



**SIFAT FISIK DAN ORGANOLEPTIK VELVA SIRSAK DENGAN
PENAMBAHAN CMC DAN MAIZENA**

SKRIPSI

Oleh

Hayyu Tri Widodo

NIM 091710101014

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017



**SIFAT FISIK DAN ORGANOLEPTIK VELVA SIRSAK DENGAN
PENAMBAHAN CMC DAN MAIZENA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Pertanian (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Hayyu Tri Widodo

NIM 091710101014

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta sholawat Nabi Besar Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada :

1. Ibu Hj. Ir. Sumarni, S.P dan Bapak Drs. H. Sunarto tercinta, atas semua kasih sayang dan untaian doa yang tidak pernah putus untukku.
2. Mas Ari, Mas Wid, Mas Rudi, Mas Udik, Mbak Lia, Mbak Tami, Mbak Titik dan Mbak Pipit, kasih sayang dan semangat dari kalian memotivasiku untuk menjadi adik yang bisa dibanggakan.
3. Seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan doa dan dukungan disetiap langkahku.
4. Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu serta bimbingan yang sangat berharga dalam hidupku.
5. Almamaterku, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
6. Sahabatku yang sudah seperti keluarga sendiri dari awal tinggal di Jember sampai sekarang. Mas Rian, Mas Erwin, Arjo, Bang Ole, Brok, Abu dan Bambang. Terimakasih atas semua yang sudah diberikan baik yang nyata maupun tidak nyata.
7. Adek Heni Titosari yang selalu memberi semangat, bantuan pikiran dan tenaga dari masa-masa sulit sampai selesai.
8. Didit dan Shaun yang selalu menghibur.
9. Teman-teman FTP angkatan 2009
10. Para veteran 2009, Diki, Roni, Teguh, Atik, Ganang, Gading, Yanuar, Poppy, Hisbullah, Satrio, dan Faris. Semangat terus sampai akhir.

MOTTO

“ Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

(H.R. Muslim)

Kesuksesan akan dapat anda raih apabila anda kuat dan terbiasa menghadapi masalah tantangan dan hambatan secara mandiri

(Penulis)

Sukses butuh keberanian sukses juga butuh pengorbanan, Tdak ada sukses yang instan

(Penulis)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hayyu Tri Widodo

NIM : 091710101014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul : *Sifat Visik dan Organoleptik Velva Sirsak dengan Penambahan CMC dan Maizena* adalah benar-benar karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2017

Yang menyatakan,

Hayyu Tri Widodo

NIM. 091710101014

SKRIPSI

**SIFAT FISIK DAN ORGANOLEPTIK VELVA SIRSAK DENGAN
PENAMBAHAN CMC DAN MAIZENA**

Oleh:

Hayyu Tri Widodo

NIM 091710101014

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Miftahul Choiron, S.TP., M

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Sifat Fisik dan Organoleptik Velva Sirsak dengan Penambahan CMC dan Maizena**” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Jum’at, 3 Februari 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.

Nip. 196507081994032002

Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc.

Nip. 198503232008011002

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.

NIP. 196808141998032001

Riska Rian Fauziah S.Pt., M.P.

NIP. 198509272012122001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.

NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Buah sirsak adalah salah satu buah yang dapat dijumpai di Negara yang beriklim tropis salah satunya yaitu di Negara Indonesia. Pada umumnya, buah sirsak diambil daging buahnya. Daging buah yang memiliki warna putih ini digunakan sebagai bahan produksi untuk dikonsumsi. Buah sirsak mengandung banyak air maka sirsak mempunyai umur simpan yang relatif pendek karena buah sirsak mudah membusuk. Untuk memanfaatkan buah sirsak agar memiliki umur simpan yang lebih lama serta meningkatkan nilai ekonomis maka diperlukan pengolahan lebih lanjut yaitu dengan membuat velva sirsak.

Velva adalah salah satu jenis makanan pencuci mulut yang terbuat dari campuran bubur buah, gula dan bahan penstabil dan dibekukan dengan alat pembeku es krim. Penggunaan buah sirsak sebagai bahan baku velva merupakan diversifikasi produk pangan dan memberikan nilai tambah bagi buah sirsak yang mudah membusuk karena kandungan air yang tinggi. Velva sirsak menggunakan puree buah sirsak sebagai bahan utama. Velva dipengaruhi oleh jenis dan jumlah bahan penstabil maupun bahan pengisi yang ditambahkan. Pembuatan velva sirsak ini menggunakan tambahan konsentrasi CMC sebagai bahan penstabil dan maizena sebagai bahan pengisi. Penggunaan bahan penstabil dan pengisi memerlukan perbandingan tertentu untuk menghasilkan velva sirsak dengan cita rasa yang lembut. Hal ini dikarenakan jika penggunaan CMC dan maizena yang berlebihan mengakibatkan *flavour* buah kurang terasa, tetapi jika penggunaan CMC dan maizena yang kurang, maka dapat menyebabkan teksturnya keras.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan CMC dan maizena terhadap sifat fisik velva sirsak dan untuk mengetahui perlakuan yang dapat menghasilkan velva sirsak dengan sifat fisik dan organoleptik yang baik.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor A dan faktor B. Faktor A adalah konsentrasi CMC yang terdiri dari 3 level (0,5%; 0,75%; 1%), faktor B adalah konsentrasi maizena yang terdiri dari 3 level (1%; 2%; 3%) dan dilakukan 3 kali pengulangan. Parameter

yang diamati meliputi *overrun*, tekstur, kecepatan meleleh, kecerahan dan sifat organoleptik yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Data pengamatan di analisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf beda nyata 5% jika terdapat perbedaan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kombinasi konsentrasi CMC dan maizena berpengaruh terhadap sifat fisik yaitu *overrun*, tekstur, kecepatan meleleh, dan kecerahan. Penambahan jumlah konsentrasi CMC dan maizena akan membuat sifat fisik pada velva sirsak semakin baik didapatkan velva sirsak yang terbaik adalah perlakuan A3B3 (CMC 1% dan maizena 3%). Velva yang dihasilkan memiliki *overrun* 52,13%; tekstur 196,50g/10mm; kecepatan meleleh 13,23% dan kecerahan 40,82. Hasil uji organoleptik berdasarkan atribut warna, rasa dan tekstur didapatkan velva sirsak yang terbaik adalah perlakuan A3B1 (CMC 1% dan maizena 1%) sebesar 6,84. Secara keseluruhan pada perlakuan A3B1 lebih banyak disukai oleh panelis dan kesukaan keseluruhan panelis terhadap velva sirsak ditentukan oleh rasa.

SUMMARY

Soursop fruit is one of the fruits that can be found in the tropical country one of which is in the State Indonesia. In general, soursop fruit flesh is taken. Pulp has a white color is used as a material for the production of consumption. Soursop fruit contains a lot of water, the soursop has a relatively short shelf life as easy soursop fruit rot. To take advantage of soursop fruit that has a shelf life longer and increase the economic value it would require further processing is by making Velva soursop.

Velva is one type of dessert made from a mixture of fruit pulp, sugar and stabilizers and frozen in an ice cream freezer. The use of soursop fruit as raw material Velva is a diversified food products and give added value to the soursop fruit is rotting due to the high water content. Velva soursop using soursop fruit puree as the main ingredient. Velva is affected by the type and number of stabilizers and fillers are added. Making Velva soursop using additional concentration of CMC as a stabilizer and cornstarch as a filler. The use of stabilizers and fillers require a certain ratio to produce Velva soursop with a soft taste. This is because if the use of CMC and cornstarch excessive lead less fruit flavor tasted, but if the use of CMC and cornstarch less, then it can cause hard texture

This study aims to determine the effect of the addition of CMC and cornstarch concentration on the physical properties Velva soursop and to find treatments that can produce Velva soursop with physical and organoleptic properties were good.

This study uses a randomized complete block design consisting of two factors: factor A and factor B. Factor A is the concentration of CMC consisting of 3 levels (0.5%; 0.75%; 1%), factor B is the concentration of cornstarch comprising of 3 level (1%, 2%, 3%) and do three repetitions. The parameters observed were overrun, texture, melting speed, brightness and organoleptic properties including color, texture, flavor, and overall. Observation data in

statistical analysis using analysis of variance followed by Duncan test significantly different at the level of 5% if there is a difference

Based on the research results show that the addition of the combination of CMC concentration and affect the physical properties of cornstarch that is overrun, texture, melting speed, and brightness. Increasing the number concentration of CMC and cornstarch will make the physical properties in Velva Velva got the better soursop soursop is best A3B3 treatment (CMC 1% and 3% cornstarch). Velva produced has overrun 52.13%; texture 196,50g / 10mm; speed melt 13.23% and 40.82 brightness. Organoleptic test results based on the attributes of color, flavor and texture is obtained Velva best soursop is A3B1 treatment (CMC 1% and cornstarch 1%) of 6.84. Overall the treatment of A3B1 more preferred by the panelists and panelists on the overall preferences of soursop Velva determined by taste.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Sifat Fisik dan Organoleptik Velva Sirsak dengan Penambahan CMC dan Maizena*” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada:

