

**STUDI PEMBUATAN VELVA SAYUR BROKOLI
(*Brassica oleracca L.*) DENGAN PENAMBAHAN
MADU DAN CMC**

SKRIPSI

Oleh:

**PUTRI REZA
NPM : 1504310009
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

STUDI PEMBUATAN VELVA SAYUR BROKOLI
(*Brassica oleracea* L.) DENGAN PENAMBAHAN
MADU DAN CMC

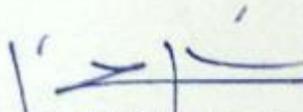
SKRIPSI

Oleh :

PUTRI REZA
NPM : 1504310009
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc.

Ketua


Misril Fuadi, S.P., M.Sc.

Anggota

Disahkan Oleh,

Dekan



Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 07 September 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Putri Reza
NPM : 1504310009

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Studi Pembuatan Velva Sayur Brokoli (*Brassica oleracca L.*) Dengan Penambahan Madu Dan CMC adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan,

Yang menyatakan



Putri Reza

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Studi Pembuatan Velva Sayur Brokoli (*Brassica oleracea* L.). Dengan Penambahan Madu dan CMC”. Dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M. App. Sc selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Misril Fuadi S.P., M. Sc selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kosentrasi madu dan CMC yang paling baik pada pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor I adalah Kosentrasi Madu (M) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : $M_1 = 10\%$, $M_2 = 15\%$, $M_3 = 15\%$, $M_4 = 20\%$ dan faktor II adalah Kosentrasi CMC (C) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : $C_1 = 0,75\%$, $C_2 = 1,00\%$, $C_3 = 1,25\%$, $C_4 = 1,50\%$. Parameter yang di amati adalah Aktivitas Antioksidan, Daya Leleh, TSS, Organoleptik Rasa dan Organoleptik Tekstur. Hasil analisa secara statistik pada masing masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut.

Aktivitas Antioksidan

Dari daftar Lampiran 1 pengaruh kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 29,58 \mu\text{g/ml}$ dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 2,44 \mu\text{g/ml}$. Pengaruh kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $C_4 = 20,63 \mu\text{g/ml}$ dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 16,29 \mu\text{g/ml}$. Dari daftar Lampiran interaksi perlakuan memberikan penagruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan

dengan konsentrasi madu 25% dan konsentrasi CMC 1,50% (M_4C_4) sebesar 31,89 $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi madu 10% dan konsentrasi cmc 0.75% (M_1C_1) dengan nilai sebesar 0,22 $\mu\text{g/ml}$.

Daya Leleh

Dari daftar Lampiran 2 pengaruh konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada ($P < 0,01$) terhadap daya leleh. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 23,20$ menit dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 22,17$ menit. Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya leleh. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 22,73$ menit dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 22,66$ menit. Dari daftar lampiran 2 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya leleh.

TSS

Dari daftar Lampiran 3 pengaruh konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada ($P < 0,01$) terhadap TSS. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 11,41^\circ\text{Brix}$ dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 9,37^\circ\text{Brix}$. Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TSS. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 11,19^\circ\text{Brix}$ dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 10,25^\circ\text{Brix}$. Dari daftar lampiran 3 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap TSS.

Organoleptik Rasa

Dari daftar Lampiran 4 pengaruh konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai

tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_1 = 3,46$ dan nilai terendah terdapat pada $M_4 = 3,26$. Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 3,44$ dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 3,29$. Dari daftar lampiran 4 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbedasangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi madu 10% dan konsentrasi CMC 1,50% (M_1C_4) sebesar 3,60. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi madu 25% dan konsentrasi cmc 1,25% (M_4C_3) dengan nilai sebesar 3,00.

Organoleptik Tekstur

Dari daftar Lampiran 5 pengaruh konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada ($P < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_1 = 3,49$ dan nilai terendah terdapat pada $M_3 = 3,16$. Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik tekstur. Dari daftar lampiran 5 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi madu 10% dan konsentrasi CMC 0,75% (M_1C_1) sebesar 3,65. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi madu 20% dan konsentrasi CMC 1,00% (M_3C_2) dengan nilai sebesar 2,90.

