

PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C PADA MINUMAN WHEY

Keju mozzarella merupakan produk olahan susu yang dibuat dengan mengendapkan protein menggunakan rennet atau enzim. Dalam proses pembuatan keju mozzarella ini akan dihasilkan produk ikutannya berupa whey. Sampai saat ini whey masih menjadi limbah paling besar dalam industri pengolahan pangan. Namun, produk hasil samping produksi keju ini kaya akan kandungan laktosa, protein, vitamin dan mineral sehingga masih dapat diolah menjadi produk pangan lanjutan. Whey memiliki kandungan lysin lebih tinggi dari casein dan komponen mineral whey hampir sama dengan susu.

Whey sendiri memiliki rasa yang hambar sehingga kurang diminati untuk dikonsumsi langsung. Penambahan jus buah dapat menutupi rasa hambar, meningkatkan kandungan vitamin serta mampu menutupi bau yang tidak diinginkan. Jambu biji merah kaya akan vitamin C, A, B1, lutein, zeaxantin, lycopene, fenol, flavonoid, dan sebagainya. Sehingga dengan penambahan jambu biji merah dapat meningkatkan kadar vitamin C minuman whey serta dapat meningkatkan penerimaan konsumen.

Dalam buku ini akan dijelaskan tentang whey yang merupakan limbah pangan dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional, vitamin C yang ada pada jambu biji merah, pembuatan minuman whey yang tinggi vitamin C, metode penentuan kadar vitamin C dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS, metode penentuan daya terima dengan uji mutu hedonik serta penentuan produk terbaik untuk minuman whey.



**IZA AYU SAUFANI
MIRNAWATI
SYAHRIAL**



PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C PADA MINUMAN WHEY

PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C PADA MINUMAN WHEY

**PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C
PADA MINUMAN WHEY**

**IZA AYU SAUFANI
MIRNAWATI
SYAHRIAL**



pena persada
PENERBIT CV. PENA PERSADA

**PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C
PADA MINUMAN WHEY**

Penulis:

Iza Ayu Saufani
Mirnawati
Syahrrial

ISBN: 978-623-315-377-5

Editor:

Rusfik Yulli Anur Wati

Design Cover:

Retnani Nur Brilliant

Layout:

Nisa Falahia

Penerbit CV. Pena Persada

Redaksi:

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas
Jawa Tengah

Email: penerbit.penapersada@gmail.com

Website: penapersada.com Phone: (0281) 7771388

Anggota IKAPI

All right reserved

Cetakan pertama: 2021

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin penerbit

KATA PENGANTAR

Segala puji senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah Swt, atas segala rahmat dan karunianya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku yang berjudul **“Peningkatan Kandungan Vitamin C pada Minuman Whey”**. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Dalam buku ini membahas tentang Uji Mutu Hedonik dan Kandungan Vitamin C pada Minuman Berbasis Whey dengan Penambahan Jus Buah Jambu Biji Merah. Whey merupakan cairan yang tersisa setelah proses presipitasi dan penghilangan kasein susu selama pembuatan keju. Whey dapat dimanfaatkan sebagai produk minuman namun memiliki rasa hambar sehingga kurang diminati. Upaya penambahan jus buah jambu biji merah dilakukan untuk meningkatkan cita rasa dan kandungan vitamin C dari produk minuman berbasis whey. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jambu biji merah (*Psidium guajava L*) terhadap mutu hedonik dan vitamin C minuman berbasis whey. Minuman ini juga sangat bermanfaat bagi kesehatan yaitu dalam menjaga imunitas tubuh dan memenuhi kebutuhan mineral tubuh

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Allah Swt berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I LIMBAH KEJU YANG KAYA AKAN MANFAAT	1
BAB II SUMBER BAHAN PANGAN DALAM MENINGKATKAN KANDUNGAN VITAMIN.....	3
A. Whey.....	3
1. Kandungan Zat Gizi Whey	4
2. Sumber dan Jenis Whey.....	5
3. Komponen Bioaktif Whey Serta Manfaatnya Bagi Kesehatan.....	6
B. Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L)	7
1. Morfologi Tanaman.....	8
2. Klasifikasi Tanaman.....	9
3. Kandungan dan Manfaat Buah Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.)	10
C. Pangan Fungsioanal	11
BAB III VITAMIN C.....	12
A. Sejarah Vitamin C.....	12
B. Uraian Bahan Vitamin C.....	13
C. Sifat Vitamin C.....	13
D. Susunan Kimia Vitamin C.....	14
E. Fungsi Vitamin C.....	14
F. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Vitamin C.....	15
G. Sumber Vitamin C.....	16
H. Akibat Kekurangan	17
I. Akibat Kelebihan	18
J. Minuman Sari Buah.....	18

BAB IV METODE DALAM MENINGKATKAN	
KANDUNGAN VITAMIN C PADA MINUMAN ...	21
A. Uji Mutu Hedonik	21
B. Panelis	22
C. Metode Penetapan Kadar Vitamin C.....	24
1. Spektrofotometri UV-Vis.....	24
2. Tipe-tipe Instrumen Spektrofotometer UV- Vis.....	26
3. Syarat Pengukuran pada Spektrofotometri UV-Vis.....	29
BAB V PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C	
DALAM MINUMAN WHEY	30
A. Pembuatan Minuman	30
1. Pembuatan Jus	30
2. Pembuatan Minuman Whey.....	31
B. Uji Mutu Hedonik	31
1. Mutu Warna.....	32
2. Mutu Aroma	34
3. Mutu Rasa	35
4. Mutu Tekstur	36
5. Mutu Konsistensi.....	37
C. Penetapan Kadar Vitamin C	37
D. Penetapan Produk Terpilih.....	42
BAB VI PENUTUP	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	53

**PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C
PADA MINUMAN WHEY**

BAB I

LIMBAH KEJU YANG KAYA AKAN MANFAAT

Masyarakat Indonesia saat ini cenderung memilih produk pangan yang sehat, alami dan bernilai gizi tinggi. Bahan pangan misalnya sayur, buah, susu, dan keju menjadi salah satu pilihan utama untuk dikonsumsi karena berasal dari bahan alami dan kaya akan nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Salah satu pilihan tersebut adalah keju *mozzarella*. Keju *mozzarella* merupakan produk olahan hasil proses penggumpalan susu oleh enzim ataupun *rannet*. Keju *mozarella* termasuk salah satu bahan pangan populer yang banyak dikonsumsi karena mengandung nilai gizi serta bermanfaat bagi tubuh dan biasanya digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan (Yusrina, 2019)

Rata-rata konsumsi keju tahun 2014 sebesar 0,105 ons/kapita/tahun sedangkan pada tahun 2017 mengalami peningkatan menjadi 0,252 ons/kapita/tahun (Kementerian Pertanian, 2018). Permintaan keju yang semakin meningkat mengakibatkan produksi keju di Indonesia semakin meningkat pula, sehingga meningkatkan hasil sampingan produksi keju yang dihasilkan. Salah satu hasil sampingan dari proses pembuatan keju *mozarella* adalah whey. Satu kilogram keju yang dihasilkan dari penggumpalan 10 liter susu diperoleh whey sebanyak 8-9 liter (Rahman *et al.*, 2014).

Whey merupakan cairan yang tersisa setelah proses presipitasi dan penghilangan kasein susu selama pembuatan keju. Whey sangat bermanfaat bagi kesehatan yaitu dalam menjaga imunitas tubuh dan memenuhi kebutuhan mineral tubuh. Kandungan gizi whey pada kajian ini terdiri atas Air (92,6%), lemak (0,8 %), protein (0,3%), karbohidrat (5,7%)

serta kadar abu (0,6%) (Saufani, 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa whey sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai produk fungsional (Pradana *et al.*, 2017).

Whey memiliki rasa yang hambar sehingga kurang diminati. Penambahan jus buah maupun sayuran dapat menutupi rasa hambar, meningkatkan kandungan vitamin serta mampu menutupi bau yang tidak diinginkan. Penambahan konsentrat buah stroberi yang diperkaya zat besi pada minuman whey terbukti menurunkan anemia pada anak-anak dan remaja (Chavan *et al.*, 2015). Produksi keju *mozzarella* di daerah Agam, Bukittinggi dan sekitarnya yang menghasilkan whey belum dimanfaatkan. Whey yang dihasilkan belum diolah dan hanya menjadi limbah.

BAB II

SUMBER BAHAN PANGAN DALAM MENINGKATKAN KANDUNGAN VITAMIN

A. Whey

Whey adalah cairan bewarna kekuningan keruh, yang terdiri atas sebagian besar air (90-94%), whey memiliki kandungan organik yang tinggi dan beragam. Komposisi dan karakteristik whey sangat bervariasi sesuai dengan asal dan cara memproduksi whey. Laktosa dan protein merupakan komponen utama dalam whey (Ramos *et al.*, 2016). Dari 10 liter susu segar yang digunakan dalam produksi keju akan menghasilkan 8-9 liter whey (Nurhartadi, 2018). Whey sangat bermanfaat bagi kesehatan yaitu dalam menjaga imunitas tubuh dan memenuhi kebutuhan mineral tubuh.



Gambar 1. Whey Keju Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sekitar 70% dari whey diolah menjadi produk yang berbeda, dan sekitar 30% dari whey masih digunakan untuk makanan hewan, pada lahan pertanian whey dimanfaatkan sebagai pupuk atau bahkan dibuang ke sungai dan laut. Whey merupakan produk sampingan yang diperoleh dari produksi keju yang dapat

menyebabkan kontaminasi pada lingkungan. Hal ini disebabkan karena whey memiliki kandungan biologis yang tinggi (Pereira *et al.*, 2015) serta banyak mengandung *biochemical oxygen demand* (BOD) > 35.000 ppm dan kebutuhan oksigen kimia (COD) >60.000 ppm. Diperkirakan sebanyak 4000 L whey dapat menyebabkan kerusakan lingkungan setara dengan yang disebabkan oleh limbah feses yang dihasilkan oleh 1900 manusia. Pembuangan whey secara langsung ke daratan dikhawatirkan dapat mencemari lingkungan sekitar karena dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia tanah yang dapat menurunkan hasil panen. Membuang whey secara langsung ke perairan dapat mengurangi oksigen terlarut, menghambat biodegradasi, dapat merusak kehidupan air serta akan memiliki efek negatif terhadap lingkungan serta kesehatan manusia (Khezri *et al.*, 2016).