1. Bapak Dr. Yuli Witono, S.TP. M.P selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
3. Dr. Bambang Herry P., S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi, Miftahul Choiron, S.TP., M. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Triana Lindriati, ST., MP dan Ibu Riska Rian F, S.Pt, M.P. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi dalam penulisan karya tulis ini.
6. Seluruh Karyawan dan Teknisi Laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
7. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2017

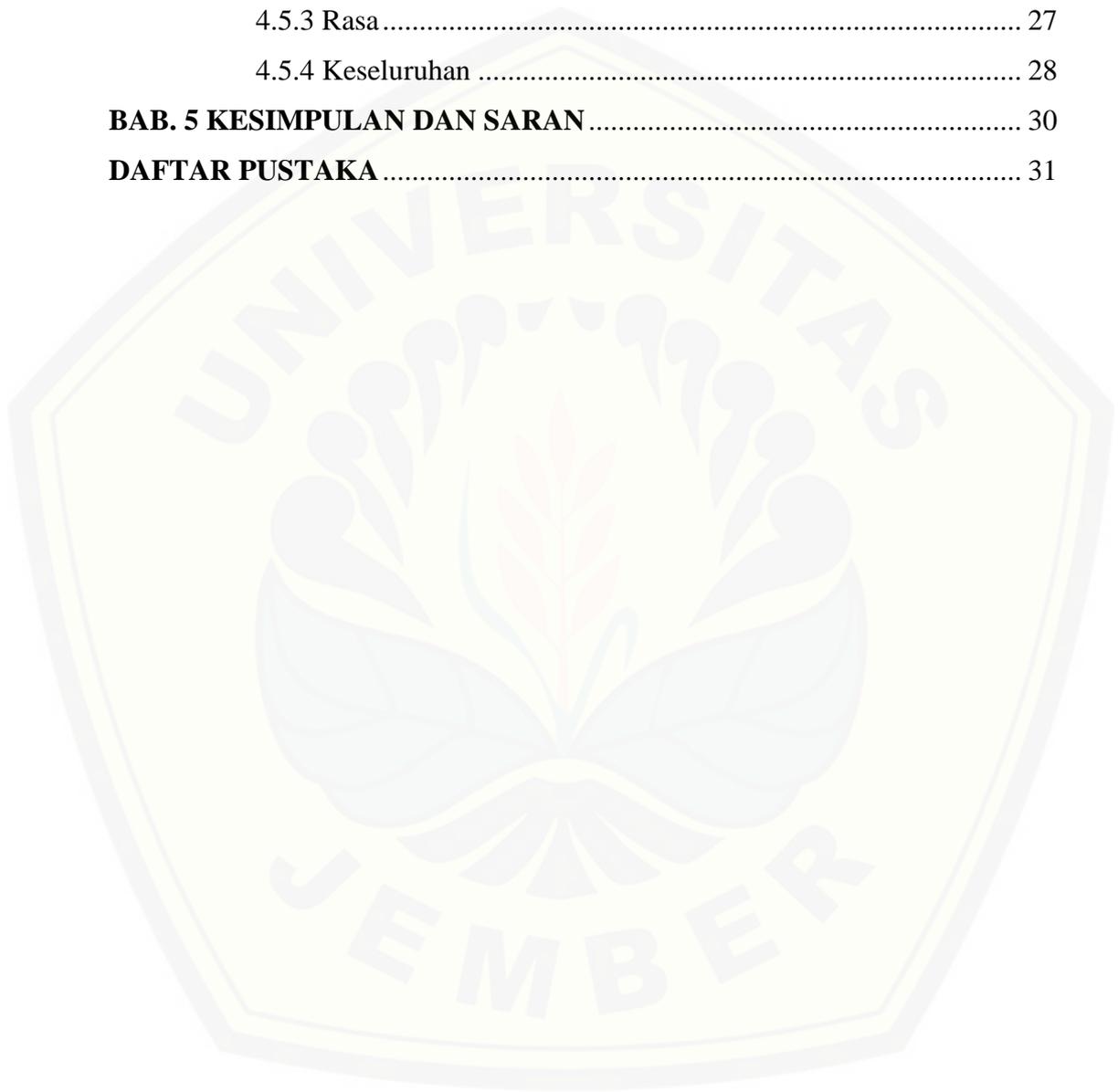
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB. 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sirsak	5
2.2 Velva	6
2.3 Bahan-Bahan Pembuatan Velva Sirsak	7
2.3.1 Bubur Buah (<i>Puree</i>).....	7
2.3.2 CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>).....	7
2.3.3 Maizena.....	9
2.3.4 Gula Pasir	10
2.4 Proses Pembuatan Velva Buah	10

2.4.1 Pencampuran Bahan.....	10
2.4.2 Pasteurisasi.....	10
2.4.3 <i>Aging</i>	11
2.4.4 <i>Whipping</i>	11
2.4.4 Pengerasan.....	11
2.5 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Velva	12
2.5.1 Gelatinisasi Pati.....	12
2.5.2 Retrodragasi	12
2.6 Kualitas Velva	13
2.6.1 <i>Overrun</i>	13
2.6.2 Tekstur	13
2.6.3 Kecepatan Meleleh.....	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	15
3.1.1 Bahan Penelitian.....	15
3.1.2 Alat Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3 Metodologi	15
3.3.1 Rancangan Penelitian	15
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	16
3.5 Parameter Pengamatan	18
3.6 Prosedur Analisis	18
3.6.1 <i>Overrun</i>	18
3.6.2 Pengukuran Tekstur	18
3.6.3 Kecepatan Meleleh.....	19
3.6.4 Pengukuran Kecerahan (<i>Lightness</i>).....	19
3.6.5 Uji Organoleptik.....	19
BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 <i>Overrun</i>	20
4.2 Tekstur	21
4.3 Kecepatan Meleleh.....	22

4.4 Kecerahan (<i>Lightness</i>)	23
4.5 Sifat Organoleptik	24
4.5.1 Warna	24
4.5.2 Tekstur.....	26
4.5.3 Rasa	27
4.5.4 Keseluruhan	28
BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA	31



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tabel Komposisi Buah Sirsak.....	6
2.2 Tabel Komposisi Unsur Nutrisi Maizena.....	9



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1	Diagram Alir Pembuatan Velva Sirsak 17
4.1	Gambar <i>Overrun</i> Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 20
4.2	Gambar Nilai Tekstur Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 21
4.3	Gambar Kecepatan Meleleh Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 23
4.4	Gambar Kecerahan Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 24
4.5	Gambar Nilai Kesukaan Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 25
4.6	Gambar Nilai Kesukaan Tekstur Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena..... 26
4.7	Gambar Nilai Kesukaan Rasa Velva Sirsak pada Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 28
4.8	Gambar Nilai Kesukaan Keseluruhan Velva Sirsak palda Berbagai Variasi Konsentrasi CMC dan Maizena 29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Pengukuran <i>Overrun</i> Velva Sirsak	34
2	Pengukuran Tekstur Velva Sirsak.....	36
3	Pengukuran Kecepatan Meleleh Velva Sirsak.....	38
4	Pengukuran Kecerahan Velva Sirsak.....	40
5	Pengukuran Kesukaan Warna Velva Sirsak.....	42
6	Pengukuran Kesukaan Tekstur Velva Sirsak.....	43
7	Pengukuran Kesukaan Rasa Velva Sirsak.....	44
8	Pengukuran Kesukaan Keseluruhan Velva Sirsak.....	45

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah sirsak (*Annona muricata* L.) adalah salah satu buah yang banyak ditemui di Indonesia. Buah sirsak banyak digunakan sebagai produk olahan tetapi belum banyak diolah menjadi produk olahan velva buah. Pada umumnya produk hortikultura dalam keadaan segar mempunyai umur simpan yang relatif pendek karena produk tersebut merupakan bahan yang mudah rusak. Pengolahan lebih lanjut sangat diperlukan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai ekonomisnya.

Data produksi buah sirsak di Indonesia dari tahun 2013 sampai 2015 berturut-turut 52.497 ton, 52.086 ton, dan 52.307 ton (BPS, 2015). Walaupun jumlah produksinya cukup tinggi, tetapi potensi pasar sirsak di pasar buah dalam negeri terbatas, terutama disebabkan umur simpannya yang pendek. Oleh karena itu perlu dicari variasi produk olahan sirsak yang lebih diminati konsumen dan masa simpannya yang lebih lama. Salah satu alternatif yang potensial adalah dengan mengolahnya menjadi velva buah. Velva buah termasuk dalam kategori makanan beku pencuci mulut sejenis es krim dan berkadar lemak rendah. Kadar lemak velva jauh lebih rendah dari es krim karena dalam pengolahannya tidak ada penambahan lemak susu. Lemak dalam velva hanya berasal dari lemak yang ada pada buah yang digunakan. Disamping itu keunggulan lain dari velva sirsak adalah kandungan vitamin C dan serat kasarnya yang tinggi serta harganya yang relatif lebih murah.

Velva merupakan salah satu jenis *frozen dessert* yang dibuat dari buah-buahan. Menurut (Winarti, 2006), velva buah adalah salah satu jenis makanan pencuci mulut yang berbahan baku buah-buahan dan dibekukan dengan alat pembeku es krim. Velva memiliki kadar lemak jauh lebih rendah dibandingkan es krim karena produk ini tidak menggunakan lemak susu.