RIWAYAT HIDUP

Putri Reza, Lahir di Kota Medan, Sumatera Utara pada tanggal 06 Januari 1998. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Samsuddin Kasem dan Ibunda Mutiawati M.Gade.

Adapun Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut

1. SD Swasta Kartika 1-2 Medan, Sumatera Utara (Tahun 2004-2010).
2. SMP Swasta Sultan Iskandar Muda Medan, Sumatera Utara (Tahun 2010-2012).
3. SMKN 3 Medan, Sumatera Utara (Tahun 2012-2015).
4. Penulis Di Terima Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Pada Tahun 2015

Selama menjalani aktifitas perkuliahan di universitas muhammadiyah sumatera utara penulis aktif di kegiatan kampus serta ke organisasian antara lain :

1. Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan PKKMB dan Masta yang diadakan oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Pada tahun 2015 penulis terpilih sebagai anggota tetap di himpunan mahasiswa jurusan Teknologi hasil pertanian (Himalogista)
3. Pada tahun 2016 penulis mengikuti kegiatan DAD (Darul Arqam Dasar) yang di adakan oleh PK IMM UMSU dan Alhamdulillah di terima sebagai kader di PK IMM FAPERTA UMSU.

4. Pada tahun 2016, alhamdulillah penulis kembali di amanahkan menjadi Anggota Bidang Media dan Komunikasi di Himpunan mahasiswa teknologi Hasil pertanian Periode 2016 – 2017
5. Pada tahun 2017 penulis mengikuti kegiatan Study Banding yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU, yang bertempat di Universitas Syiah Kuala, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam
6. Pada tahun 2017 penulis juga mengikuti kegiatan MUBES HIMALOGISTA yang menandakan berakhirnya masa bakti sebagai Anggota Bidang Media dan Komunikasi di HIMALOGISTA FAPERTA UMSU.
7. Pada tahun 2017-2018 penulis di amanahkan menjadi Sekretaris Bidang Media dan Komunikasi di PK IMM FAPERTA UMSU
8. Pada Tahun 2018 penulis mengikuti kegiatan Musykom (Musyawarah Komisariat) yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU sebagai akhir dari masa bakti sebagai Sekretaris Bidang Media dan Komunikasi
9. Pada Tahun 2018 Penulis Menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan Di PTPN IV Unit Sawit Pabatu.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat penyertaan, ridho dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Studi Pembuatan Velva Sayur Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Dengan Penambahan Madu dan CMC”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

Teristimewa Kedua orang tua yang telah memberi dukungan serta doa, materi maupun moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Bapak Dr. Agussani, M. AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M. App. Sc selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Misril Fuadi S.P., M.Sc selaku anggota komisi pembimbing. Ibu Almh Dr. Herla Rusmarilin yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberi ilmu dan nasehatnya baik dalam perkuliahan maupun diluar perkuliahan. Kepada seluruh Staf Biro dan Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Untuk kakak serta adik yang senantiasa selalu memberikan dorongan serta motivasi kepada penulis serta mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini. Abang senior Aldi Adriansyah, S.P yang selalu membantu dan memberi masukan selama penulisan skripsi. Sahabat sahabat dari Aisyah Bersaudara (Riska Ramadhani Tanjung, Atira Indriyani, dan Sri Hardianti Rusli) dan rekan rekan Pejuang Sarjana dari THP 2015 (Putri Aidha, Dian Arsita Fitri, Siti Nurmadilla) yang selalu siap sedia apabila penulis memerlukan jawaban atas kebuntuan dan memberi bantuan skripsi ini. Dan juga penulis mengucapkan terima kasih terhadap adik adik di THP 2016, 2017, 2018 yang selalu memberikan pertanyaan kapan wisuda dan menjadi motivasi buat penulis untuk segera wisuda. Serta penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman teman seangkatan dari program studi Agribisnis dan Agroteknologi yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu serta selalu mensupport dan memberi masukan dalam menyelesaikan proposal ini. Serta terimakasih kepada sahabat terkasih Andika Prawira, S.P yang selalu siap sedia membantu dan mensupport penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Besar Harapan Penulis agar ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Medan, 6 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesa Penelitian	5
Kegunaan Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Velva	6
Brokoli	7
Komposisi Zat Gizi	9
Manfaat Brokoli	10
Gula	10
Jeruk Nipis	11
Madu	11
CMC	12
BAHAN DAN METODE.....	14
Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
Bahan Penelitian	14
Alat Penelitian.....	14
Metode Penelitian	14
Model Rancangan Percobaan.....	15
Metode Analisis Data	16
Pelaksanaan Penelitian.....	17
Pembuatan <i>Puree</i> Sayur Brokoli.....	17