1. Kandungan Zat Gizi Whey

Whey memiliki banyak kandungan zat gizi beberapa diantaranya:

Tabel 1. Kandungan Gizi Whey

Komponen Gizi	(%)
Total padatan	6,35
Air	93,7
Lemak	0,6
Protein	0,8
Laktosa	4,85
Abu	0,5
Mineral	8,0
Asam laktat	0,5
b- laktoglobulin	0,35
α -laktoalbumin	0,12
Imunoglobulin	0,07

Sumber : Rahmadiana, 2018; Ramos *et al.*, 2018

2. Sumber dan Jenis Whey

Whey merupakan produk hasil dari proses penghapusan kasein susu. Pemisahan kasein susu memanfaatkan enzim proteolitik, seperti chymosin, atau dengan mikrofiltrasi, dengan cara pengasaman sampai pH 4,6. Pengasaman susu dapat dilakukan oleh mikroba dengan cara fermentasi laktosa menjadi asam laktat. Atau dengan penambahan asam sitrat, asam laktat, asam fosfat atau asam klorida.

Whey yang dihasilkan dari produksi keju terbagi menjadi dua macam yaitu whey manis berasal dari proses koagulasi kasein susu oleh *rennet* pada pH sekitar 6,0-6,5. Whey manis biasanya dihasilkan dari produksi keju keras maupun semi keras seperti keju cheddar. Whey asam memiliki pH sekitar 4,6-5,0 yang dihasilkan dari fermentasi selama keju terkoagulasi oleh asam segar, seperti keju cottage dan pengasaman kasein secara langsung selama proses kaseinasi susu.

Whey manis dan whey asam memiliki kandungan protein yang sama yaitu 11-13,5%. kadar laktosa pada whey manis sebesar (6,375%) lebih tinggi dari whey asam. Namun kandungan lemak whey asam lebih kecil (0,5%) dari pada whey manis 1-1,5%. Whey manis yang memiliki pH 5,8-6,3 lebih sering dimanfaatkan dalam industri makanan (Khezri *et al*, 2016)

3. Komponen Bioaktif Whey Serta Manfaatnya Bagi Kesehatan

a. Protein

Kandungan protein whey secara keseluruhan dapat mencegah kanker (kanker payudara dan kanker usus), menaikkan kadar asam amino plasma, cholestokinin, dan glukagon, serta meningkatkan respon kenyang. β -laktoglobulin berfungsi sebagai transpor retinol, palmitat, vitamin D, kolesterol asam lemak, dan perlindungan trigliserida sewaktu melewati kondisi perut. α -laktoalbumin memiliki aktivitas sebagai anti kanker, sintesis laktosa. bovine serum albumin membantu sintesis lipid, aktivitas antimitogenik, aktivitas antioksidan dan anti kanker. Imunoglobulin berfungsi sebagai imunomodulator pertumbuhan dan perkembangan, perlindungan penyakit melalui imunitas pasif, aktivitas antibakteri, antijamur dan pengobatan HIV. Laktoferin berfungsi sebagai antimikroba, antijamur, antitrombotik, imunomodulator, antiproliferasi. Laktoperoksidase berperan sebagai antimikroba, antijamur dan imunomodulator (Ramos *et al.*, 2016).

b. Karbohidrat

Whey mengandung Laktosa dan oligosakarida. Laktosa adalah karbohidrat utama dalam whey dan merupakan nutrisi penting karena dapat membantu penyerapan mineral penting seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P), dan vitamin C di dalam usus. Sedangkan oligosakarida memiliki sifat prebiotik dan antiinfeksi (Ramos *et al.*, 2016).

c. Mineral

Mineral memiliki peranan penting dalam metabolisme serta fungsi fisiologis tubuh manusia. Mineral makro yang terkandung dalam whey ialah kalsium (Ca), natrium (Na), fosfor (P), magnesium (Mg), dan kalium (K). Sedangkan mikro mineral ialah seng (Zn), besi (Fe), tembaga (Cu), dan mangan (Mn). Kandungan Ca, P, Mg, Zn, Fe, dan Cu whey domba lebih tinggi dari pada whey dari sapi. 100 g whey kambing mengandung sekitar 134 mg Ca dan 121 mg P (Ramos *et al.*, 2016).

d. Vitamin

Vitamin sangat penting dalam menjaga pertumbuhan, perkembangan dan pemeliharaan organisme. Whey kambing atau domba mengandung vitamin A yang lebih tinggi dibandingkan dengan whey sapi. Akan tetapi kandungan asam folat dan vitamin B12 pada whey sapi lebih tinggi dari whey domba dan kambing (Ramos *et al.*, 2016).

B. Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L)

Jambu biji merah (*Psidium guajava* L) tanaman ini pertama kali ditemukan di Amerika Tengah oleh Nikolai Ivanovich Vavilov sekitar tahun 1887-1942 ketika melakukan ekspedisi ke beberapa Negara Asia, Afrika, Eropa, Amerika Selatan, dan Uni Soviet. Seiring dengan berjalannya waktu, Jambu biji mulai menyebar di beberapa negara seperti Thailand, Taiwan, Indonesia, Jepang, Malaysia, dan Australia (Hutapea, 2017).



Gambar 2. Buah Jambu Biji Merah Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. Morfologi Tanaman

Jambu biji merah berasal dari Amerika tropik. Jambu biji merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh liar di tempat terbuka dengan tanah yang gembur maupun liat. Jambu biji berupa pohon kecil yang mampu tumbuh dengan tinggi 2-10 m. Pohon ini banyak ditanam sebagai pohon buah-buahan, dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1200 m dari permukaan laut. Jambu biji dapat berbuah sepanjang tahun, memiliki banyak cabang, batangnya berkayu keras, kulit batang licin, mengelupas, berwarna coklat kehijauan. Dari segi morfologi tanaman jambu biji merah memiliki beberapa bagian, yakni akar, batang daun, bunga serta buah dan biji.

Akar tanaman jambu biji merah adalah akar tunggang. Batang tanaman jambu biji merah bertekstur keras, kuat, padat, dan tidak mudah patah, batang berkayu dan memiliki kambium, warna batang coklat, permukaan batang halus, kulit batang mengelupas (Soedjito and Utami., 2008).

Daun jambu biji merupakan daun tunggal bertangkai pendek, letak berhadapan, berambut halus, berbentuk oval, dengan panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, ujung daun tumpul maupun lancip, tepi daun rata, pertulangan menyirip, berwarna hijau permukaan atas daun licin. Bunga berukuran kecil, berwarna putih, muncul dari ketiak daun (Afani, 2018)

Bunga jambu biji termasuk bunga majemuk, artinya dalam satu tangkai bunga terdapat bunga jantan dan bunga betina sekaligus. Bunga ini berwarna putih, tumbuh diketiak daun, pada ruas-ruas percabangan (Soedjito and Utami., 2008)

Buah jambu biji berbentuk bulat sampai bulat lonjong, saat muda kulit buah jambu biji berwarna hijau dan berubah menjadi kuning muda ketika sudah matang. Daging buah tebal, ketika matang berwarna merah dan memiliki tekstur yang lunak. Biji buah kecil-kecil berwarna kuning kecoklatan dan banyak terdapat ditengah-tengah buah (Afani, 2016).

2. Klasifikasi Tanaman

Sistematika tanaman (taksonomi) jambu biji merah menurut Parimin (2005) yaitu:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledon
Ordo : Myrtales
Family : Myrtaceae
Genus : *Psidium*
Spesies : *Psidium guajava* L.

3. Kandungan dan Manfaat Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.)

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) merupakan salah satu buah yang sangat populer dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat, baik dalam bentuk olahan berupa minuman yang dibuat dengan cara diblender. Secara umum telah diketahui bahwa buah jambu biji sangat bermanfaat untuk kesehatan karena memiliki kadar zat gizi yang tinggi (Hutapea., 2017). Buah jambu biji merah mengandung senyawa flavonoid, tanin, β -karoten, selenium, seng, kalium, zat besi, lutein vitamin (vitamin A,C, dan E) serta likopen (Hindun, 2018).

Buah jambu biji merah kaya akan vitamin C, vitamin B1, vitamin A, lutein, zeaxanthine, lycopene, fenol, flavonoid, minyak esensial, saponin, carotenoid, pektin, kalsium, fosfor, besi, mangan, magnesium, belerang, dan asam amino (triptofan, lisin) (Afani, 2016). Buah jambu biji mengandung vitamin C duakali lipat dari buah jeruk yang memiliki kadar vitamin C 49 mg/100 gram, buah jambu biji dalam setiap 100 g mengandung sekitar 87 mg vitamin C (Hutapea, 2017). Sebagian besar vitamin C buah jambu biji terkonsentrasi pada kulit dan daging luarnya yang tebal. Kandungan vitamin C jambu biji mencapai puncaknya menjelang matang (Hutapea, 2017). Kandungan vitamin C dalam jambu biji berperan sebagai antioksidan. (Sari *et al.*, 2015) Kandungan serat jambu biji 48% *Total Dietary Fiber* (TDF) per berat kering, lebih tinggi dari pada kandungan serat golongan Serealia yang hanya mengandung serat 26,3% TDF (Sari *et al*, 2015).

C. Pangan Fungsioanal

Pangan fungsional merupakan pangan yang secara alami maupun sudah melalui proses yang mengandung satu atau lebih senyawa berdasarkan kajian-kajian ilmiah memiliki fungsi fisiologis tertentu, tidak berbahaya serta bermanfaat bagi kesehatan (Pratiwi, 2019; Suter, 2013). Pangan fungsional mengandung senyawa bioaktif yang digunakan untuk pencegahan maupun penyembuhan penyakit ataupun untuk mencapai kesehatan tubuh yang optimal (Amir, 2018).