Pembuatan velva buah memerlukan bahan penstabil (*stabilizer*) dan bahan pengisi (*filler*). Jenis dan jumlah bahan penstabil merupakan salah satu faktor

yang mempengaruhi tekstur, terutama untuk produk-produk dengan total padatan dan kadar lemak yang rendah. Jumlah penstabil harus sesuai agar diperoleh tekstur yang lembut dan tidak cepat meleleh. Rata-rata penggunaan penstabil untuk *dessert* adalah 1-5 g atau tidak lebih 2% dari berat bahan. Ada berbagai jenis bahan penstabil yang dapat digunakan. Umumnya pemilihan bahan penstabil ini didasarkan pada pengaruhnya terhadap *overrun* dan tekstur. Bahan penstabil berfungsi untuk memperhalus tekstur, menghasilkan produk yang seragam, memperlambat pelelehan velva, tetapi membatasi kemampuan pengembangan adonan dan cenderung tidak mempengaruhi titik pembekuan (Marshall & Arbuckle, 1996). Bahan penstabil juga berfungsi sebagai pengabsorpsi air bebas jika dipanaskan dengan ditambahkan air. Dengan demikian dapat mencegah adanya air bebas sehingga pembentukan kristal es yang kasar atau besar dapat dihindari (Taqi & Purnomo, 1999). Menurut Arbuckle (1986), bahan penstabil yang biasa digunakan pada es krim adalah gelatin, CMC, keragenan dan gum.

Carboxymethyl Cellulose (CMC) adalah salah satu bahan tambahan makanan berupa bahan penstabil yang berfungsi sebagai pengikat air dan pembentuk gel. CMC bisa ditambahkan pada proses pembuatan velva, selain dengan menggunakan bahan penstabil lain seperti gelatin, alginat, karagenan, gum arab dan pektin. Menurut Imeson (2000), level penggunaan CMC pada produk makanan seperti velva atau *ice cream* harus kurang dari 1% dan pada umumnya hanya 0,1% - 0,5%. Menurut Spreer (1998), penggunaan bahan penstabil berguna untuk meningkatkan tingkat viskositas pada velva. Akan tetapi menurut Tamime and Robinson (1998), penggunaan bahan penstabil yang berlebihan dapat menyebabkan efek pada tekstur serta penampakan velva. Penggunaan CMC sebagai bahan penstabil velva sirsak karena CMC merupakan produk yang mudah ditemukan di pasaran, murah, digunakan dalam konsentrasi rendah, tidak berwarna dan terbuat dari bahan nabati.

Bahan pengisi merupakan bahan yang digunakan untuk meningkatkan kepadatan dari produk pangan tersebut. Bahan tersebut tidak boleh mempengaruhi flavor maupun warna dari produk pangan (Baranowski, 1990). Bahan pengisi yang umum digunakan adalah pati jagung/maizena.

Kandungan utama dari maizena adalah pati. Pati mempunyai rasa tidak manis dan tidak larut dalam air dingin tetapi di dalam air panas dapat membentuk sol atau gel yang bersifat kental. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Secara umum pati jagung mengandung 24% amilosa dan 76% amilopektin. Perbandingan kandungan antara amilosa dan amilopektin berperan dalam pembentukan produk olahan. Semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan maka semakin lekat produk olahannya (Winarno, 1997). Sifat kekentalan ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan dan sifat gelnya dapat diubah oleh gula atau asam. Penggunaan maizena sebagai bahan pengisi velva sirsak dikarenakan maizena merupakan pati yang memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan tapioka. Rendahnya lemak pada maizena dapat dijadikan sebagai bahan pengisi yang baik, sehingga velva sirsak bisa dijadikan *frozen dessert* yang rendah akan lemak.

1.2 Perumusan Masalah

Velva merupakan produk yang dibuat dari bubur buah, gula, bahan penstabil dan bahaan pengisi. Penambahan CMC dan maizena berpengaruh terhadap sifat-sifat velva, namun belum diketahui konsentrasi antara CMC dan maizena untuk mendapatkan velva sirsak dengan sifat-sifat yang baik dan disukai, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan CMC dan maizena terhadap sifat fisik velva sirsak.
2. Untuk mengetahui perlakuan yang dapat menghasilkan velva sirsak yang terbaik melalui uji organoleptik yang dapat diterima oleh panelis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan nilai ekonomis buah sirsak
2. Merupakan salah satu diversifikasi pengolahan buah sirsak



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sirsak

Buah Sirsak (nangka Belanda, atau durian Belanda) dalam bahasa ilmiahnya adalah *Annona muricata L.* merupakan tumbuhan yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Buah ini dapat dikonsumsi secara langsung atau dapat dijadikan jus. Tanaman ini dapat tumbuh di sembarang tempat, paling baik ditanam di daerah yang cukup berair. Nama sirsak sendiri berasal dari bahasa Belanda, “Zuurzak” yang berarti kantung yang asam. Pohon sirsak bisa mencapai tinggi 9 meter. Di Indonesia sirsak dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 1000 m dari permukaan laut. Buah sirsak mengandung banyak karbohidrat, terutama fruktosa. Kandungan gizi lainnya adalah vitamin C, vitamin B1 dan vitamin B2 yang cukup banyak (Sunarjono, 2005).

Keunggulan sirsak terletak pada kadar natrium yang rendah sebesar 14 mg / 100g tetapi tinggi kalium yaitu sebesar 278 mg/ 100g. Konsumsi 100 g daging buah dapat memenuhi 13% kebutuhan serat pangan sehari. Buah sirsak merupakan buah yang kaya akan senyawa fitokimia. Senyawa fitokimia banyak manfaatnya bagi kesehatan yaitu manfaat dari buah sirsak untuk terapi pengobatan antara lain untuk pengobatan penyakit kanker, sembelit, asam urat dan meningkatkan selera makan. Kandungan serat buah sirsak berfungsi untuk memperlancar pencernaan terutama untuk pengobatan susah buang air besar (Sunarjono, 2005).

Buah sirsak selain merupakan sumber vitamin dan mineral juga memiliki khasiat sebagai obat anti skorbut (kekurangan vitamin C), anti sembelit, batu empedu dan meningkatkan nafsu makan (Rukmana dan Yuniarsih, 2001). Rasa asam dari buah sirsak berasal dari asam organik non volatil, terutama asam malat, asam sitrat dan asam isositrat. Mineral yang cukup dominan pada sirsak yaitu fosfor dan kalsium, kedua mineral tersebut penting untuk pembentukan massa tulang sehingga berguna untuk membentuk tulang yang kuat serta dapat menghambat osteoporosis (Sunarjono, 2005). Unsur buah sirsak dapat dilihat pada

Tabel 2.1

Tabel 2.1 Unsur buah sirsak

Komponen	Jumlah/100 g bdd
Energi (kal)	65
Protein (g)	1,0
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	16,3
Kalsium (mg)	14,0
Fosfor (mg)	27
Besi (mg)	0,6
Vitamin A (S.I)	10
Vitamin B1 (mg)	0,07
Vitamin C (mg)	20
Air (%)	81,7
Bagian yang dapat dimakan (%)	68

Sumber : Departemen Kesehatan, 1996

2.2 Velva

Velva buah adalah salah satu jenis makanan pencuci mulut yang berbahan baku buah-buahan dan dibekukan dengan alat pembeku es krim, merupakan produk berkadar lemak rendah dan berserat tinggi. Velva buah sering disebut sebagai dessert berserat tinggi karena bahan bakunya berasal dari buah-buahan yang mengandung serat tinggi. Lemak yang terkandung dalam velva buah sangat rendah dan hanya berasal dari bahan baku (buah) yang digunakan (yang relatif kecil) (Winarti, 2006).

Perbedaan utama antara velva buah dengan es krim adalah konsistensi buah yang digunakan. Velva buah menggunakan puree buah (adonan buah dalam bentuk bubur) sebagai bahan utama, sedangkan es krim menggunakan sari buah (Winarti, 2006).

Velva umumnya dibuat dari berbagai jenis buah sehingga seringkali disebut *velva fruits*. Buah yang digunakan untuk pembuatan velva biasanya buah yang berdaging tebal dan memiliki aroma serta rasa yang khas misalnya buah durian, buah nangka, buah mangga, buah pisang, buah sirsak dan buah nanas. Velva buah yang baik memiliki ciri-ciri tekstur lembut, kenampakan seragam dan tidak mudah meleleh (Ristiarini *et al.*, 2004)

2.3 Bahan-Bahan Pembuatan Velva Sirsak

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan velva antara lain bubur buah (*puree*), CMC (*carboxymethyl cellulose*), maizena dan gula pasir.

2.3.1 Bubur Buah (*puree*)

Bubur buah adalah bahan baku utama untuk pembuatan velva sirsak. Bubur buah atau *puree* biasanya digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *ice cream* dengan ditambahkan gula dan air atau produk pangan lain seperti selai maupun es krim kemudian *puree* adalah produk yang dapat diolah lebih lanjut menjadi makanan atau minuman jus, jeli, dodol dan es krim (Prabawati, 2008).