Pembuatan Velvee Sayur Brokoli	17
Parameter Penelitian	18
Uji Antioksidan	18
Uji Daya Leleh	18
Uji TSS	18
Uji Organoleptik (Rasa, Tekstur)	19
Diagram Alir Pembuatan <i>Puree</i> Brokoli	21
Diagram Alir Pembuatan Velvee Sayur Brokoli	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Aktivitas Antioksidan	24
Daya Leleh	30
TSS	34
Organoleptik Rasa	38
Organoleptik Tekstur	44
KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Brokoli (<i>Brassica oleracea</i> L.)	8
2.	<i>Carboxy Methyl Celulose</i> (CMC)	13
3.	Diagram Alir Pembuatan Puree Brokoli.....	21
4.	Diagram Alir Pembuatan Velva Sayur Brokoli.....	22
5.	Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Aktivitas Antioksidan .	25
6.	Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Aktivitas Antioksidan..	27
7.	Grafik Interaksi Terhadap Aktivitas Antioksidan	29
8.	Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Daya Leleh.....	31
9.	Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Daya Leleh	33
10.	Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap TSS.....	35
11.	Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap TSS	37
12.	Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Organoleptik Rasa.....	39
13.	Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Rasa	40
14.	Grafik Interaksi Terhadap Organoleptik Rasa.....	43
15.	Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Organoleptik Tekstur ..	45
16.	Grafik Interaksi Terhadap Organoleptik Tekstur	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Brokoli (<i>Brassica oleracea</i> L.) dalam 100 gr	9
2.	Skala Hedonik Untuk Rasa	19
3.	Skala Hedonik Untuk Tekstur	20
4.	Pengaruh Konsentrasi Madu terhadap Parameter yang diamati.....	23
5.	Pengaruh Konsentrasi CMC terhadap Parameter yang diamati.....	24
6.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Aktivitas Antioksidan	24
7.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Aktivitas Antioksidan	26
8.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Madu dan Konsentrasi CMC Terhadap Aktivitas Antioksidan	28
9.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Daya Leleh	30
10.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Daya Leleh	32
11.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap TSS.....	34
12.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap TSS.....	36
13.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Organoleptik Rasa.....	38
14.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Rasa.....	40

15. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Terhadap Organoleptik Rasa.....	42
16. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Organoleptik Tekstur	45
17. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Terhadap Organoleptik Tekstur	47

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar yang paling esensial bagi manusia untuk mempertahankan hidup dan kehidupan. Pangan sebagai sumber zat gizi (karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air) menjadi landasan utama manusia untuk mencapai kesehatan dan kesejahteraan sepanjang siklus kehidupan.

Penganekaragaman pangan (diversifikasi pangan) merupakan jalan keluar yang saat ini dianggap paling baik untuk memecahkan masalah dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Melalui penataan pola makan yang tidak hanya bergantung pada satu sumber pangan memungkinkan masyarakat dapat menetapkan pangan pilihan sendiri, sehingga dapat membangkitkan ketahanan pangan keluarga masing-masing yang berujung pada peningkatan ketahanan pangan secara nasional. Konsep penganekaragaman pangan yang dianggap benar adalah upaya untuk meningkatkan mutu gizi makanan keluarga sehari-hari dengan cara menggunakan bahan-bahan makanan yang beragam dan terdapat di daerah yang bersangkutan, sehingga ketergantungan kepada salah satu bahan pangan terutama beras dapat dihindari (Sulaeman, 2003).