Persyaratan Pangan Fungsioanal

Jepang merupakan negara yang paling tegas dalam memberikan batasan mengenai pangan fungsional. Para ilmuwan jepang menekankan pada tiga fungsi dasar pangan fungsional, yaitu:

1. Sensori (warna dan penampilannya menarik serta cita rasa yang enak).
2. Bernilai gizi tinggi
3. Physiological (memberikan efek fisiologis yang menguntungkan bagi tubuh)

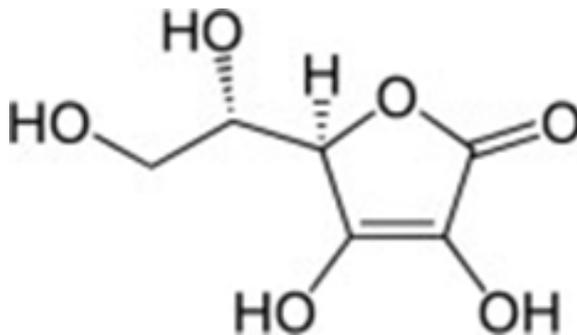
Beberapa fungsi fisiologis pangan fungsional yang diharapkan antara lain:

1. Mencegah timbulnya penyakit
2. Meningkatkan daya tahan tubuh
3. Regulasi kondisi ritme fisik tubuh
4. Memperlambat proses penuaan
5. Menyehatkan kembali (*Recovery*) (Suter, 2013)

BAB III VITAMIN C

A. Sejarah Vitamin C

Vitamin C atau dikenal juga dengan nama asam askorbat adalah nutrisi dan vitamin yang larut dalam air dan penting untuk kehidupan serta untuk menjaga kesehatan (Pakaya, 2014). Pada tahun 1750, Lind, seorang dokter dari Skotlandia menemukan bahwa penyakit scurvy dapat dicegah dengan memakan jeruk. Pada tahun 1932 Szent-Györgyi dan C. Glenn King berhasil mengisolasi zat antiskorbut dari jaringan adrenal, jeruk, dan kol yang dinamakan vitamin C. Zat ini kemudian berhasil disintesis pada tahun 1933 oleh Haworth dan Hirst sebagai asam askorbat (Almatsier., 2009)



Gambar 3. Struktur Kimia Asam Askorbat (Vitamin C)
Sumber: Wekti, 2018

B. Uraian Bahan Vitamin C

Nama kimia	: L-asam Askorbat
Rumus Molekul	: $C_6H_8O_6$
Berat Molekul	: 176,13g/mol
Pemerian	: Serbuk atau hablur, putih atau agak kuning, tidak berbau, rasa asam
Kelarutan	: Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol (95%) tidak larut dalam kloroform
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya
Khasiat	: Antiskorbut

C. Sifat Vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin golongan antioksidan yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraseluler. Sifat antioksidan ini berasal dari gugus OH nomor 2 dan 3 yang mendonorkan ion hidrogen menuju keberbagai senyawa oksidan, seperti radikal bebas dengan gugus O₂ dan peroksidanya. Vitamin C sangat mudah teroksidasi oleh panas, cahaya, dan logam. (Sunaryo., 2015). Vitamin C merupakan senyawa yang bersifat asam dan merupakan pereduksi yang kuat. Vitamin C mempunyai rumus molekul C₆H₈O₆. Sifat reduksi yang dimiliki vitamin C berasal dari sistem enediol yang membentuk gugus 1,2-dion pada asam askorbat setelah oksidasi. Vitamin C sangat mudah rusak (teroksidasi) jika dipengaruhi oleh temperatur, cahaya, pH serta udara. Secara umum reaksi oksidasi vitamin C ada 2 macam yaitu proses oksidasi spontan dan proses oksidasi tidak spontan. Proses oksidasi spontan adalah proses oksidasi yang terjadi tanpa

menggunakan enzim atau katalisator. Sedangkan proses oksidasi tidak spontan yaitu reaksi yang terjadi dengan adanya penambahan enzim atau katalisator misalnya enzim glutation. Enzim ini adalah suatu tripeptida yang terdiri dari asam glutamat, sistein dan glisin. Kestabilan vitamin C lebih tinggi pada pH yang rendah. Teroksidasinya vitamin C lebih cepat pada pH 7-8 dibandingkan pada pH 3-5 (Hutapea, 2017)

D. Susunan Kimia Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) adalah suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakrida. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan. Vitamin C terdapat dalam dua bentuk di alam, yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidro askorbat (bentuk teroksidasi). Oksidasi bolak balik L-asam askorbat menjadi L-asam dehidroaskorbat terjadi bila bersentuhan dengan tembaga, panas atau alkali. Kedua bentuk vitamin C aktif secara biologik tetapi bentuk tereduksi adalah yang paling aktif. Oksidasi lebih lanjut L-asam dehidroaskorbat menghasilkan asam diketo L-gulonat dan oksalat yang tidak dapat direduksi kembali (telah kehilangan sifat antiskorbutnya)

E. Fungsi Vitamin C

Vitamin C memiliki banyak fungsi di dalam tubuh diantaranya adalah berperan dalam biosintesis, norepinefrin, hormon peptida dan tirosin. Selain itu, vitamin C juga berperan dalam absorpsi Fe, aktifitas respon imun, penyembuhan luka dan osteogenesis. Vitamin C juga dapat berperan sebagai antioksidan yang merupakan satu mekanisme pertahanan yang paling

penting untuk melawan radikal bebas. Vitamin C atau asam askorbat sangat penting bagi kesehatan gigi, tulang, gusi, dapat mencegah serangan poliomielitis, dan meningkatkan resistensi tubuh terhadap penyakit. Vitamin C juga memperkuat pembuluh darah, mencegah pendarahan dan meningkatkan penyembuhan luka. Vitamin C dapat menurunkan faktor resiko penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, dan hiperlipidemia. Vitamin C mempunyai peranan yang penting bagi tubuh manusia seperti dalam sintesis kolagen, pembentukan carnitine, terlibat dalam metabolisme kolesterol menjadi asam empedu dan juga berperan dalam pembentukan neurotransmitter norepinefrin (Hutapea, 2017).

F. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Vitamin C

Cadangan sebesar 1500 mg merupakan jumlah maksimum yang dapat dimetabolisir di jaringan tubuh. Kebutuhan vitamin C dapat meningkat 300%- 500% pada penyakit infeksi, penyakit neoplasma, pasca bedah atau trauma, hipertiroid, hamil, laktasi maupun sebagai antioksidan (Pakaya, 2014)

Tabel 2 Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Vitamin C

Keterangan	Golongan Umur	AKG (mg)
Bayi	0-5 bln	40
	6-11 bln	50
	1-3 th	40
	4-6 th	45
	7-9 th	45
Laki-laki	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16 -18 th	75
	19-29 th	90
Perempuan	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16-18 th	75
	19-29 th	75
Ibu hamil		+10
Menyusui		+45

Sumber: Kemenkes RI, 2019

G. Sumber Vitamin C

Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nenas, rambutan, pepaya, gandaria, dan tomat. Vitamin C juga banyak terdapat di dalam sayuran daun- daunan dan jenis kol. Kandungan Vitamin C beberapa bahan makanan dapat dilihat dari tabel dibawah ini

**Tabel 3 Nilai Vitamin C Berbagai Bahan Makanan
(mg/100 gram)**

Bahan Makanan	Mg	Bahan Makanan	Mg
Daun singkong	275	Jambu monyet buah	197
Daun katuk	200	Gandaria (masak)	110
Daun pepaya	140	Jambu biji	87
Sawi	102	Pepaya	78
Kol	50	Mangga muda	65
Kembang kol	65	Mangga masak pohon	41
Bayam	60	Durian	53
Kemangi	50	Kedondong (masak)	50
Tomat masak	40	Jeruk manis	49
Kangkung	30	Jeruk nipis	27
Ketela pohon kuning	30	Nenas	24
Daun melinjo	150	Rambutan	58

Sumber: Almatsier., 2009

H. Akibat Kekurangan

Dampak yang ditimbulkan karena kekurangan mengonsumsi vitamin C salah satunya adalah skorbut. Skorbut dalam bentuk berat sekarang jarang terjadi, karena sudah diketahui cara mencegah dan mengobatinya. Tanda-tanda awal antara lain lelah, lemah, nafas pendek, kejang otot. Tulang otot dan persendian sakit serta kurang nafsu makan, kulit menjadi kering kasar, dan gatal, warna merah kebiruan dibawah kulit, pendarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering serta rambut rontok. Luka sukar sembuh, terjadi anemia, kadang-kadang jumlah sel darah putih menurun, serta depresi dan munculnya gangguan saraf. Gangguan saraf berupa histeria, depresi, yang diikuti oleh gangguan psikomotor. Gejala skorbut akan terlihat bila taraf asam askorbat dalam serum turun dibawah 0,20 mg/dl.

I. Akibat Kelebihan

Kelebihan vitamin C yang berasal dari makanan tidak menimbulkan gejala. Namun konsumsi vitamin C dalam bentuk suplemen secara berlebihan setiap harinya dapat menimbulkan hiperoksaluria dan resiko yang lebih tinggi terhadap batu ginjal (Almatsier, 2009) konsumsi vitamin C yang berlebihan dapat mengakibatkan insomnia (sulit tidur). Pada awal kehamilan konsumsi vitamin C berlebihan tidak dianjurkan karena dapat memicu keguguran janin akibat adanya tekanan progesteron. Bagi penderita hemochromatosis (kelebihan zat besi) tidak disarankan mengonsumsi vitamin C dosis tinggi karena vitamin C dapat membantu penyerapan zat besi dalam tubuh (Hutapea, 2017).