Puree adalah makanan yang diolah menjadi lumatan yang kepadatannya terlihat jelas dan jika dituang seperti saos. *Puree* yang ukuran partikelnya melebihi standart 100 mesh akan menjadi *slurry* sedangkan *puree* yang lebih besar dengan ukuran 0,125 inchi dinamakan *soft*. Produk berbentuk *puree* akan memudahkan dalam transportasi, mutu produk lebih konsisten dan daya simpan yang lebih lama sehingga kontinuitas bahan baku untuk industri lanjutan dapat terjamin

2.3.2 CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)

Menurut Khairani (2007) penstabil digunakan untuk menstabilkan (menghindari terjadinya pemisahan antara padatan dan cairan) atau mengentalkan hasil olahan. Sifat dari CMC yaitu dapat menghambat pembentukan kristal es, mengikat air yang tidak beku dan mencegah pengendapan bahan-bahan terlarut. CMC dapat memberikan kekentalan sehingga dapat memantapkan komponen lainnya atau mencegah terjadinya sinersis. Pada pembuatan velva, stabilitas diperlukan untuk mengontrol pertumbuhan kristal es dan memberikan produk tekstur yang baik (Fardiaz, 1989). Sifat kekentalan ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan dan sifat gelnya dapat diubah oleh gula atau asam sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap tekstur velva sirsak. Beberapa bahan penstabil yang digunakan adalah gelatin, agar-agar, CMC, dan pektin. CMC banyak digunakan sebagai stabilizer dalam pembuatan *salad dressing*.

CMC adalah ester polimer selulosa yang larut dalam air dibuat dengan mereaksikan Natrium Monoklorasetat dengan selulosa basa (Fardiaz, 1987). Menurut (Winarno, 1997) *Carboxy Methyl Cellulose* merupakan turunan selulosa yang digunakan secara luas oleh industri makanan adalah garam Na karboxyl methyl selulosa murni kemudian ditambahkan Na kloroasetat untuk mendapatkan tekstur yang baik. Selain itu juga digunakan untuk mencegah terjadinya retrogradasi dan sineresis pada bahan makanan.

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) merupakan turunan selulosa yang mudah larut dalam air. Oleh karena itu CMC mudah dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana oleh enzim selulase dan selanjutnya difermentasi menjadi etanol oleh bakteri (Masfufatun, 2010).

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) adalah turunan dari selulosa dan ini sering dipakai dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. Fungsi CMC ada beberapa terpenting, yaitu sebagai pengental, stabilisator, pembentuk gel sebagai pengemulsi, dan dalam beberapa hal dapat merekatkan penyebaran antibiotik (Winarno, 1985).

Penggunaan CMC di Indonesia sebagai bahan penstabil, pengental, pengembang, pengemulsi dan pembentuk gel dalam produk pangan khususnya sejenis sirup yang diijinkan oleh Menteri Kesehatan RI, diatur menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 adalah 1-2%.

Sebagai pengemulsi, CMC sangat baik digunakan untuk memperbaiki kenampakan tekstur dari produk berkadar gula tinggi. Sebagai pengental, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC (Manifie, 1989).

Untuk industri-industri makanan biasanya digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah yang banyak dipergunakan dalam bentuk cairan sukrosa (sirup). Pada pembuatan sirup gula pasir (sukrosa) dilarutkan dalam air dan dipanaskan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan sukrosa yang disebut gula *invert* (Winarno, 1995).

2.3.3 Maizena

Maizena adalah pati yang diekstrak dari jagung (*Zea Mays*) sehingga sering disebut juga sebagai pati jagung. Butir-butir jagung berbentuk bundar dan bersudut-sudut (Elliason, 1996). Pati jagung mempunyai ukuran granula yang cukup besar dan tidak homogen yaitu 1-7 μ m untuk yang kecil dan 15-20 μ m untuk yang besar. Granula besar membentuk oval polihedral dengan diameter 6-30 μ m. Granula pati yang lebih kecil akan memperlihatkan ketahanan yang lebih kecil terhadap panas dan air dibanding granula yang besar (Richana dan Suarni, Tanpa Tahun). Letak hilum pati maizena berada pada pusat granula (Graham, 1997).

Secara umum pati jagung mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin. Pada kondisi keseimbangan dengan tekanan atmosfer normal, jumlah gugus hidroksil maizena adalah 10-12% (Graham, 1997). Gelatinisasi maizena terjadi pada suhu yang cukup tinggi yaitu 64-72°C. Pada saat dimasak, maizena akan membentuk pasta kental yang mengandung bagian-bagian pendek dan pada pendinginan membentuk gel yang kokoh (Deman, 1997).

Maizena merupakan polisakarida yang ketika dipanaskan akan membentuk adonan yang kental karena mengikat air ke dalam granulanya dan berinteraksi dengan komponen molekulnya dengan ikatan hidrogen sehingga ketika dingin akan membentuk gel (Harper, 1981 dan Patil, 2008). Komposisi unsur nutrisi maizena ditunjukkan **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Komposisi unsur nutrisi maizena (per 100 g)

Komponen	Kadar
Kalori (kal)	343,00
Air (%)	14,00
Phospor (mg)	30,00
Karbohidrat (g)	85,00
Kalsium (mg)	20,00
Vitamin C (mg)	00,00
Protein (g)	00,30
Besi (mg)	02,00
Lemak (g)	00,00
Vitamin B1 (mg)	00,00
Berat dapat dimakan (g)	100,0

Sumber : BKPIIJ, 2013

2.3.4 Gula Pasir

Gula pasir sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa (Buckle *et al*, 1987). Dalam industri-industri makanan biasanya digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah yang banyak dalam bentuk cairan sukrosa (sirup) (Winarno, 1995). Gula dapat dijadikan sebagai bahan pengawet alami pada produk makanan, penambahan gula dalam bahan pangan dengan konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) akan mengurangi ketersediaan air bagi pertumbuhan mikroorganisme (Buckle *et al*, 1987). Penambahan gula dalam pembuatan velva berfungsi untuk meningkatkan cita rasa produk, menurunkan titik beku velva, meningkatkan kepadatan velva sehingga berpengaruh pada viskositas dari cairan, mengontrol kecepatan meleleh.

2.4 Proses Pembuatan Velva Buah

Pembuatan velva terdiri dari beberapa tahapan proses yaitu pencampuran bahan, pasteurisasi, *aging*, *whipping*, pengemasan, dan pengerasan.

2.4.1 Pencampuran Bahan

Pencampuran merupakan proses penghimpunan dan pembauran bahan-bahan. Dalam pencampuran, dua jenis bahan atau lebih yang sebelumnya dalam keadaan terpisah dihimpun dan disatukan sehingga diperoleh campuran yang homogen dan memiliki komposisi bahan yang dikehendaki (Bernasconi *et al.*, 1995). Pencampuran bahan-bahan dilakukan tanpa pemanasan hingga semua bahan tercampur.

2.4.2 Pasteurisasi

Menurut Bennion (1980), pasteurisasi adalah proses pemanasan makanan pada temperatur tertentu selama beberapa menit, cukup untuk mematikan mikroorganisme patogen tetapi tidak untuk mencapai sterilisasi. Pasteurisasi dilakukan dengan tujuan untuk mematikan mikroba patogen dari adonan, melarutkan dan mencampur bahan – bahan penyusun adonan, meningkatkan

citarasa, meningkatkan masa simpan produk dan menghasilkan produk yang seragam.

2.4.3 Aging

Aging adalah proses mendinginkan adonan pada temperatur 40°F atau lebih rendah selama 4 – 24 jam. Menurut Indarsih (2005), *aging* adonan velva buah dilakukan pada suhu 4°C selama 30 menit. *Aging* bertujuan untuk memberikan waktu pada stabilizer hingga air akan terikat dengan komponen padatan sehingga membentuk gel yang lemah serta menurunkan jumlah air bebas. Perubahan yang terjadi selama *aging* terdapat pada terbentuknya kombinasi antara stabilizer dan air dalam adonan, meningkatkan adonan, meningkatkan viskositas, campuran jadi lebih stabil, lebih kental, lebih halus, dan tampak mengkilap (Winarno, 1997).

2.4.4 Whipping

Whipping merupakan tahapan penting dalam pembuatan es krim maupun velva. Proses ini dilakukan secara cepat untuk memperoleh kristal-kristal es yang kecil dan tekstur yang lembut karena molekul air dalam adonan terdistribusi merata sehingga tidak sempat berikatan dengan molekul air lainnya. *Whipping* berfungsi untuk membekukan cairan dan memerangkap udara ke dalam adonan sehingga dapat mengembang. Gelembung – gelembung udara yang terperangkap dalam adonan distabilkan oleh stabilizer dan adonan membentuk busa. Pada proses *whipping* 33–67% air membeku.

2.4.5 Pengerasan

Pembekuan cepat diperlukan untuk menghasilkan kristal es yang sangat kecil sehingga memiliki sifat yang lembut di mulut (*smoothness*)(Marshall *et al*, 2000). Kristalisasi pada proses pembekuan berpengaruh terhadap kualitas es krim karena tekstur dipengaruhi oleh ukuran kristal es. Proses pengerasan dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk kemasan, luas permukaan kemasan, suhu medium pendingin, kecepatan udara pendingin dan suhu awal produk.