Keadaan alam Indonesia memungkinkan dilakukannya pembudidayaan berbagai jenis tanaman sayuran, baik yang lokal maupun yang berasal dari luar negeri. Hal tersebut menyebabkan Indonesia ditinjau dari aspek klimatologis sangat potensial dalam usaha bisnis sayur-sayuran. Salah satu komoditi dalam lingkup hortikultural adalah tanaman sayuran Brokoli (*Brassica oleracea*L.). Brokoli (*Brassica oleracea*L.) merupakan komoditi sayur yang paling memiliki harga jual yang cukup tinggi sehingga banyak diusahakan oleh petani, tanaman

brokoli di budidayakan di dataran tinggi. Brokoli (*Brassica oleracea*[L.](#)) dapat di budidayakan di lahan yang mempunyai tekstur tanah yang gembur dan memiliki kandungan unsur organik yang tinggi. Selain itu brokoli merupakan salah satu komoditas sayur yang cepat dipanen sehingga perputaran modal relatif cepat (Dwijoseputro, 1990).

Di Indonesia, permintaan terhadap brokoli dari tahun ke tahun mengalami peningkatan terutama dari restoran-restoran, hotel-hotel dan pasar-pasar modern. Menurut data USAID, permintaan terhadap brokoli di Indonesia mengalami peningkatan 15 - 20 % per tahun. Namun tingginya permintaan ini tidak diimbangi dengan kualitas dan kuantitas produksi yang memadai. Produksi brokoli lokal sangat rendah baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Asril, 2009).

Mahkota bunga (*curd*) yang dimiliki rata-rata berukuran kecil dan tidak sempurna karena kultivar yang ditumbuhkan tidak mampu beradaptasi dengan baik di daerah tersebut. Untuk memenuhi tingginya permintaan terhadap brokoli, saat ini pemerintah mendatangkan brokoli dari luar negeri seperti dari Jepang, Australia, Cina, dan Amerika pada tahun 2008 dan 1,04 miliar dolar Amerika pada tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2011).

Pertanian organik merupakan suatu sistem pertanian yang didesain dan dikelola sedemikian rupa sehingga mampu menciptakan produktivitas yang berkelanjutan. Prinsip pertanian organik yaitu tidak menggunakan atau membatasi penggunaan pupuk anorganik serta harus mampu menyediakan hara bagi tanaman dan mengendalikan serangan hama dengan cara lain diluar cara konvensional yang bisa dilakukan. Tanaman hortikultural di Indonesia merupakan salah satu

komoditas sektor pertanian yang prospektif untuk dikembangkan (Winarno, 2002).

Brokoli (*Brassica oleracea*L.) adalah tanaman sayuran yang termasuk dalam suku kubis-kubisan atau Brassicaceae. Brokoli berasal dari daerah Laut Tengah dan sudah sejak Yunani Kuno dibudayakan. Sayuran ini masuk ke Indonesia belum lama (sekitar 1970-an) dan kini cukup populer sebagai bahan pangan (Inayah, 2007).

Brokoli mengandung vitamin A, B, C kompleks, asam askorbit, thiamin, riboflavin, kalsium, zat besi, mineral, zat antikanker sulforaphane. Banyaknya nutrisi yang terkandung pada brokoli menyebabkan brokoli banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Brokoli memiliki kandungan karotin, vitamin C dan kalsium yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kubis bunga. Nutrisi yang dibutuhkan adalah pupuk yang mengandung unsur N, P, K. Apabila selama pertumbuhan tanaman brokoli mengalami kekurangan unsur N, maka akan terjadi penundaan pematangan masa bunga (krop), kehilangan hasil, dan menurunnya kualitas dari tanaman brokoli (Wasonowati, 2011).

Velva merupakan *frozen dessert* yang mempunyai kadar lemak yang jauh lebih rendah dari es krim. Kandungan lemak yang rendah dari velva memungkinkan untuk dijadikan alternatif pengganti es krim dan pilihan bagi golongan vegetarian ataupun orang yang sedang diet rendah lemak. Selain itu velva juga mengandung zat gizi yang tinggi. Salah satu komponen penting dalam pembuatan velva adalah bahan penstabil (Kusuma, 2012).