J. Minuman Sari Buah

Menurut SNI 3719:2014 Minuman Sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan campuran air minum, sari buah atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian lain dari satu jenis buah atau lebih, dengan atau tanpa penambahan gula, bahan pangan lainnya, bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Tabel 4 Syarat Mutu Minuman Sari Buah

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Khas, Normal
1.2	Rasa	-	Khas, Normal
1.3	Warna	-	Khas, Normal
2	Padatan terlarut	^o Brix	Sesuai Tabel 6
3	Keasaman	%	Sesuai Tabel 6
4	Cemaran Logam		
4.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,2
4.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
4.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks.40,0/ maks.250*
4.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
5	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1
6	Cemaran mikroba		
6.1	Angka lempeng total	Koloni/MI	maks. 1×10^4
6.2	Koliform	Koloni/mL	maks. 20
6.3	Escheria coli	APM/mL	>3
6.4	Salmonella sp.	-	Negatif/25mL
6.5	Staphylococcus aureus	-	Negatif/MI
6.6	Kapang dan khamir	Koloni/mL	Maks. 1×10^2

CATATAN: *Untuk produk yang dikemas di kaleng

Sumber: SNI., 2014

**Tabel 5 Padatan Terlarut (^oBrix) dan Keasaman untuk
Minuman Sari Buah**

No	Jenis Buah	Padatan terlarut (^o Brix)	Keasaman (%)
1	Anggur (<i>Vitis vinifera</i>)	min.12,0	min.0,25
2	Apel (<i>Pyrus malus</i>)	min.10,5	min.0,30**
3	Asam (<i>Tamarindus indica</i>)	min.13,0	min.0,3
4	Delima (<i>Punica granatum</i>)	min.12,0	min.0,24
5	Jambu Biji Merah (<i>Psidium</i> <i>gajavavar.pink</i> Guava)	min.8,5	min.0,2
6	Jeruk (<i>Citrus sinensis</i>)	min.11,2	min.0,35
7	Leci (<i>Litchi chinensis</i>)	min.10,2	min.0,15
8	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	min.11,0	min.0,20
9	Markisa (<i>Pasiflora edulis</i>)	min.11,0	min.0,19
10	Melon (<i>Cucumis melo</i> L)	min.12,0	min.0,15
11	Nanas (<i>Ananas comosus</i>)	min.10,0	min.0,6
12	Sirsak (<i>Annona muricata</i> L)	min.12,0	min.0,45
13	Strawberi (<i>Fragaria x. Ananassa</i>)	min.7,5	min.0,2
14	Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	min. 16,0	min.0,9

CATATAN

*) Nilai keasaman berasal dari sari buah dan dapat ditambahkan asidulan

***) Sebagai asam malat

****) Sebagai asam tartarat

Sumber: SNI, 2014

BAB IV

METODE DALAM MENINGKATKAN KANDUNGAN VITAMIN C PADA MINUMAN

A. Uji Mutu Hedonik

Mutu hedonik adalah kualitas dari suatu produk berdasarkan penilaian terhadap atribut-atribut produk dengan menggunakan organ tubuh manusia yaitu panca indra. Atribut-atribut yang biasanya dinilai adalah rasa, warna, aroma dan tekstur. Aspek mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan baik atau buruknya suatu produk. Kesan mutu hedonik bersifat umum yaitu baik atau buruk dan bersifat spesifik seperti pulen-keras untuk nasi, cair-kental untuk minuman dan empuk-keras untuk daging (Setyaningsih *et al.*, 2010). Aspek mutu hedonik sangat penting untuk dinilai, karena merupakan salah satu cara untuk pengawasan mutu makanan. Pengawasan mutu makanan dapat dilakukan dengan menjadikan mutu hedonik sebagai standar mutu produk yang diinginkan oleh produsen. Aspek mutu hedonik tidak bisa diabaikan dalam pengembangan produk. Seberapa tinggi dan bagusnya nilai gizi ataupun manfaat suatu produk makanan, namun rasanya tidak enak, tentunya kemanfaatannya tidak dapat dinikmati oleh konsumen.

1. Rasa

Rasa merupakan komponen yang paling penting dalam mutu produk makanan. Rasa dapat dijadikan standar dalam penelitian mutu makanan walaupun bersifat relatif. Umumnya bahan makanan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi

gabungan berbagai rasa sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh. Rasa dikelompokkan menjadi 4 yaitu, sangat manis, manis (sedang), tidak manis dan pahit.

2. Warna

Warna merupakan atribut yang sangat penting bagi makanan baik yang telah diproses maupun tidak. Warna dapat menentukan mutu dan kesegaran suatu makanan. Makanan yang bernilai gizi, memiliki rasa yang enak dan teksturnya baik akan sulit diterima apabila memiliki warna yang kurang sedap dipandang.

3. Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut yang menentukan kelezatan suatu bahan makanan. Pada umumnya aroma yang diterima oleh indra penciuman dan otak merupakan campuran dari bau utama yaitu harum, asam, hangus dan tengik.

4. Tekstur

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur atau komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makrostruktur. Tekstur makanan dapat dievaluasi salah satunya dengan penginderaan manusia (Agustina, 2015)

B. Panelis

Panel dalam penilaian mutu hedonik melakukan peran ganda yaitu sebagai objek analisis dan sekaligus sebagai instrument penilaian. Panel adalah orang atau sekelompok orang yang bertugas untuk menilai secara subjektif mutu hedonik berdasarkan prosedur yang sudah diterapkan. Anggota dari panel disebut dengan panelis. Panelis dapat berasal dari orang dalam

perusahaan produsen, orang luar (konsumen), maupun pihak ketiga (*outsourcing*). Seorang panelis harus dapat membuat keputusan secara objektif dan presisi, peka terhadap atribut yang diuji dan dipilih secara sistematis (Kusuma *et al.*, 2017). Ada beberapa jenis panelis yaitu:

1. Panel perseorangan, merupakan seseorang yang sangat ahli karena mempunyai kepekaan spesifik tinggi (bakat lahir/latihan) panel ini menguasai metode uji organoleptik dengan baik, sangat mengenal sifat bahan yang dinilai, sehingga mampu mengenali penyimpangan yang kecil dan mengenal penyebabnya.
2. Panel terbatas, panel ini terdiri atas 3-5 orang, yang mempunyai kepekaan tinggi, namun lebih rendah dibandingkan dengan panel perseorangan. Panel ini dibentuk untuk menghindari bias dari panel perseorangan. Semua panelis mengenal faktor-faktor tertentu dalam sensori. Keputusan diambil berdasarkan hasil diskusi. Dominasi dari seorang anggota harus dihindari pada panel ini untuk mendapatkan hasil penilaian yang objektif.
3. Panel terlatih, beranggotakan 15-25 orang, panel ini bertugas menilai beberapa sifat rangsangan. Panel ini memiliki kepekaan tidak setinggi panel terbatas, sehingga perlu seleksi dan latihan dalam pemilihannya.
4. Panel agak terlatih, beranggotakan 15-25 orang, panel ini mengetahui sifat sensori setelah penjelasan dan latihan yang tidak rutin, sehingga jika ada data yang menyimpang maka tidak digunakan. Contoh panel ini adalah mahasiswa/personalia diperusahaan yang dipilih.

5. Panel tidak terlatih, terdiri dari orang awam dengan jumlah lebih dari 25 orang. Panel ini hanya dapat menilai sifat sensori yang sederhana seperti uji penerimaan atau kesukaan (kusuma *et al.*, 2017).

C. Metode Penetapan Kadar Vitamin C

1. Spektrofotometri UV-Vis

Metode Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang digunakan untuk tujuan penetapan maupun identifikasi kadar dari suatu zat berdasarkan dari nilai serapan maksimum pada panjang gelombang maksimum tertentu yang khas dimiliki oleh suatu zat tertentu. Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk analisis kualitatif maupun analisis kuantitatif. Data yang dihasilkan oleh Spektrofotometri UV-Vis berupa panjang gelombang maksimal, intensitas, sedangkan dalam analisis kuantitatif, suatu berkas radiasi dikenakan pada cuplikan (larutan sampel) dan intensitas sinar radiasi yang diteruskan diukur besarnya (Fadilla, 2018)

Ultraviolet jauh memiliki rentang panjang gelombang $\pm 10 - 200$ nm, sedangkan ultraviolet dekat memiliki rentang panjang gelombang $\pm 200-400$ nm. Cahaya UV tidak bisa dilihat oleh manusia, namun beberapa hewan, termasuk burung, reptil dan serangga seperti lebah dapat melihat sinar pada panjang gelombang UV. Interaksi senyawa organik dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak, dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul senyawa organik. Bagian dari molekul yang paling cepat bereaksi dengan sinar tersebut adalah elektron-elektron ikatan dan elektron-elektron nonikatan (elektron bebas). Sinar ultralembayung dan sinar tampak merupakan energi, yang bila mengenai

elektron- elektron tersebut, maka elektron akan tereksitasi dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi, eksitasi elektron-elektron ini, direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron-elektron yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Makin mudah elektron-elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi, makin banyak elektron yang bereksitasi makin tinggi absorban.

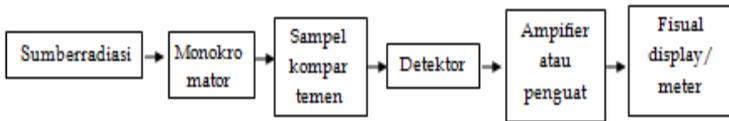
Beberapa istilah yang digunakan terkait dengan molekul pada spektrofotometri UV-Vis

- a. Kromofor adalah molekul atau bagian molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis, misalnya heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbondioksida, karbon-monooksida, gas nitrogen.
- b. Auksokrom adalah gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorpsi sinar UV-Vis pada kromofor tersebut, baik panjang gelombang maupun intensitasnya, misalnya gugus hidroksi, amina, halida, alkoksi.
- c. Efek batokromik (pergeseran merah) pergeseran serapan kearah panjang gelombang lebih panjang akibat pengaruh substitusi atau pelarut.
- d. Efek hipokromik (pergeseran biru) pergeseran serapan kearah panjang gelombang lebih pendek akibat pengaruh substitusi atau pelarut.

- e. Efek hiperkromik, yaitu suatu kenaikan intensitas serapan.
- f. Efek hipokromik, yaitu suatu penurunan intensitas serapan.

2. Tipe-tipe Instrumen Spektrofotometer UV-Vis

Pada umumnya konfigurasi dasar setiap spektrofotometer UV-Vis berupa susunan peralatan optik yang terkontruksi sebagai berikut:



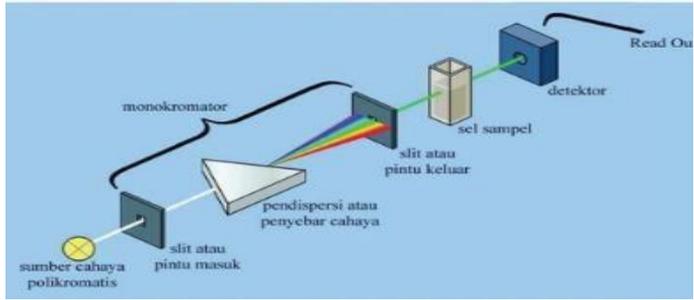
Gambar 4 Susunan Instrumen Spektrofotometer UV-Vis (Sumber: Wardani, 2012)

Jika dilihat dari sistem optik spektrofotometer pada umumnya terbagi menjadi dua tipe yaitu sistem optik radiasi berkas tunggal (*single-beam*) dan sistem radiasi berkas ganda(*double-beam*)

a. Sistem optik radiasi berkas tunggal (*single-beam*)

Spektrofotometer UV-Vis berkas tunggal dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Single-beam instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata.

Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (Suhartati, 2017)

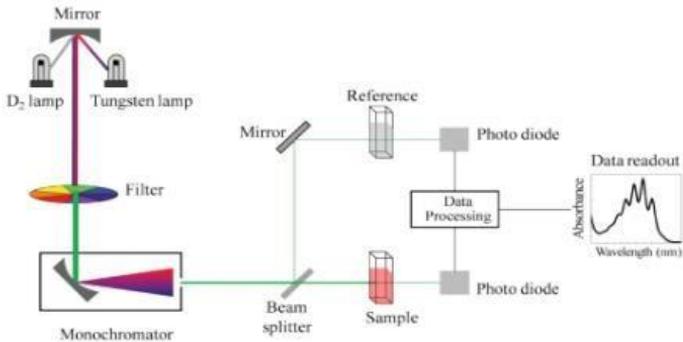


Gambar 5 Diagram Alat Spektrometer UV-Vis (Single-Beam)

(Sumber: Suhartati,2017)

b. Sistem optik berkas ganda (Double-beam)

Spektrofotometer UV-Vis berkas ganda dibuat untuk digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm. Double-beam instrument mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel.



Gambar 6 Skema Spektrofotometer UV-Vis (Double-Beam)

(Sumber: Suhartati,2017)

Sumber sinar polikromatis, untuk sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan sinar Visibel atau sinar tampak adalah lampu wolfram. Monokromator

pada spektrometer UV-Vis digunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto, berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

a. Sumber radiasi

Beberapa sumber radiasi yang digunakan pada spektrofotometri UV-Vis adalah lampu deuterium, lampu tungsten dan lampu merkuri.

- 1) Sumber radiasi deuterium dapat digunakan pada daerah panjang gelombang 190 nm sampai 380 nm (daerah ultraviolet dekat). umur sumber radiasi deuterium (D_2) sekitar 500 jam.
- 2) Sumber radiasi tungsten merupakan campuran filament tungsten dan gas iodin (halogen), oleh sebab itu disebut sumber radiasi "tungstent-iodine". Sumber radiasi tungstent-iodine digunakan sebagai sumber radiasi pada daerah sinar tampak dengan rentang panjang gelombang 380-900 nm. Umur tungstent-iodine sekitar 1000 jam pemakaian.
- 3) Sumber radiasi merkuri merupakan sumber radiasi yang mengandung uap merkuri bertekanan rendah. Sumber radiasi merkuri biasanya digunakan untuk kalibrasi panjang gelombang pada spektrometri UV-Vis pada daerah ultra violet khususnya (Wardani, 2012)

b. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis.

c. Sel atau kuvet

Sel atau kuvet merupakan wadah sampel yang akan dianalisis. Berdasarkan bahan yang digunakan untuk membuat kuvet ada dua macam yaitu kuvet dari leburan kuarsa (silica) digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif pada daerah pengukuran 190-1100 nm, dan kuvet dari bahan gelas dipakaipada daerah pengukuran (380-1100 nm) karena bahan dari gelas mengadsorbsi radiasi sinar UV.

d. Detektor

Detektor merupakan salah satu bagian dari spektrofotometri UV-Vis yang penting. Detektor berfungsi mengubah sinyal radiasi yang diterima menjadi sinyalelektronik.

3. Syarat Pengukuran pada Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi (Suhartati,2017)

BAB V

PENINGKATAN KANDUNGAN VITAMIN C DALAM MINUMAN WHEY

Masyarakat Indonesia saat ini cenderung memilih produk pangan yang sehat, alami dan bernilai gizi tinggi. Bahan pangan misalnya sayur, buah, susu, dan keju menjadi salah satu pilihan utama untuk dikonsumsi karena berasal dari bahan alami dan kaya akan nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Keju *mozzarella* merupakan produk olahan hasil proses penggumpalan susu oleh enzim ataupun *ranneet*. Salah satu hasil sampingan dari proses pembuatan keju adalah whey. Whey merupakan cairan yang tersisa setelah proses presipitasi dan penghilangan kasein susu selama pembuatan keju. Whey sangat bermanfaat bagi kesehatan yaitu dalam menjaga imunitas tubuh dan memenuhi kebutuhan mineral tubuh.

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava*. L) diketahui sangat bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki kadar zat gizi yang tinggi. Buah jambu biji mengandung vitamin C dua kali lipat dari berbagai jenis buah-buahan. Dibandingkan buah jeruk yang memiliki kadar vitamin C 49 mg/100 gram, buah jambu biji dalam setiap 100 g mengandung sekitar 87 mg vitamin C

A. Pembuatan Minuman

1. Pembuatan Jus

Buah jambu biji di cuci kemudian di potong-potong, setelah itu dijadikan jus jambu biji. Pencucian dilakukan dengan air mengalir, dimaksudkan untuk membersihkan buah dari debu atau kotoran yang menempel pada permukaan buah. Selanjutnya buah

dipotong-potong, pemotongan dimaksudkan untuk memperkecil ukuran agar mempermudah dalam proses penghalusan buah. Pembuatan jus, jambu biji yang telah dipotong kemudian dihaluskan menggunakan blender selama 1 menit setelah itu disaring, proses penyaringan bertujuan memisahkan biji dan bagian yang kasar dalam jus.

2. Pembuatan Minuman Whey

Whey segar dipasteurisasi dengan suhu 75°C pasteurisasi dilakukan untuk membunuh bakteri yang ada pada whey kemudian disaring untuk memisahkan whey dengan curd. Whey dimasak dengan gula pasir pada suhu 70°C selama 2 menit sambil diaduk kemudian dimatikan api. Tambahkan jus jambu biji sesuai perlakuan kemudian aduk selama 1 menit. Setelah itu dilakukan pendinginan dan dikemas.

B. Uji Mutu Hedonik

Pada kajian ini pertama kali dilakukan uji mutu hedonik untuk mengetahui kualitas produk minuman whey dengan penambahan beberapa konsentrasi jus jambu biji merah (*Psidium guajava* L.)

Mutu hedonik adalah kualitas dari suatu produk berdasarkan penilaian terhadap atribut-atribut produk dengan menggunakan organ tubuh manusia yaitu panca indra. Atribut-atribut yang biasanya dinilai adalah rasa, warna, aroma dan tekstur. Aspek mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan baik atau buruknya suatu produk. Kesan mutu hedonik bersifat umum yaitu baik atau buruk dan bersifat spesifik seperti pulen-keras untuk nasi, cair-kental untuk minuman dan empuk-keras untuk daging (Setyaningsih *et al.*, 2010) Aspek mutu hedonik

sangat penting untuk dinilai, karena merupakan salah satu cara untuk pengawasan mutu makanan. Pengawasan mutu makanan dapat dilakukan dengan menjadikan mutu hedonik sebagai standar mutu produk yang diinginkan oleh produsen. Aspek mutu hedonik tidak bisa diabaikan dalam pengembangan produk. Seberapa tinggi dan bagusnya nilai gizi ataupun manfaat suatu produk makanan, namun rasanya tidak enak, tentunya kemanfaatannya tidak dapat dinikmati oleh konsumen.

Hasil penilaian uji mutu hedonik dilakukan oleh panelis tidak terlatih terhadap penilaian daya terima meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan konsistensi pada masing-masing formula. Pengujian mutu hedonik dilakukan dengan pengisian angket kepada 36 panelis yang berasal dari Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi, Universitas Negeri Padang dan Stikes Yarsi Bukittinggi.

Hasil penilaian tersebut ditampilkan dalam bentuk nilai rata-rata terhadap mutu hedonik (warna, aroma, rasa, tekstur dan konsistensi), serta untuk mengetahui perbedaan mutu hedonik dilakukan uji statistik menggunakan uji *kruskal wallis*, apabila ada perbedaan antar formula minuman dilanjutkan dengan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbedaan mutu minuman antar kelompok perlakuan.

1. Mutu Warna

Warna merupakan atribut yang sangat penting bagi makanan baik yang telah diproses maupun tidak. Warna dapat menentukan mutu dan kesegaran suatu makanan. Makanan yang bernilai gizi, memiliki rasa yang enak dan teksturnya baik akan sulit di terima apabila memiliki warna yang kurang sedap di pandang.

Produk minuman tanpa penambahan jus jambu biji akan menghasilkan produk berwarna kuning. Hal ini disebabkan karena whey sendiri memiliki warna agak kekuningan (Ramos *et al.*, 2016).

Penambahan jus jambu biji memberikan pengaruh warna merah muda (pink) pada produk akhir minuman berbasis whey. Hal ini terlihat pada perlakuan 0% (kontrol) memiliki produk berwarna agak kekuningan menuju netral, sedangkan warna agak pink mulai terlihat pada perlakuan 10%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan beberapa level konsentrasi jus jambu biji menghasilkan karakter mutu warna yang berbeda signifikan ($P < 0.05$) antar perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi jus jambu biji yang digunakan, maka warna produk yang dihasilkan semakin berwarna pink. Hal ini disebabkan karena jambu biji merah memiliki kandungan karotenoid terutama likopen sebesar 6.900 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ dan beta karoten sebesar 140 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ (Amanah, 2017) Likopen dapat bersinergi dengan vitamin C dan larut dalam air sehingga berpotensi sebagai anti kanker dan mencegah oksidasi LDL (*Low Density Lipoprotein*). Selain itu beta karoten yang terkandung dalam jambu biji merah juga berperan dalam pembentukan warna merah pada produk minuman (Afany, 2016). Kajian dalam buku ini juga sejalan dengan penelitian Nilamaya 2018 yang menyatakan semakin banyak penambahan jus jambu biji merah maka warna produk yang dihasilkan akan semakin pekat.

2. Mutu Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut yang menentukan kelezatan suatu bahan makanan. Pada umumnya aroma yang diterima oleh indra penciuman dan otak merupakan campuran dari bau utama yaitu harum, asam, hangus dan tengik.

Penambahan jus jambu biji memberikan pengaruh aroma buah terhadap produk akhir yang dihasilkan. Pada perlakuan 0% (kontrol) menghasilkan mutu agak beraroma susu, hal ini dikarenakan whey sendiri merupakan hasil dari sampingan keju yang terbuat dari susu sedangkan aroma buah mulai muncul dengan penambahan 10% jus jambu biji. Aroma buah semakin meningkat dengan semakin banyaknya penambahan konsentrasi jus jambu biji. Namun, hasil uji lanjut statistik menunjukkan bahwa penambahan 15% hingga 25% jus jambu biji tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap atribut mutu aroma ($P > 0.05$).