2.5 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Velva

Perubahan yang terjadi selama pembuatan velva adalah gelatinisasi pati dan retrogradasi.

2.5.1 Gelatinisasi Pati

Gelatinisasi pati adalah proses terpecahnya ikatan intermolekul pati karena air dan panas, menyediakan tempat bagi ikatan hidrogen (hidroksil hidrogen dan oksigen) untuk menyerap air lebih banyak. Gelatinisasi merupakan fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun air yang terserap hanya mencapai 30%. Peningkatan volume granula pati di dalam air pada suhu 55°C-65°C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya, dan setelah pembengkakan ini granula pati dapat kembali ke kondisi semula. Granula pati yang mengalami pembengkakan yang luar biasa namun bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula dinamakan pati yang mengalami gelatinisasi (Winarno, 1995).

Air yang terserap ke dalam granula akan terperangkap pada molekul-molekul penyusun pati yang mengakibatkan pembengkakan granula pati. Mekanisme pengembangan ini disebabkan karena molekulmolekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen yang lemah. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom oksigen dari gugus hidroksil yang lain. Bila suhu suspensi naik, maka ikatan hidrogen makin lemah, sedangkan energi kinetik molekulmolekul air meningkat, memperlemah ikatan hidrogen antar molekul air. Pada pembuatan velva, gelatinisasi terjadi pada proses pemanasan.

2.5.2 Retrogradasi

Pada saat pati yang telah mengalami gelatinisasi didinginkan, maka molekulmolekul amilosa akan saling berikatan serta berikatan dengan cabang-cabang amilopektin menjadi jaringjaring membentuk mikrokristalin. Proses kristalisasi kembali molekul pati yang telah mengalami gelatinisasi tersebut dinamakan retrogradasi (Winarno, 1997). (Whistler dan BeMiller, 1999) menambahkan bahwa retrogradasi terjadi pada kedua fraksi molekul pati yakni

amilosa dan amilopektin, namun retrogradasi pada amilosa berlangsung lebih cepat dibandingkn pada amilopektin.

Tingkat retrogradasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu rasio amilosa-amilopektin, struktur molekul amilosa dan amilopektin yang ditentukan oleh jenis pati, temperatur, konsentrasi pati, kandungan bahan lain seperti surfaktan dan garam (Whistler dan BeMiller, 1999).

2.6 Kualitas Velva

Kualitas velva meliputi *overrun*, tekstur, dan kecepatan meleh.

2.6.1 *Overrun*

Overrun adalah kenaikan volume velva pada saat sebelum dan sesudah pembekuan yang disebabkan terperangkapnya gelebung-gelembung udara karena pembuihan selama pembekuan. Gelembung-gelembung udara yang terbentuk dipertahankan keberadaannya karena adanya stabilizer (Bennion, 1980).

Adanya rongga udara pada velva menyebabkan velva menjadi lebih ringan dan tidak terlalu padat, velva menjadi lembut sehingga dapat berubah bentuk saat dimakan dan mengurangi rasa dingin yang berlebihan. Menurut Harper dan Hall (1976), *overrun* dipengaruhi oleh faktor-faktor proses pembuatan dan komposisi velva sepeti jumlah bahan penstabil dan total bahan kering.

2.6.2 Tekstur

Tekstur adalah jumlah, ukuran, dan susunan dari kristal es dan partikel lain dalam velva (Barraquia, 1978). Tekstur yang diinginkan pada velva adalah lembut seperti bludru yang dipengaruhi oleh perbandingan bahan-bahan yang digunakan, ukuran dan bentuk partikel padatan penyusun velva, proses pengolahan dan penyimpanan.

Hubungan terbalik antara tekstur dan *overrun* telah banyak dinyatakan oleh peneliti. Semakin tinggi nilai *overrun*, maka tekstur produk akan semakin lembut. Apabila rongga adonan produk kecil (sempit), maka udara yang akan masuk semakin sedikit sehingga *overrunnya* rendah dan berakibat tekstur produk akhir akan keras (Goff, 1995).

Menurut Eckles (1988) dan Goff (1995), cacat tekstur pada velva antara

lain sebagai berikut:

1. Kasar, disebabkan total padatan rendah, kekurangan stabilizer, waktu aging kurang, pembekuan yang lambat, pengerasan yang lambat, dan temperatur refrigerator yang fluktuatif.
2. Rapuh (mudah hancur), disebabkan *overrun* yang terlalu tinggi, stabilizer rendah, dan total padatan rendah.
3. Spongy (seperti bunga karang), terjadi karena gelembung-gelembung udara yang terlalu besar di dalam es karena *overrun* yang terlalu tinggi
4. Kenyal, terjadi karena *overrun* yang terlalu rendah dan terlalu banyak stabilizer.

2.6.3 Kecepatan meleleh

Velva yang berkualitas baik tidak mudah meleleh pada saat dihidangkan pada suhu kamar. Kecepatan meleleh secara umum dipengaruhi oleh stabilizer, keseimbangan garam dan bahanbahan, total padatan serta kondisi proses pengolahan dan penyimpanan (Campbel dan Marshall, 1975). Sabilizer akan mengikat air dan mempengaruhi stabilitas produk serta menghambat difusi air dan larutan yang menyebabkan kecepatan meleleh velva rendah (Goff, 1995).

Velva yang bertekstur kasar dan rendah total padatannya (kekentalannya rendah), memiliki resistensi pelelehan yang rendah sehingga mudah meleleh (Arbuckle,1986)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah sirsak matang optimal, gula pasir, CMC, maizena dan air.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, thermometer, *ice cream maker*, cup plastik, *refrigerator*, timbangan analitis, pemanas listrik, *colour reader* (CR-10), *stopwatch* dan *Rheotex* (Type SD 700) dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dimulai bulan Juni 2016 sampai selesai.

3.3 Metodologi

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor A (konsentrasi CMC) dan faktor B (konsentrasi maizena).

Faktor A terdiri dari 3 level dan faktor B terdiri dari 3 level.

Faktor A	Faktor B
Konsentrasi CMC (% dari berat buah)	Konsentrasi maizena (% dari berat buah)
A1 = 0,5%	B1 = 1%
A2 = 0,75%	B2 = 2%
A3 = 1%	B3 = 3%

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor tersebut adalah sebagai berikut :

A1B1	A2B1	A3B1
A1B2	A2B2	A3B2
A1B3	A2B3	A3B3

Masing-masing kombinasi perlakuan di atas dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali

Rancangan diatas menggunakan model persamaan umum sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \pi + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

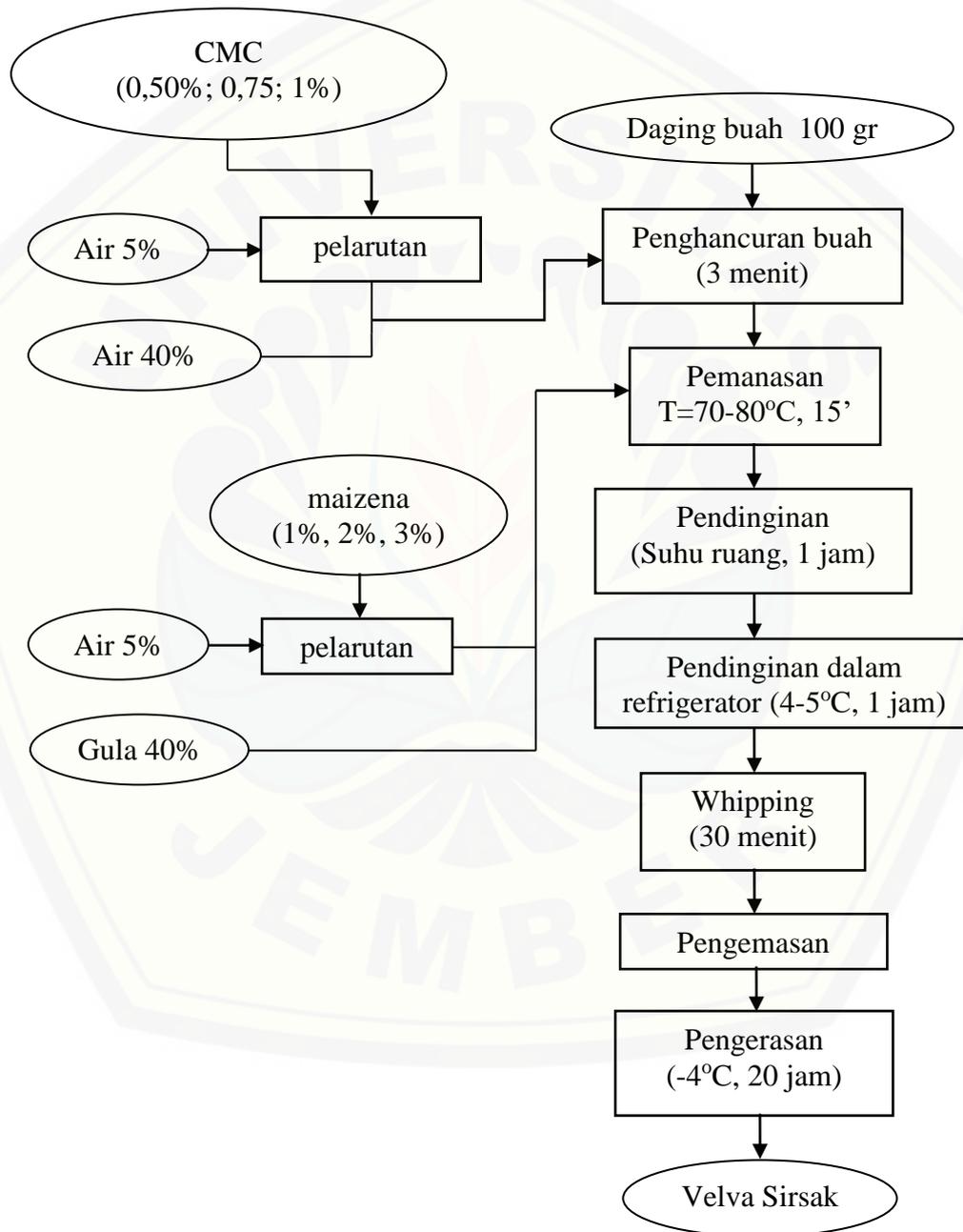
- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
 μ = Nilai tengah populasi (population mean)
 π = Pengaruh aditif dari perlakuan ke-i
 β_j = Pengaruh aditif dari kelompok ke-j
 ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