Pemberian bahan penstabil CMC bersifat mudah larut dalam adonan serta mempertahankan tekstur yang halus. Bahan penstabil karagenan sangat baik

dalam mengikat air cukup besar selain itu harganya relatif murah. Velva bertekstur ideal jika sangat lembut, partikel-partikel bahan terlalu kecil untuk dideteksi dalam mulut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan mengkombinasikan dua jenis penstabil tersebut agar dapat menghasilkan karakteristik velva dengan kualitas yang baik (Basito *dkk.*, 2018).

Oleh karena itu akan dilakukan diversifikasi pangan berupa produk velva, dimana velva berbahan baku brokoli ini dimanfaatkan karena baik untuk kesehatan tubuh.

Produk velva merupakan produk dengan pengolahan suhu rendah, khususnya teknologi pembekuan yang sangat sederhana sehingga mudah dijangkau dan diaplikasikan oleh masyarakat. Brokoli dapat digunakan sebagai alternatif sayur dalam pembuatan velva, karena brokoli merupakan bahan pangan yang mengandung senyawa antioksidan yang sangat baik untuk tubuh sekaligus bagi orang yang sedang melakukan program diet.

Berdasarkan keterangan diatas maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang **STUDI PEMBUATAN VELVA SAYUR BROKOLI (*Brassica oleracea* L.) DENGAN PENAMBAHAN MADU DAN CMC**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui konsentrasi madu yang paling baik pada pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).
2. Untuk mengetahui konsentrasi CMC yang paling baik dalam pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan konsentrasi madu dalam pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).
2. Adanya pengaruh penambahan CMC dalam pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).
3. Adanya interaksi antara penambahan madu dan CMC terhadap pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas akhir atau laporan penelitian.
3. Untuk meningkatkan daya guna sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.) menjadi bentuk olahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan.
4. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang pembuatan velva sayur brokoli (*Brassica oleracea* L.).

TINJAUAN PUSTAKA

Velva

Velva merupakan campuran dari bubur buah (puree), gula dan bahan penstabil. Produk sejenis es krim yang terbuat dari puree buah, gula, stabilizer, dengan atau tanpa penambahan asam, pewarna, flavor, atau air dan dibekukan hingga konsistensinya menyerupai es krim diklasifikasikan ke dalam golongan fruitices. Yang membedakan hanyalah tekstur dan komposisinya saja. Secara tekstur velva sedikit lebih agak kasar dari pada es krim yang lembut, sedangkan untuk komposisinya, velva lebih dominan berisi buah-buahan dari pada susu. Bahan-bahan velva yang kemudian dibekukan dalam alat pembeku atau mesin pembuat es krim untuk memperoleh tekstur yang halus. Bahan-bahan pembuat velva umumnya dari segala macam jenis buah (Musaddad dan Hartuti, 2002).

Velva jugak cocok dikonsumsi oleh golongan vegetarian maupun orang-orang yang sedang diet rendah lemak sehingga sangat bermanfaat bagi kesehatan. Proses pembuatan velva menggunakan teknologi yang sederhana, sehingga harganya relatif terjangkau dibandingkan dengan produk-produk sejenis (Mutiara, 2000).

Salah satu komponen penting dalam pembuatan velva adalah bahan penstabil. Menurut (Arbuckle dan Marshall, 1996) fungsi utama penggunaan bahan penstabil pada produk velva yaitu untuk menghasilkan tekstur produk yang lembut, mengurangi pembentukan kristal es yang kasar, menghasilkan produk yang seragam dan memberikan daya tahan yang baik terhadap proses pelelehan. Bahan penstabil yang sering digunakan dalam produk velva adalah *carboxy methyl celulosa* (CMC), gelatin, karagenan dan gum arab.

Brokoli (*Brassica oleracea*L.)