Hasil ini sesuai dengan penelitian Nurainy *et al.* (2018) penambahan 5% sukrosa tanpa susu skim pada minuman probiotik jambu biji dapat meningkatkan aroma produk minuman. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Rizal *et al* (2018) menyatakan semakin tinggi penambahan jus jambu biji merah maka akan meningkatkan aroma minuman. senyawa volatil yang terdapat pada jambu biji memiliki peranan yang cukup penting dalam meningkatkan aroma pada minuman jambu biji merah. Hal ini di duga karena senyawa volatil jambu biji dengan berat molekul rendah akan teroksidasi. Senyawa volatil tersebut seperti alkohol, ester dan aldehid. Selain itu rasa jambu biji yang khas timbul karena jambu biji sendiri

memiliki kandungan guajavarin. Sehingga aroma khas jambu biji merah mengalami peningkatan. Kajian dalam buku ini juga diperkuat oleh penelitian Nilamaya 2018 menyatakan jambu biji yang matang akan memiliki rasa khas jambu biji yang manis dan wangi ketika di dekatkan ke hidung. Rasa khas jambu biji pada minuman disebabkan karena sukrosa dapat memperbaiki aroma dan citarasa dengan cara membentuk keseimbangan yang baik antara keasaman, rasa pahit, rasa asin, saat digunakan pada pengonsentrasian (Amanah, 2017)

3. Mutu Rasa

Rasa merupakan komponen yang paling penting dalam mutu produk makanan. Rasa dapat dijadikan standar dalam penelitian mutu makanan walaupun bersifat relatif. Umumnya bahan makanan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi gabungan berbagai rasa sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh. Rasa dikelompokkan menjadi 4 yaitu, sangat manis, manis (sedang), tidak manis dan pahit.

Produk minuman tanpa penambahan jus jambu biji menghasilkan rasa produk yang manis. Hal ini dikarenakan adanya penambahan gula. penambahan jus jambu biji memberikan pengaruh rasa buah terhadap produk akhir minuman whey. Penambahan jus jambu biji dengan konsentrasi 15% atau lebih mempengaruhi timbulnya rasa buah pada produk minuman berbasis whey. Hasil uji lanjut statistik menunjukkan bahwa perbedaan nyata ($P < 0.05$) antara penambahan 10% jus jambu biji dengan konsentrasi 15%, namun tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0.05$) pada perlakuan 15%-25% jus jambu biji

terhadap atribut mutu rasa. Semakin tinggi penambahan jus jambu biji maka rasa dari produk minuman akan semakin berasa jambu biji.

Hal ini diduga terjadi karena kandungan komposisi kimia buah jambu biji seperti asam askorbat, tiamin, riboflavin, niasin, dan asam pantotenat. Secara umum panelis mendeskripsikan rasa minuman whey dengan penambahan jus jambu biji memiliki rasa khas jambu biji (Nilamaya, 2018). Selain itu asam-asam organik seperti asam oksalat dan asam malat yang terkandung dalam jambu biji merah mempengaruhi pembentuk rasa pada jambu biji. Produk minuman yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan penambahan jus jambu biji 25%.

4. Mutu Tekstur

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur atau komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makrostruktur. Tekstur makanan dapat dievaluasi salah satunya dengan pengindraan manusia (Agustina, 2015). Tekstur minuman yang baik dan berkualitas adalah minuman yang memiliki tekstur lembut.

Penambahan jus jambu biji menghasilkan produk akhir dengan tekstur agak halus. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai ($P < 0.05$) yang artinya ada pengaruh yang signifikan penambahan jus jambu biji terhadap tekstur minuman. Hasil uji lanjut statistik menunjukkan bahwa perbedaan nyata ($P < 0.05$) antara penambahan 10% jus jambu biji dengan konsentrasi 15%, namun tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0.05$) pada perlakuan 15%-25% jus jambu biji

terhadap atribut mutu tekstur. Semakin tinggi penambahan jus jambu biji maka tekstur minuman yang dihasilkan akan semakin kasar. Nilamaya, 2018 menyatakan tekstur minuman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu banyak sedikitnya bahan cair yang dimasukkan kedalam produk minuman seperti perisa cair, susu, maupun cuka. Semakin banyak bahan cair maka produk minuman yang dihasilkan akan semakin encer. Hasil analisis juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suseno (2015) menyatakan semakin banyak penambahan daging buah pada minuman akan menghasilkan tekstur yang kasar. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya kadar serat dalam minuman tersebut.

5. Mutu Konsistensi

Produk tanpa penambahan jus jambu biji menghasilkan minuman dengan konsistensi homogen. Hasil uji statistik menunjukkan penambahan jus jambu biji tidak berpengaruh signifikan terhadap mutu konsistensi minuman $p=0,127$ ($P>0.05$). Namun penambahan jus jambu biji pada minuman menghasilkan produk akhir dengan konsistensi agak homogen dan menghasilkan endapan di dasar wadah minuman. Hal ini sesuai dengan penelitian Maitimu, *et al* 2013 yang menyatakan semakin banyak penambahan ekstrak bahan makanan akan menyebabkan konsistensi produk menjadi berkurang.

C. Penetapan Kadar Vitamin C

Penetapan kadar vitamin C pada kajian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan untuk menganalisis

kandungan asam askorbat (Wulandari *et al.*, 2017). Metode ini juga memiliki keunggulan yaitu pengerjaan yang lebih cepat, penggunaan pelarut yang lebih sedikit (Sari *et al.*, 2015) tingkat akurasi dan presisi tinggi, instrumen sederhana, harga murah serta dapat menghemat biaya (Badriyah, 2015).

Sebelum melakukan analisis terhadap sampel minuman whey dengan menggunakan metode spektrofotometri, terlebih dahulu harus ditentukan panjang gelombang maksimal dari asam askorbat. Panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) adalah panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan absorbansi maksimum. Perlunya penentuan panjang gelombang maksimum disebabkan karena panjang gelombang suatu senyawa tidak sama jika dilakukan pada kondisi dan alat yang berbeda. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengukur perubahan absorbansi setiap satuan konsentrasi yang paling besar untuk mendapatkan panjang gelombang dimana kepekaan analisis yang maksimum diperoleh (Damayanti, 2017). Pada penentuan panjang gelombang ini didapatkan 264,6 nm, yang menunjukkan bahwa serapan vitamin C berada pada daerah UV karena masuk rentang panjang gelombang 200 - 400 nm.

Setelah dilakukan penetapan panjang gelombang maka dilakukan pengukuran terhadap larutan standar untuk memperoleh kurva kalibrasi. Berdasarkan hasil pengukuran kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi linear untuk asam askorbat yaitu $y=0,0641388 x - 0,0227356$ dengan nilai correlation coefficient $r^2=0,99068$.

Sampel berupa minuman whey disaring, dipipet sebanyak 10 mL filtrat dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL. Tambahkan aquades hingga tanda batas

selanjutnya diukur serapan pada panjang gelombang maksimum 264,6 nm.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh hasil rata - rata kadar vitamin C produk minuman berkisar antara 22,61- 46,52 ppm. Produk tanpa penambahan jus jambu biji memiliki kandungan vitamin C sebesar 27,30 ppm. Produk tanpa penambahan jus jambu biji memiliki kandungan vitamin C dikarenakan whey mentah memiliki kandungan vitamin C sebesar 24,48 ppm. Jambu biji segar yang digunakan pada kajian yaitu jambu biji dengan kandungan vitamin C 34,13 ppm. Penambahan jus jambu biji 25% memiliki kandungan vitamin C tertinggi sebesar 46,52 ppm. Berdasarkan uji statistik diketahui bahwa penambahan jus jambu biji berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C produk minuman whey. Hasil uji lanjut statistik menunjukkan bahwa penambahan jus jambu biji 10% tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar vitamin C minuman whey. Hal ini disebabkan karena jambubiji mengalami proses perebusan. Pada saat proses perebusan belangsung terjadi pemanasan dan pelarutan vitamin C. Vitamin C tergolong kedalam vitamin larut air sehingga mudah larut serta rentan terhadap panas yang mengakibatkan vitaminC menurun (Rahayu, 2012). Selain itu pemotongan serta penggilingan juga dapat merusak kandungan vitamin C (Rahmawati,2016). Setelah penambahan jus jambu biji 15% berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C . Namun penambahan jus jambu antar kelompok perlakuan 15-25% tidak berbeda nyata terhadap kandungan vitamin C minuman.

Kajian ini sesuai dengan hasil penelitian Amanah (2017) yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan sari buah yang mengandung vitamin C akan mempengaruhi kadar vitamin C dan kualitas produk makanan. Selain itu jambu biji merah memiliki kandungan antioksidan dan zat gizi yang tinggi, seperti komponen karotenoid dan polifenol (Rizal, 2013). Hasil ini juga di perkuat oleh penelitian Nilamaya (2015) yang menyatakan penambahan konsentrasi sari buah yang diberikan, maka akan meningkatkan jumlah vitamin C yang ada. Sari *et al* (2015) menyatakan penambahan jus jambu biji merah dan kulit buah naga pada youghurt dapat menjadikan minuman tersebut mengandung vitamin C dan kadar serat yang tinggi.

Pada penambahan jus jambu biji 10% kadar vitamin C mengalami penurunan hal ini disebabkan vitamin C memiliki sifat yang mudah larut dalam air dan juga mudah teroksidasi oleh udara luar (Suseno, 2015). Faktor lain yang membuat kadar vitamin C berkurang yaitu karena adanya pemanasan pada proses pengolahan suatu produk. Selain itu penambahan gula pada produk minuman juga mempengaruhi kandungan vitamin C minuman. Semakin banyak penambahan gula maka vitamin C akan semakin menurun (Atviolani, 2016). Gula memiliki sifat higroskopis serta dapat menyerap air selama pemasakan sehingga vitamin C larut dalam air (Sayuda *et al.*, 2020).