Data sifat fisik yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata menggunakan DMRT dengan taraf beda nyata 5%. Sedangkan pada uji kesukaan organoleptik menggunakan analisa deskriptif.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Buah sirsak dengan tingkat kematangan optimal diambil daging buahnya sebanyak 100gr. Daging buah sirsak ditambah 40% air (% dari berat buah) dan CMC sesuai perlakuan (0,50%, 0,75%, 0,1%) yang telah dilarutkan dengan 5% air (% dari berat buah) dan di blender sehingga diperoleh bubur buah sirsak. Bubur buah yang dihasilkan ditambah 40% gula (% dari berat buah) dan maizena sesuai dengan perlakuan (1%, 2%, 3% dari berat buah) yang telah dilarutkan dalam 5% air (% dari berat buah), kemudian dipanaskan dengan suhu 72°C selama \pm 15 menit. Selama pemanasan adonan diaduk terus-menerus agar adonan homogen. Adonan yang diperoleh didinginkan pada suhu kamar selama \pm 1 jam. Adonan

yang telah selesai didinginkan dilakukan *aging* selama 1 jam pada suhu -4°C , kemudian adonan diwhipping dalam *ice cream maker* selama 30 menit dan dikemas dalam cup. Velva yang telah dikemas dibekukan pada suhu -20°C selama 20 jam. Diagram alir pembuatan velva sirsak ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Velva Sirsak

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan meliputi:

A. Sifat fisik :

1. *Overrun* (Idris, 1992)
2. Tekstur (Rheotex)
3. Kecepatan meleleh (Ristiarini, *et al.*, 2004)
4. Kecerahan (*lightness*) (menggunakan *Colour Reader CR – 10*)

B. Sifat organoleptik (Mabesa, 1986), yang meliputi: warna, rasa, aroma, kenampakan dan kesukaan keseluruhan.

3.6 Prosedur Analisis

3.6.1 *Overrun* (Idris, 1992)

Pengukuran *overrun* dilakukan dengan cara menimbang velva dengan volume tertentu (100 ml), misal beratnya A g. Velva yang selesai diwhipping dikurangi dengan volume yang sama dengan adonan (100 ml) misal beratnya B g. *Overrun* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Overrun} = \frac{A \text{ (g)} - B \text{ (g)}}{B \text{ (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat adonan velva dengan volume tertentu (100ml)

B = Berat velva beku dengan volume tertentu (100ml)

3.6.2 Pengukuran tekstur

Velva dalam cup yang telah dibekukan diletakkan tepat di atas tempat tes (Rheotex type SD 700), di bawah jarum penekan. Tombol *distance* diatur pada kedalaman 10,0 mm. Tombol *hold* diaktifkan. Tombol start ditekan sebanyak 5 kali dan hasil pengukuran merupakan tekstur velva dalam satuan g/10 mm.

3.6.3 Kecepatan meleleh (Ristarini, *et al.*, 2004)

Velva yang telah dibekukan diletakkan pada suhu ruang. Kemudian diukur tingginya pada 5 titik yang berbeda. Setiap interval waktu 5 menit selama 15 menit dilakukan pengukuran tinggi velva pada titik yang telah ditentukan.

% es yang meleleh / 15 menit

$$\text{Keterangan :} \quad = 100\% - \frac{\sum_{i=5}^i T_i}{T_0} \times 100\%$$

$\sum_{i=5}^i T_i$ = akumulasi tinggi velva

T_0 = tinggi awal velva

3.6.4 Pengukuran Kecerahan (*lightness*)

Pengukuran diawali dengan standarisasi *colour reader* pada porselen putih. Setelah distandarisasi, ujung alat ditempelkan pada permukaan bahan yang diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada daerah yang berbeda-beda dan dirata-rata. Mencatat nilai yang tertera pada layar *colour reader*. Nilai dari L^* (*lightness*) menunjukkan tingkat kecerahan dengan range 0 = gelap sampai 100 = terang.

3.6.5 Uji Organoleptik (Mabesa, 1986)

Uji organoleptik dilakukan dengan metode hedonik menggunakan 25 panelis tidak terlatih. Sampel diberi kode 3 digit secara acak, kemudian panelis diminta menilai kesukaan terhadap warna, tekstur dan rasa berdasarkan skala numerik sebagai berikut :

1 = sangat tidak suka	5 = sedikit suka
2 = tidak suka	6 = agak suka
3 = agak tidak suka	7 = suka
4 = sedikit tidak suka	8 = sangat suka

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan kombinasi konsentrasi CMC dan maizena pada velva sirsak berpengaruh terhadap sifat fisik yang meliputi, *overrun*, tekstur, kecepatan meleleh dan kecerahan.
2. Penambahan jumlah konsentrasi CMC dan maizena akan membuat sifat fisik pada velva sirsak semakin disukai. Didapatkan velva sirsak yang paling banyak disukai adalah perlakuan A3B3 (CMC 1% dan maizena 3%). Velva yang dihasilkan memiliki *overrun* 52,13%; tekstur 196,50g/10mm; kecepatan meleleh 13,23% dan kecerahan 40,82. Hasil uji organoleptik berdasarkan atribut warna, rasa dan tekstur didapatkan velva sirsak yang terbaik adalah perlakuan A3B1 (CMC 1% dan maizena 1%) sebesar 6,84. Secara keseluruhan pada perlakuan A3B1 lebih banyak disukai oleh panelis dan kesukaan keseluruhan panelis terhadap velva sirsak ditentukan oleh rasa.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap masa simpan dan kandungan nutrisi atau kimia velva sirsak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbuckle. 1986. *Ice Cream. The AVI Publishing Co. Inc.* Westport, Connecticut.
- Arbuckle, W. S., dan Marshall, R. T. 1996. *Ice Cream.* 5th Edition. New York: Chapman & Hall.
- Badan Pusat Statistika dan Direktorat Jenderal Holtikultura. 2015. *Produksi Buah Indonesia.* <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/pdf> [akses 31 Maret 2016].
- Badan Ketahanan Pangan dan Pusat Informasi Jagung. 2013. *Pengembangan Varietas Jagung.* [http://www. bkppij.gorontalooprov.go.id](http://www.bkppij.gorontalooprov.go.id) [akses 27 Januari 2017].
- Barraquia, V. 1978. *Milk Product Manufaktur.* Laguna: University of The Philiphines Los Banos College.
- Bennion, M. 1980. *Food Science.* London: Nowmnwees Butter Flour Worth.
- Bernasconi, G.H. et al. 1995. *Teknologi Kimia.* Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Buckle, K. A. 1987. *Ilmu Pangan.* Jakarta : UI
- Campbell, J. R. dan Marshall, R.T. 1975. *The Science of Providing Ice Cream.* New York. Mac Graw Hill Book Company.
- Clark, S., Costello, M., dan Bodyfelt, F. 2009. *The Sensory Evaluation of Dairy Product.* 2nd Edition. Springer Science +Business Medium, New York.
- deMan, M John. 1997. *Kimia Makanan Edisi Kedua Terjemahan.* Bandung: ITB.
- Departemen Kesehatan. 1996. *Pedoman Praktis Pemantauan Gizi Orang Dewasa.* Jakarta: Depkes.
- Desrosier, N.W., dan Tressel, D. K. 1977. *Fundamentals of Food Freezing.* Conneticut : The AVI Publishing Company, Inc.
- Eckles, C. H. 1988. *Milk and Milk Product.* 4th Ed. New Delhi. Mोगraw Hill Publishing Co. Ltd.
- Elliason, A. 1996. *Carbohydrates In Food.* New York : Marcel Dekker, Inc.