Brokoli (*Brassica oleracea*L.) adalah tanaman sayuran yang termasuk dalam suku kubis-kubisan atau Brassicaceae. Brokoli berasal dari daerah Laut Tengah dan sudah sejak

masa Yunani Kuno dibudidayakan. Sayuran ini masuk ke Indonesia belum lama (sekitar 1970-an) dan kini cukup populer sebagai bahan pangan. Bagian brokoli yang dimakan adalah kepala bunga berwarna hijau yang tersusun rapat seperti cabang pohon dengan batang tebal. Sebagian besar kepala bunga tersebut dikelilingin dedaunan. Brokoli paling mirip dengan kembang kol, namun brokoli berwarna hijau, sedangkan kembang kol putih. Sebagai makanan, brokoli biasa direbus atau dikukus atau dapat pula dimakan mentah. Cara terbaik dalam mengolah brokoli adalah dengan cara dikukus. Hal ini bertujuan agar vitamin dan nutrisi penting didalamnya tidak hilang selama proses pemasakan (Anonim, 2011).

Tanaman brokoli berasal dari daerah Mediterania dan dibudidayakan sejak masa Yunani Kuno. Sayuran ini masuk ke Indonesia sekitar tahun 1970.

Klasifikasi tanaman brokoli termasuk ke dalam:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Brassicales*
Famili : *Brassicaceae*
Genus : *Brassica*(Aminah, 2016).



Gambar 1. Brokoli (*Brassica oleracea*L.)

Sayuran kelompok kubis-kubisan (Cruciferae), terutama brokoli, paling kaya akan zat antioksidan, dalam hal jumlah maupun jenisnya. Senyawa antioksidan paling ampuh yang tersimpan dalam brokoli adalah sulforafan, B-karoten, quersetin dan glutathion. Brokoli sangat penting bagi wanita karena komponen di dalamnya diduga mampu membuang kelebihan estrogen yang berpotensi menginduksi kanker. Bagi penderita kencing manis (*diabetes melitus*), brokoli mampu meredam melunjangnya gula darah karna sangat kaya mikromineral kromium (Cr). Untuk itu, diet penderita diabetes disarankan lebih sering memanfaatkan sayuran kelompok kubis-kubisan terutama brokoli. Kol juga mengandung cukup banyak juga senyawa indol-3-karbinol. Senyawa ini juga membantu menguras jenis estrogen berbahaya pemicu kanker, terutama kanker payu darah. Bagian luar lembaran daun kol yang berwarna kehijauan (yang biasa dibuang) justru lebih kaya zat antikanker dibanding dengan lembaran daun bagian dalam yang berwarna putih (Hery, 2007)

Komposisi zat gizi

Brokoli mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin (A, C, E, vitamin, riboflavin, nikotinamide), kalsium, betakarotendan glutathion. Brokoli mengandung senyawa sianohidroksibutena (CHB), sulforafan, dan iberin yang merangsang pembentukan glutathion. Brokoli kaya akan senyawa anti kanker seperti indole, glucosinolate dan dithiolhione. Carotenoid (yaitu senyawa provitamin A) di dalam brokoli juga berperan melawan kanker. Nilai gizi brokoli terdapat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Kandungan Gizi Brokoli (*Brassica oleracea*L.) dalam 100 gr

Kandugan Gizi	Jumlah
Energi	22,0 kal
Protein	2,10 g
Lemak	0,10 g
Karbohidrat	4,50 g
Kalsium	52,00 mg
Fosfor	54,00 mg
Serat	0,50 g
Besi	0,80 mg

Vitamin A	210,00 RE
Vitamin B1	0,09 mg
Vitamin B2	0,08 mg
Vitamin C	68,00 mg
Niacin	0,50 mg

Sumber : (Wirakusumah, 2005).

Brokoli merupakan sayuran dengan kalori yang rendah, rendah lemak dan bebas kandungan lemak jenuh, tinggi kalium dan rendah sodium, tidak mengandung kolesterol. Setangkai brokoli berukuran medium memberikan kontribusi vitamin C setara 220 persen AKG (Angka Kecukupan Gizi) dan vitamin A 15 persen AKG. Kelebihan vitamin C di dalam tubuh akan dibuang, karena menurut AKG vitamin C yang dibutuhkan tubuh sebanyak 60 mg. Tetapi ini mungkin masih belum cukup melindungi diri dari tingginya kolesterol. Suplemen vitamin C sebesar 500 mg menurut penelitian tidak memberikan efek samping berarti bagi tubuh. Konsumsi 220 AKG masih dapat diterima oleh tubuh (Khomsan, 2009).