Vitamin C merupakan zat gizi mikro yang berperan penting bagi manusia. Antioksidan kuat penting untuk produksi kolagen dan karnitin yang berkontribusi terhadap peningkatan dan pertahanan kekebalan tubuh (Hidayah *et al.*, 2020). Vitamin C bekerja bersama-sama dengan vitamin E dalam menghambat reaksi oksidasi.

Vitamin C mengikat vitamin E radikal yang terbentuk pada pemutusan reaksi radikal bebas oleh vitamin E, menjadi vitamin E bebas yang berfungsi kembali sebagai antioksidan (Fitriana, 2014)

Mengonsumsi vitamin C menjadi salah satu cara yang dianjurkan dalam upaya peningkatan kekebalan tubuh ditengah pandemi Covid -19. Kekurangan vitamin C dikaitkan dengan meningkatnya kerentanan terhadap infeksi, dan respon imun yang kurang kuat. Orang dengan kekurangan vitamin C dipercaya lebih beresiko terkena virus Corana atau penyakit Covid-19 karena kekebalan tubuhnya menurun. Vitamin C juga berperan sebagai agen antimikroba yang dapat melawan berbagai mikroorganisme penyebab infeksi. Vitamin C dipercaya mampu mencegah dan mengobati infeksi pernafasan dengan meningkatkan berbagai fungsi sel kekebalan tubuh. Berdasarkan penelitian Hidayah 2020 menyatakan pemberian vitamin C pada pasien dengan infeksi saluran pernapasan akut dapat mengembalikan kadar vitamin C plasma menjadi normal, sehingga dapat memperbaiki keparahan gejala infeksi tersebut.

Sebuah study Randomized Controlled Trial (RCT) yang baru-baru ini dilakukan di Amerika Serikat pada 167 pasien dengan ARDS terkait sepsis menunjukkan bahwa pemberian vitamin C intravena 15 g/hari selama 4 hari dapat menurunkan mortalitas komplikasi seperti ARDS dan syok pada pasien Covid-19. Selain itu pemberian vitamin C oral (6 g/hari) dapat mengurangi risiko infeksi atau mengatasi gejala. Pemberian vitamin C dosis tinggi intravena juga telah berhasil digunakan pasien covid-19 di Cina sebanyak 50 kasus sedang sampai parah dengan dosis yang bervariasi antara 2 g dan 10 g per hari, diberikan selama 8 sampai 10

jam. Hasil yang didapatkan indeks oksigenasi membaik secara real time dan semua pasien semuanya sembuh (Bimantara, 2020)

D. Penetapan Produk Terpilih

Penetapan produk terpilih pada kajian ini berdasarkan nilai pembobotan 50% vitamin C dan 50% mutu hedonik. Berdasarkan nilai pembobotan diketahui bahwa produk terpilih pada kajian ini yaitu produk dengan penambahan 25% jambu biji. Produk ini memiliki karakteristik berwarna pink, memiliki rasa dan aroma buah, tekstur agak halus, konsistensi minuman agak homogen serta kandungan vitamin C 46,52 ppm.

BAB VI PENUTUP

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya didapat beberapa kesimpulan: (1) Adanya pengaruh yang signifikan penambahan jus jambu biji merah terhadap mutu warna, aroma, rasa dan tekstur. Sedangkan pada mutu konsistensi tidak terdapat pengaruh yang signifikan, (2) Produk yang paling disukai panelis dengan penambahan jus jambu biji pada konsentrasi 25% dengan karakteristik bewarna pink, memiliki rasa dan aroma khas jambu biji, tekstur minuman agak halus dan konsistensi agak homogen serta kandungan vitamin C 46,52 ppm, (3) Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan jus jambu biji 25% sebesar 46,52 ppm. Kadar vitamin C terendah pada penambahan jus jambu biji 10% sebesar 22,60 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Afani, F. N. (2016). Pengaruh Perbandingan Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) dengan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Jenis Jambu Biji Terhadap Karakteristik Jus (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Agustina, W. 2015. Kandungan Vitamin C dan Uji Organoleptik Fruithgurt Kulit Buah Semangka dengan Penambahan Gula Aren dan Kayu Secang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Almatsier, Sunita. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*: PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Amanah, M. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Buah Strawberry terhadap Kadar Vitamin C dan Daya Terima Jelly Lidah Buaya (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Amar, Yusuf. 2018. Daya Terima Susu Bekatul Sebagai Pangan Fungsional. (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin Makasar).
- Aprilia, Esti Nanda. 2016. Karakteristik Minuman Fermentasi Whey Keju dengan Penambahan Sari Tomat (*Lycopersicum esculentum*). (Doctoral dissertation Universitas Sebelas Maret).
- Atviolani, Revi. 2016. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). (Doctoral Disertation, Fakultas Teknik Unpas)

- Bimantara, D. E. (2020). Peran Vitamin C dalam Pengobatan COVID-19. *Jurnal Majority*, 9(1).
- Buhari, I. 2010. Analisis Kadar Vitamin C dalam Produk Olahan Buah Salak (*Salacca zalacca*) secara Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Chavan RS, Shraddha RC, Kumar A, Nalawade T. 2015. Whey Based Beverage: Its Functionality, Formulations, Health Benefits and Applications. *J Food Process Technol*, 6: 495. doi:10.4172/2157-7110.1000495
- Dachriyanus, D. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Pakaya, D. 2014. Peranan Vitamin C pada kulit. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 1(2), 45-54.
- Damayanti, E. T., and Kurniawati, P. (2017, November). Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri. In *dalam Seminar Nasoinal Kimia dan Pembelajarannya*, Malang.
- Kementerian Pertanian, R. I., and Peternakan, S. (2018). *Kesehatan Hewan*.

Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Fadilla, R. V. 2018. Perbandingan Kadar Vitamin C Dalam Buah Stroberi (*Fragaria x anannasa Duch.*) dan Minuman Stroberi Kemasan dengan Spektrofotometri Uv-Vis (Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi Surakarta).

Febrianti, N., Rohmana, M. I., Yuniyanto, I., and Putri, R. D. 2016. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L.*). Research Report, (2).

Fitasari, P., Syahrir, M., and Mustarin, A. (2018). Diversifikasi produk susu pasteurisasi dengan penambahan sari buah jambu biji merah (*Psidium guajava Linn*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 69-75.

Fitriana, A., Rosidi, A., and Pakpahan, T. R. 2014. Gambaran Asupan Vitamin Sebagai Zat Antioksidan Atlet Sepakbola di Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar Jawa Tengah di Salatiga. *Jurnal Gizi*, 3(1).

Hidayah, S.N., Izah, N., and Andari, I.D. 2020. Peningkatan Imunitas dengan konsumsi Vitamin C dan Gizi Seimbang Bagi Ibu Hamil Untuk Cegah Corona Di Kota Tegal. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4 (1), 170-174.

Hutapea, Togap. 2017. "Analisis Kandungan Vitamin C Pada Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L*) Secara Spektrofotometri Ultraviolet". (Doctoral dissertation, Universitas Sari Mutiara-Indonesia).

Kemendes, R. I. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia*. Jakarta, Kemendes RI.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. *Statistik Konsumsi Pangan 2018*. Pusat Data dan Sistem Informatika Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/163-statistik/statistik-konsumsi/599-statistik-konsumsi-pangan-tahun-2018>.

Khezri, Sima., Seyedsaleh, Mir Mehdi., Hasanpour, Iraj., Dastras, Mehdi., and Dehghan, Parvin. 2016. Whey: Characteristics, Applications and Health Aspects. *3rd Internatioanl Confrence On Engineering*, 2 June 2016 Istanbul, Turkey. pp.1-8

Kusuma, TS., Kurniawati, AD., Rahmi, Y., Rusdan, IH and Widyanto, RM. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. Universitas Brawijaya Press.

Kusumastuty, i., Hartati, LB., and Misrina, SA. 2016. Perbedaan Kandungan Serat Pangan pada Makanan Siap Saji Khas Indonesia yang Dianalisis dengan Menggunakan Nutrisurvey dan Enzimatik Gravimetri. *Majalah Kesehatan FKUB*.3(4):196-203

- Maleta, HS and Kusnadi, J. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Aktvitas Antioksidan dan Karakteristik Fisikokimia Caspian Sea Yoghur. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 6 (2):13-22
- Mulyani, Elly. 2017. Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Kiwin (*Actinidia deliciosa*) dengan Menggunakan Metode Iodometri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Sains dan KesehatanPharmauho* 3(2) : 14-17
- Maitimu, C. V., Legowo, A. M., and Al-Barrii, A. N. 2013. Karakteristik mikrobiologis, kimia, fisik dan organoleptik susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun Aileru (*Wrightia calycina*) selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1).
- Ngibad, K., and Herawati, D. 2019. Perbandingan Pengukuran Kadar Vitamin C Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada Panjang Gelombang UV dan Visible. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 77- 81.
- Nilamaya, fransiska awang. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Perisa Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Tingkat Kesukaan Panelis dan Kandungan Vitamin C pada Youhurt Susu UHT (*Ultra Hight Temperature*). (Doctoral dissertation, Universitas Sanata DharmaJogyakarta).

- Nurhartadi, E., Nursiwi, A., Utami, R., and Widayani, E. 2018. Pengaruh Waktu Inkubasi Dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Dari Whey Hasil Samping Keju. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 73-93.
- Nurainy, F., Rizal, S., Suharyono, S., and Ekarisa, U. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Aplikasi teknologi pangan*, 7(2).
- Padang, Septipianus Arung and Maluku, Rasnita Maharani. 2017. Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dengan Metode Titrasi NA-2,6 Dindophenol (DCIP). *jurnal Media Farmasi* p.issn 0216-2083 e.issn 2622-0962 Vol. XIII No. 2. DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.879>
- Parimin, S. P. 2005. Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pereira C., M, Heri Ques., D, Gomes., A, Gomez Zafaglia., and G, de Antoni. 2015. Novel Functional Whey-Based Drinks with Great Potential in the Dairy Industry. *Food Technol. Biotechnol* 53 (3): 307-314. doi: 10.17113/ft b.53.03.15.4043
- Pradana, F. R., Anwar, C., Fridayani, N., Aziz, H. A., and Nurâ, A. 2017. Inovasi minuman sehat berbasis whey dan sari buah tropis. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2(03), 239-246.