- Fardiaz, S. 1987. *Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan*. Lembaga sumber Daya Informasi. Bogor : IPB
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor : IPB
- Goff, D. 1995. *Dairy Science and Technology*. Canada: University of Guelph.
<<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/ichist.html> [26> Oktober 2014]
- Graham, H. D. 1997. *Food Colloids*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing, Inc.
- Harper, K. 1981. *Texture Modyfying Agent*. Queensland: Departement of Food Studies Queensland Agricultural College
Imeson A. 2000. *Carrageenan*. Di dalam: Phililps GO, Williams PA (editors). *Handbook of Hydrocolloids*. England. Wood head Publishing.
- Indarsih, Y. 2005. *Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Gula dengan Buah dan Konsentrasi Gelatin dalam Pembuatan Velvee Buah Sirsak*. Tidak Dipublikasikan. PUM. Jember: Teknologi Industri Pangan Politeknik Negeri Jember.
- Kartika. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta : UGM
- Khairani, R. 2007. *Tanaman Jagung Sebagai Bahan Bio-fuel*. Bandung: UNPAD
- Mabesa, L.B. 1986. *Sensory Evaluation of Foods : Principles and Methods*. Los Banos : University of the Philippines.
- Manifi, B. W. 1989. *Chocolate, cocoa and Confectionary*. Van Coostrad Reinhold, New York.
- Masfufatun. 2010. *Isolasi dan Karakterisasi Enzim Selulase*. Jurnal Penelitian. 11 : 1-11.
- Mushma. 2008. *Karateristik dan Pengukuran Mutu Pangan Dengan Uji Sensori*. <http://mushma.wordpress.com>. [1 Januari 2017].
- Patil, S. K., dan Meschi, M. A. 2008. *Formulating for Texture and Viscosity*. http://www.preparedfoods.com/CDA/Feature_Article/BNP_GUID_9-5-2006_A_10000000000000421489. [25 Desember 2016].
- Prabawati, S., Suyanti., dan D. A. setyabudi. 2008 *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengelola Buah Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen. Pertanian.
- Ristiarini, S., Suprijono, M. M., dan Dharmarini, N. 2004. *Velvee Labu Kuning*

- (*Cucurbita moschata*, Duch): Pengaruh Penambahan NaCMC dan Pektin. Di Dalam Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PATPI. 17-18 Desember 2004. Jakarta : PATPI.
- Somaatmadja, D. 1985. *Rempah-rempah Indonesia (The Spices of Indonesia)*. Komunikasi Departemen Perindustrian. Bogor. Badan Peneliti dan Pengembangan Industri Hasil Perikanan.
- Spreer, E. 1998. *Milk and Dairy Product Technology*. New York. Marcell Dekker Inc.
- Sunarjono. 2005. *Sirsak dan Srikaya, Budi Daya Untuk Menghasilkan Buah Prima*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 1999. *Yoghurt Science and Technology*. TheAVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Taqi dan Purnomo. 1999. *Petunjuk Praktikum Pengolahan Pangan*. Diklat jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Bogor : IPB
- Tressler, S. 1975. *Volume 2 cereals, Baked, Good Dairy and Egg Product*. Connecticut: The AVI Publishing Company, Inc.
- Whistler, R. L. dan BeMiller, J. N. 1999. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientist*. New York and London: Academic Press.
- Whistler, R.L dan E. F. Pcyhall. 1967. *Starch: Chemistry and Technology*. New York and London.: Academic Press.
- Winarno, F.G. 1985. *Kedelai Bahan Pangan Masa Depan*. Bogor: Pusbangtepa IPB.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, S. 2006. *Minuman Kesehatan. Trubus Agrisarana*. Surabaya.
- Wurzburg, O. B. 1968. *Starch In The Food Industry*. In T. E. Furia, ed. 1997. CRC Handbook of Food Additives. Vol 1. Ohio: CRC Press Inc.York
- Yuliani, L.N. 2001. *Mempelajari Penambahan Stabilizer dan Flavor Terhadap Stabilitas Emulsi Serta Overrun Es Krim Sari Tape*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Lampiran 1. *Overrun* Velva Sirsak1.a Hasil Pengukuran *Overrun* Velva Sirsak

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	36,13	39,15	36,77	37,35
A1B2	35,62	33,53	33,32	34,16
A1B3	37,41	39,83	37,25	38,16
A2B1	44,45	46,47	42,70	44,54
A2B2	49,83	50,73	49,05	49,87
A2B3	44,75	46,37	46,25	45,79
A3B1	45,63	45,73	46,81	46,06
A3B2	50,81	50,75	50,09	50,55
A3B3	52,80	51,32	52,27	52,13

1.b Sidik Ragam Pengukuran *Overrun* Velva Sirsak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Kelompok	2,00	5,11	2,55	2,06	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8,00	976,82	122,10	98,51	2,59	3,89	**
A	2,00	843,72	421,86	340,35	3,63	6,23	**
B	2,00	37,48	18,74	15,12	3,63	6,23	**
AB	4,00	95,62	23,91	19,29	3,01	4,77	**
Galat	16,00	19,83	1,24				
Total	26,00	1001,76	38,53				

1.c Uji Duncan Overrun Velva Sirsak

urutkan nilai kecil

kebesar		0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
1)	Rp	3,00	3,14	3,23	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
2)	RP	1,928	2,018	2,076	2,121	2,147	2,173	2,185	2,198

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		34,16	37,35	38,16	44,54	45,79	46,06	49,87	50,55	52,13	
A1B2	34,16	0,00									a
A1B1	37,35	3,19	0,00								b
A1B3	38,16	4,00	0,81	0,00							bc
A2B1	44,54	10,38	7,19	6,38	0,00						d
A2B3	45,79	11,63	8,44	7,63	1,25	0,00					de
A3B1	46,06	11,90	8,71	7,90	1,52	0,27	0,00				def
A2B2	49,87	15,71	12,52	11,71	5,33	4,08	3,81	0,00			g
A3B2	50,55	16,39	13,20	12,39	6,01	4,76	4,49	0,68	0,00		gh
A3B3	52,13	17,97	14,78	13,97	7,59	6,34	6,07	2,26	1,58	0,00	h

Lampiran 2. Tekstur Velva Sirsak

2.a Hasil Pengukuran Tekstur Velva Sirsak

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	375,40	378,80	375,90	376,70
A1B2	374,60	373,50	373,80	373,97
A1B3	258,70	253,50	255,20	255,80
A2B1	334,00	338,70	338,70	337,13
A2B2	318,50	313,40	315,80	315,90
A2B3	266,90	271,50	271,70	270,03
A3B1	312,20	309,70	307,60	309,83
A3B2	255,00	253,70	252,00	253,57
A3B3	197,30	195,00	197,20	196,50

2.b Sidik Ragam Pengukuran Tekstur Velva Sirsak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Kelompok	2,00	1,67	0,84	0,17	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8,00	86369,66	10796,21	2138,35	2,59	3,89	**
A	2,00	31458,01	15729,01	3115,37	3,63	6,23	**
B	2,00	48708,13	24354,06	4823,69	3,63	6,23	**
AB	4,00	6203,52	1550,88	307,18	3,01	4,77	**
Galat	16,00	80,78	5,05				
Total	26,00	86452,11	3325,08				

2.c Uji Duncan Tekstur Velva Sirsak

urutkan nilai kecil

kebesar		1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
1)	Rp	3,00	3,14	3,23	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
2)	RP	3,892	4,073	4,190	4,281	4,333	4,385	4,411	4,437

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		196,50	253,57	255,80	270,03	309,83	315,90	337,13	373,97	376,70	
A3B3	196,5	0,00									a
A3B2	253,57	57,07	0,00								b
A2B3	255,8	59,30	2,23	0,00							bc
A1B1	270,03	73,53	16,46	14,23	0,00						d
A3B1	309,83	113,33	56,26	54,03	39,80	0,00					e
A1B3	315,9	119,40	62,33	60,10	45,87	6,07	0,00				f
A1B2	337,13	140,63	83,56	81,33	67,10	27,30	21,23	0,00			g
A2B2	373,97	177,47	120,40	118,17	103,94	64,14	58,07	36,84	0,00		h
A2B1	376,7	180,20	123,13	120,90	106,67	66,87	60,80	39,57	2,73	0,00	h

Lampiran 3. Kecepatan Meleleh Velva Sirsak

3.a Hasil Pengukuran Kecepatan Meleleh Velva Sirsak

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	23.10	24.51	23.16	23.59
A1B2	21.34	21.46	21.80	21.53
A1B3	21.15	20.01	20.71	20.62
A2B1	18.30	18.78	18.26	18.45
A2B2	17.91	17.11	17.13	17.38
A2B3	15.17	15.15	15.87	15.40
A3B1	13.69	14.61	14.79	14.36
A3B2	13.88	13.73	13.80	13.80
A3B3	13.15	13.37	13.18	13.23

3.b Sidik Ragam Pengukuran Kecepatan Meleleh Velva Sirsak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Kelompok	2,00	0,08	0,04	0,17	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8,00	330,21	41,28	182,21	2,59	3,89	**
A	2,00	300,05	150,03	662,28	3,63	6,23	**
B	2,00	25,55	12,77	56,38	3,63	6,23	**
AB	4,00	4,61	1,15	5,09	3,01	4,77	**
Galat	16,00	3,62	0,23				
Total	26,00	333,91	12,84				

