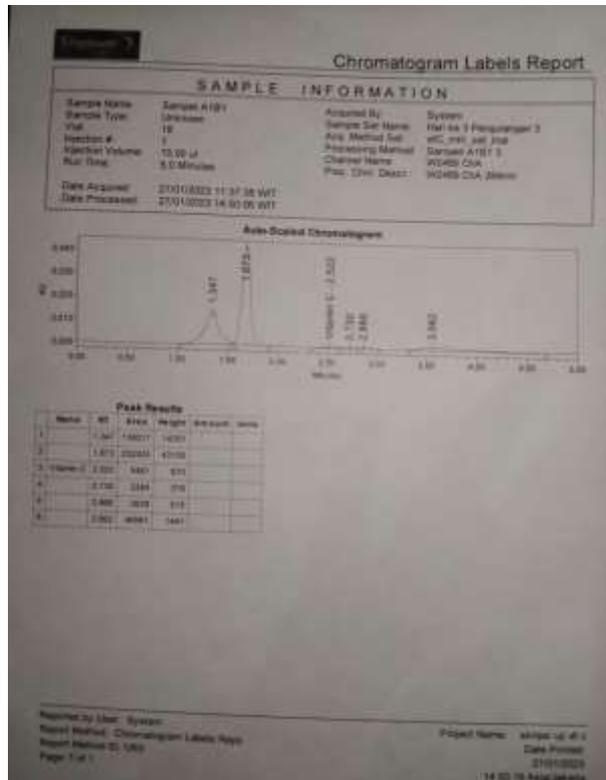
c. Kromatografi Vitamin C pada sirup buah kawista hari ke-3 penyimpanan
 1. Pengulangan pertama



2. Pengulangan kedua



3. Pengulangan ketiga



Lampiran 11. Dokumentasi

1. Buah kawista



2. Proses pembuatan sirup kawista

a. Bahan- bahan



(Bahan-bahan)



(Air)

b. Penimbangan bahan



(Penimbangan gula batu)



(Penimbangan buah kawista)

c. Perebusan



(Penambahan CMC)



(Perebusan sari buah kawista)



(Penambahan pewarna)

d. Penyaringan



(Penyaringan buah kawista)

e. Pengemasan



(Pengemasan menggunakan botol kaca)

3. Uji vitamin C



(Alat dan bahan)



(HPLC)

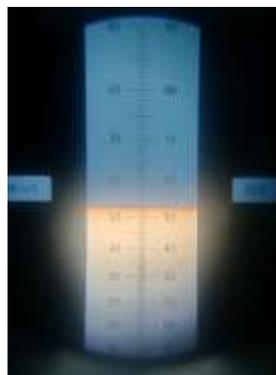


(Pengoperasian alat)

4. Uji total gula



(Analisis total gula)



(Hasil ⁰brix)

5. Uji pH



(Analisis pH-meter)



(Hasil)

6. Uji viskositas



(Alat dan bahan)



(Analisis viskositas)

7. Uji organoleptik



(Sampel)



(Pengambilan data Uji Organoleptik)



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Fitrotul Kamila
Tempat dan Tanggal Lahir : Rembang, 19 Desember 1999
Alamat : Pamotan RT 02 RW 11 Kec. Pamotan Kab.
Rembang Jawa Tengah
E-mail : fitrotulkamila25@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK Manbaul Huda Pamotan tahun 2004-2006
- b. SD Negeri 2 Pamotan tahun 2006-2012
- c. MTs Negeri 2 Pamotan tahun 2012-2015
- d. SMA Negeri Pamotan tahun 2015-2018

2. Pendidikan Non Formal

- a. MI Manbaul Huda tahun 2007-2013
- b. MTs Manbaul Huda 2013-2016
- c. MA Al- Ushuliyah 2016-2018

3. Pengalaman

1. Ketua Umum UKM-F Gema SC FPK periode 2020
2. Praktik kerja gizi di RSUD dr. Loekmono Hadi kudu 2021

Semarang, 17 April 2023

Fitrotul Kamila
NIM. 1807026007