- Putri, M. P., and Setiawati, Y. H. 2017. Analisis kadar vitamin C pada buah nanas segar (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan buah nanas kaleng dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata: tesan Sains dan Kesehatan*,2(1), 34-38.
- Rahayu ES, Pribadi P. 2012. Kadar Vitamin dan Mineral Dalam Buah Segar dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne&K.Koch). *Journal of Biology & Biology Education*. 4(2):89-97
- Rahman, A., Taufik, E., Purwantiningasih, S., and Purwanto, B. P. (2014). Kajian Potensi Whey Yoghurt sebagai Bahan Alami Pencegah Jerawat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), 238-242.
- Rahman, N., and Dewi, N. Bohari. 2017. Kebiasaan sarapan pagi, asupan gizi dan status gizi murid SDN Inpres 3 Tondo, Kota Palu. *Jurnal Preventif*, 8(1), 14-20.
- Rahmadiana, S. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Buah Mangga Kweni (*Mangifera Odorata* Griff) dan Konsentrasi Carboxymethyl Cellulose (Cmc) Sebagai Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fermentasi Berbasis Whey (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).
- Ramos O.L., Pereira R.N., Rodrigues R.M., Teixeira J.A., Vicente A.A. and Malcata F.X. 2016. Whey and Whey Powders: Production and Uses. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. (eds.) *The Encyclopedia of Food and Health* vol. 5, pp. 498-505. Oxford: Academic Press.

- Rizal SR, Murhadi M, Suharyono S, Nurainy F, Asrialni EP. 2018. Aktivitas Antibakteri Minuman Sinbiotik Cincau Hijau dengan Penambahan Sari Buah Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* Selama Penyimpanan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi*
- Sari, S. M., Adi, A. C., and Andrias, D. A. 2015. Daya terima dan total cost kombinasi sari kulit buah naga merah dan sari buah jambu biji merah. *Media Gizi Indonesia*, 10(2), 128-135.
- Saufani, IA.2020. Karakteristik Fisikokimia dan Daya Terima Minuman Fruty- Mint Whey Sebagai Pemanfaatan Produk Sampingan Keju. *Laporan Penelitian*. Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi.
- Soedjito and Utami, IS. 2008. *Budi Daya Jambu Merah*. Jakarta :KanikusSoekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta : Bharata Karya Aksara Standar Nasional Indonesia 3719: 2014. Minuman Sari Buah
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar Spekrtofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Aura: Bandar Lampung
- Suseno, A. 2015. Uji Organoleptik dan Kandungan vitamin C pada jus jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) dengan Pewarna Alami Daging Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan Penambahan Madu (Doctoral dissertation Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Sunaryanto, R .2017. Pengaruh Kombinasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Perubahan Karakteristik Nuntrisi Susu Kerbau. *J Bioteknologi and Biosains Indones (JBBI)* 4 (1): 21-27
- Sayuna, S., Ngginak, J., and Nitsae, M. 2020. Effect of Variations in Sugar Addition to the Quality of Bamboo Shoot Syrup (*Dendrocalamus asper*). *BIOEDUKASI*, 41-46.
- Yusrina IH, Purwasih R, Fathurohman F. 2019. Pemanfaatan Limbah Keju Mozzarella sebagai Minuman Fungsional dengan Penambahan Rasa Nanas dan Jeruk Siam. *Bulletin of Applied Animal Research*. 1(1):1-7.
- Wardani, L. A. 2012. Validasi metode analisis dan penentuan kadar vitamin c pada minuman buah kemasan dengan spektrofotometri uv-visible. Depok: Universitas Indonesia.
- Wulandari, W,T. 2017. Analisis Kandungan Asam Askorbat dalam Minuman Kemasan yang Mengandung Vitamin C. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 17 (1): 27-32
- Wekti, C,Wahyuning K. 2018. Kadar Vitamin C pada Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L) Sebelum dan Sesudah Penambahan Kalsium Karbida (CaC_2). *Karya Tulis Ilmia*. Insan Cendikia Media.

LAMPIRAN



Proses Pasteurisasi Whey



Pemisahaan Whey Dari Curd



Penyaringan Jus Jambu Biji



Persiapan Sampel Whey



Pebuatan Minuman



Pengemaan dan penyimpanan



Uji mutu hedonic

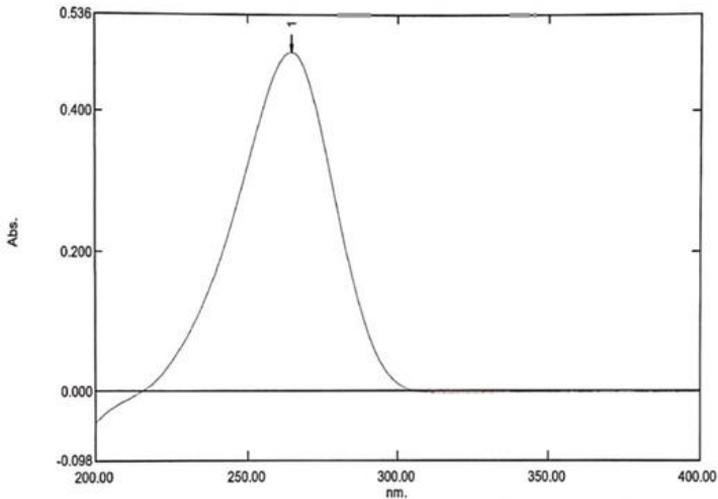


Penimbangan As Askorbat

Spectrum Peak Pick Report

15/09/2020 08:33:57

Data Set: File_200626_045920 - RawData



[Measurement Properties]
 Wavelength Range (nm.): 200.00 to 400.00
 Scan Speed: Medium
 Sampling Interval: 0.2
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	①	264.60	0.483	

[Instrument Properties]
 Instrument Type: UV-1800 Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 1.0 nm
 Light Source Change Wavelength: 340.0 nm
 S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]
 Attachment: None

[Operation]
 Threshold: 0.0010000
 Points: 4
 InterPolate: Disabled
 Average: Disabled

[Sample Preparation Properties]
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

Photometric Report

15/09/2020 08:32:13

File Name: E:\Mahasiswa UMN\Mirna26.06.20\File_200626_050459.pho

[Wavelengths]
 Wavelength Name: WL264.6
 Wavelength: 264.60 nm

[Calibration Curve]
 Column for Cal. Curve: WL264.6
 Cal. Curve Type: Multi Point
 Cal. Curve Unit: mg/l
 Selected Wavelength: WL264.6
 Calibration Equation: Abs = K1*(Conc) + K0
 Zero Interception: Not Selected

[Measurement Parameters(Standard)]
 Data Acquired by: Instrument
 Delay sample read: Disabled
 Repeat: Disabled

[Measurement Parameters(Sample)]
 Data Acquired by: Instrument
 Delay sample read: Disabled
 Repeat: Disabled

[Equations]

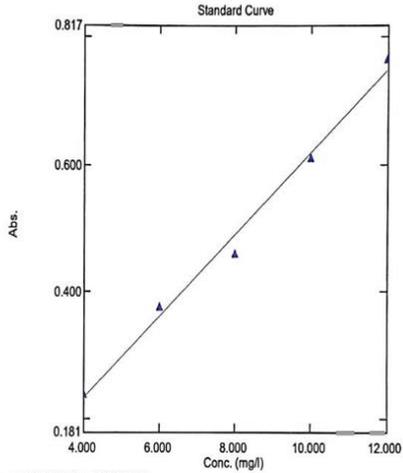
[Pass Fail]

[Method Summary]

Title:
 Date/Time: 26/06/2020 05:04:39
 Comments:
 Sample Preparations:

[Instrument Properties]
 Instrument Type: UV-1900 Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 1.0 nm
 Light Source Change Wavelength: 340.0 nm
 S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]



Standard Table

Sample ID	Type	Ex	Conc	WL264.6	WgtFactor	Comments
1	Standar1		4.000	0.239	1.000	
2	Standar2		6.000	0.378	1.000	
3	Standar3		8.000	0.460	1.000	
4	Standar4		10.000	0.611	1.000	
5	Standar5		12.000	0.764	1.000	
6						

Sample Table

Sample ID	Type	Ex	Conc	WL264.6	Comments
1	SampleA		26.492	1.676	
2	SampleB		40.703	2.588	
3	SampleC		28.118	1.781	
4	SampleD		42.622	2.711	
5	SampleE		22.172	1.399	
6	SampleF		41.515	2.640	
7	SampleG		23.051	1.456	
8	SampleH		50.843	3.225	
9	SampleI		38.730	2.461	

Photometric Report

15/09/2020 08:32:13

File Name: E:\Mahasiswa UMNMirna26.06.20\File_200626_050459.pho

[Wavelengths]
 Wavelength Name: WL264.6
 Wavelength: 264.60 nm

[Calibration Curve]
 Column for Cal. Curve: WL264.6
 Cal. Curve Type: Multi Point
 Cal. Curve Unit: mg/l
 Selected Wavelength: WL264.6
 Calibration Equation: Abs = K1*(Conc) + K0
 Zero Interception: Not Selected

[Measurement Parameters(Standard)]
 Data Acquired by: Instrument
 Delay sample read: Disabled
 Repeat: Disabled

[Measurement Parameters(Sample)]
 Data Acquired by: Instrument
 Delay sample read: Disabled
 Repeat: Disabled

[Equations]

[Pass Fail]

[Method Summary]

Title: 26/06/2020 05:04:39

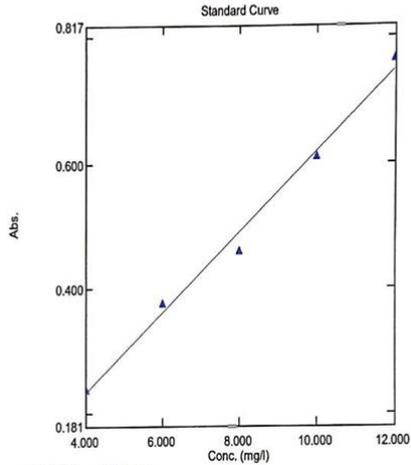
Comments:

Sample Preparations:

[Instrument Properties]
 Instrument Type: UV-1800 Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 1.0 nm
 Light Source Change Wavelength: 340.0 nm
 S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]

.....



$y = 0.0641388x - 0.0227356$
 Correlation Coefficient $r^2 = 0.99068$
 Multiple Correlation Coefficient $r^2 = 0.99068$

Sample Table

Sample ID	Type	Ex	Conc	WL264.6	Comments
10	SampeU		42.415	2.698	
11	Whey		24.493	1.548	
12					