3.c Uji Duncan Kecepatan Meleleh Velva Sirsak

urutkan nilai kecil

kebesar		0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
1)	Rp	3,00	3,14	3,23	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
2)	RP	0,824	0,863	0,888	0,907	0,918	0,929	0,934	0,940

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		13,23	13,80	14,36	15,40	17,38	18,45	20,62	21,53	23,59	
A3B3	13,23	0,00									a
A3B2	13,8	0,57	0,00								ab
A3B1	14,36	1,13	0,56	0,00							bc
A2B3	15,4	2,17	1,60	1,04	0,00						d
A2B2	17,38	4,15	3,58	3,02	1,98	0,00					e
A2B1	18,45	5,22	4,65	4,09	3,05	1,07	0,00				f
A1B3	20,62	7,39	6,82	6,26	5,22	3,24	2,17	0,00			g
A1B2	21,53	8,30	7,73	7,17	6,13	4,15	3,08	0,91	0,00		gh
A1B1	23,59	10,36	9,79	9,23	8,19	6,21	5,14	2,97	2,06	0,00	i

Lampiran 4 Kecerahan (*Lightness*) Velva Sirsak

4.a Hasil Pengukuran Kecerahan Velva Sirsak

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	38,75	38,79	38,96	38,83
A1B2	38,24	38,73	38,13	38,37
A1B3	38,35	39,30	39,46	39,04
A2B1	40,73	39,11	39,15	39,66
A2B2	39,89	39,54	40,52	39,98
A2B3	39,83	40,87	40,93	40,54
A3B1	40,44	40,16	40,75	40,45
A3B2	40,15	40,87	39,84	40,29
A3B3	40,12	41,15	41,19	40,82

4.b Sidik Ragam Pengukuran Kecerahan Velva Sirsak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Kelompok	2,00	0,38	0,19	0,60	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8,00	17,61	2,20	7,03	2,59	3,89	**
A	2,00	15,27	7,63	24,39	3,63	6,23	**
B	2,00	1,77	0,89	2,83	3,63	6,23	ns
AB	4,00	0,57	0,14	0,46	3,01	4,77	ns
Galat	16,00	5,01	0,31				
Total	26,00	23,00	0,88				

4.c Uji Duncan Kecerdasan Velva Sirsak

urutkan nilai kecil

kebesar		0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
1)	Rp	3,00	3,14	3,23	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
2)	RP	0,969	1,014	1,043	1,066	1,079	1,092	1,098	1,105

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		38,37	38,83	39,04	39,66	39,98	40,29	40,45	40,54	40,82	
A1B2	38,37	0,00									a
A1B1	38,83	0,46	0,00								ab
A1B3	39,04	0,67	0,21	0,00							abc
A2B1	39,66	1,29	0,83	0,62	0,00						bcd
A2B2	39,98	1,61	1,15	0,94	0,32	0,00					cde
A3B2	40,29	1,92	1,46	1,25	0,63	0,31	0,00				de
A3B1	40,45	2,08	1,62	1,41	0,79	0,47	0,16	0,00			de
A2B3	40,54	2,17	1,71	1,50	0,88	0,56	0,25	0,09	0,00		de
A3B3	40,82	2,45	1,99	1,78	1,16	0,84	0,53	0,37	0,28	0,00	e

Lampiran 4.9 Hasil Pengukuran Kesukaan Warna Velva Sirsak

panelis	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	7	4	7	6	5	7	6	7	6
2	5	6	7	7	7	6	7	8	7
3	7	7	6	6	6	6	6	7	6
4	6	7	6	7	7	7	8	7	7
5	7	5	6	5	6	6	7	6	7
6	5	6	6	5	6	7	6	7	6
7	7	6	7	6	7	7	7	7	6
8	5	5	6	7	7	8	8	6	5
9	7	7	6	6	6	7	6	7	7
10	7	6	7	7	7	5	8	5	6
11	5	6	6	6	8	7	7	6	6
12	6	7	5	7	7	6	6	6	6
13	7	6	6	6	7	7	7	7	7
14	6	7	5	7	6	6	8	6	7
15	5	6	7	6	6	7	7	7	6
16	6	5	7	5	7	6	7	6	7
17	5	7	5	7	5	6	6	7	6
18	7	7	6	5	7	6	7	7	7
19	5	6	7	6	7	6	7	7	7
20	4	6	6	7	7	6	8	6	6
21	6	5	5	7	6	6	6	8	7
22	7	7	7	7	6	7	6	6	7
23	5	5	7	6	7	6	7	7	6
24	6	7	6	7	6	6	7	6	6
25	6	7	5	6	7	6	6	7	7
jumlah	149	153	154	157	163	160	171	166	161
rata-rata	5,96	6,12	6,16	6,28	6,52	6,4	6,84	6,64	6,44

Lampiran 4.10 Hasil Pengukuran Kesukaan Tekstur Velva Sirsak

panelis	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	7	7	7	3	7	7	8	7
2	4	5	5	7	5	6	8	5	7
3	7	4	6	6	6	5	7	7	7
4	6	1	3	5	7	7	7	7	8
5	7	5	4	1	6	6	7	6	7
6	3	6	6	7	3	7	5	7	7
7	3	5	7	3	4	5	7	7	7
8	1	7	5	1	5	7	7	7	7
9	5	6	8	7	6	6	7	7	8
10	4	7	4	4	5	6	6	2	7
11	3	1	6	7	8	5	7	6	7
12	6	7	3	7	5	7	7	7	8
13	4	6	6	5	4	4	7	5	7
14	6	5	2	4	7	7	4	7	7
15	7	7	7	5	6	5	7	7	8
16	5	6	4	8	6	7	6	7	7
17	5	4	7	3	3	4	7	7	7
18	4	5	6	7	7	6	7	6	8
19	5	7	7	7	7	7	6	7	7
20	5	1	1	6	4	4	7	7	7
21	6	6	3	7	7	5	7	5	6
22	1	2	4	1	6	6	6	7	7
23	3	7	3	7	5	7	7	7	8
24	7	4	7	7	5	1	7	6	7
25	5	6	6	5	4	7	8	7	7
jumlah	117	127	127	134	134	144	168	161	180
rata-rata	4,68	5,08	5,08	5,36	5,36	5,76	6,72	6,44	7,2

Lampiran 4.11 Hasil Pengukuran Kesukaan Rasa Velva Sirsak

panelis	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	8	7	7	7	7	8	8	7	7
2	6	7	7	6	7	6	6	5	7
3	5	5	7	7	6	5	7	7	5
4	7	6	7	6	6	7	7	6	7
5	6	7	6	7	8	7	7	7	6
6	6	7	6	7	7	7	6	7	7
7	7	8	8	7	6	6	6	7	7
8	5	5	6	8	7	7	7	7	8
9	6	6	7	7	7	7	7	6	7
10	7	6	7	6	6	6	7	7	7
11	7	7	7	6	7	8	7	8	6
12	6	7	6	6	7	7	6	7	5
13	7	6	6	5	6	7	7	7	7
14	8	7	7	6	6	6	5	7	7
15	6	6	7	6	7	5	7	7	7
16	7	7	6	6	7	7	7	6	6
17	6	6	6	7	7	7	7	7	6
18	7	7	5	7	6	7	8	6	7
19	7	6	7	7	7	7	6	7	6
20	7	7	7	6	7	6	7	7	7
21	5	6	6	6	6	7	6	7	7
22	7	7	6	7	7	5	7	6	7
23	7	7	7	8	6	7	7	7	6
24	7	7	7	7	7	7	7	5	7
25	6	7	7	7	7	6	6	7	7
jumlah	163	164	165	165	167	165	168	167	166
rata-rata	6,52	6,56	6,6	6,6	6,68	6,6	6,72	6,68	6,64

Lampiran 4.12 Hasil Pengukuran Kesukaan Keseluruhan Velva Sirsak

panelis	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	7	4	7	6	5	7	6	7	6
2	5	6	7	7	7	6	7	8	7
3	7	7	6	6	6	6	6	7	6
4	6	7	6	7	7	7	8	7	7
5	7	5	6	5	6	6	7	6	7
6	5	6	6	5	6	7	6	7	6
7	7	6	7	6	7	7	7	7	6
8	5	5	6	7	7	8	8	6	5
9	7	7	6	6	6	7	6	7	7
10	7	6	7	7	7	5	8	5	6
11	5	6	6	6	8	7	7	6	6
12	6	7	5	7	7	6	6	6	6
13	7	6	6	6	7	7	7	7	7
14	6	7	5	7	6	6	8	6	7
15	5	6	7	6	6	7	7	7	6
16	6	5	7	5	7	6	7	6	7
17	5	7	5	7	5	6	6	7	6
18	7	7	6	5	7	6	7	7	7
19	5	6	7	6	7	6	7	7	7
20	4	6	6	7	7	6	8	6	6
21	6	5	5	7	6	6	6	8	7
22	7	7	7	7	6	7	6	6	7
23	5	5	7	6	7	6	7	7	6
24	6	7	6	7	6	6	7	6	6
25	6	7	5	6	7	6	6	7	7
jumlah	149	153	154	157	163	160	171	166	161
rata-rata	5,96	6,12	6,16	6,28	6,52	6,4	6,84	6,64	6,44