Asam folat yang terkandung didalam brokoli apabila dilakukan proses perebusan akan menghilangkan sekitar 50 % asam folat. Pengolahan brokoli dengan cara direbus sebaiknya tidak terlalu lama maksimal sekitar 5 menit. Brokoli mengandung vitamin C dan serat makanan dalam jumlah banyak. Brokoli juga mengandung senyawa glukorafanin, yang merupakan bentuk alami senyawa antikanker sulforafana (*sulforaphane*) dan senyawa istiosianat yang memiliki aktivitas antikanker.

Manfaat Brokoli

Brokoli juga berguna untuk mencegah kanker payudara, sehingga baik untuk wanita mengonsumsi brokoli. Indole pada brokoli meningkatkan ekskresi yang diikat pada kanker payudara. Selain kanker payudara, mengonsumsi brokoli juga dapat menurunkan risiko kanker rahim. Manfaat dari brokoli secara garis besar dapat meningkatkan daya kerja otak, mengatur tingkat gula darah, menetralkan zat penyebab kanker, menurunkan kolesterol jahat, bagi wanita hamil baik dikonsumsi karena mengandung asam folat dan karena mengandung vitamin C juga berperan sebagai antioksidan (Wirakusumah, 2006).

Gula

Gula merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia. Sebagian besar gula dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sumber energi, pemberi cita rasa dan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Gula merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat dan sumber energi atau tenaga yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Dalam Pedoman Pola Pangan Harapan (PPH), tercantum energi yang dianjurkan yang berasal dari gula sebesar enam persen dari total kecukupan energi atau 110 kalori per kapita perhari setara dengan 30 gram gula pasir. Selain itu, gula termasuk pemanis alami yang tidak membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi secukupnya (Isnawati, 2009).

Jeruk Nipis

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) merupakan tanaman berhabitus pohon kecil dengan cabang yang lebat tetapi tidak beraturan dan tinggi berkisar antara 1,5 sampai 5 meter. Perakaran tanaman kuat, cukup dalam dan dapat tumbuh dengan baik pada segala jenis tanah. Cabang dan rantingnya berduri pendek, kaku, dan tajam (Rukmana, 2003).

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino, minyak atsiri, damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Lauma *dkk.*, 2015).

Madu

Madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari sumber nektar (SNI 01-3504-2004). Madu dapat digunakan sebagai pemanis alami pada produk pangan. Keuntungan menggunakan madu sebagai pemanis bila dibandingkan dengan gula (sukrosa), yaitu madu memiliki nilai kalori yang lebih tinggi dari pada gula dan rasanya lebih manis dari pada gula sehingga penggunaan madu dapat dikurangi bila dibandingkan apabila menggunakan gula. Kedua, gula merupakan sukrosa yang terdiri dari dua molekul yang terikat bersama. Ketika mengonsumsi gula, tubuh harus menggunakan enzim yang

dihasilkan untuk memisahkan molekul-molekul tersebut sebelum dapat digunakan energinya, sedangkan pada madu sudah terdapat enzim khusus untuk memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga langsung dapat di serap oleh tubuh (Gosyenland, 2010).

Madu mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik, asam urat dan asam nikotinat. Di dalam madu juga terdapat kandungan mineral dan garam atau zat lain seperti zat besi, sulfur, magnesium, kalsium, kalium, khlor, natrium, fosfor dan sodium serta antibiotik dan enzim pencernaan. Kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid dan beta karoten yang bermanfaat sebagai antioksidan tinggi serta vitamin A, vitamin E yang juga merupakan salah satu vitamin antioksidan esensial yang utama. Dengan demikian pada madu terdapat banyak nutrisi yang berfungsi sebagai antioksidan dan semua senyawa tersebut bekerjasama dalam melindungi sel normal dan menetralsir radikal bebas (Sakri, 2012).

CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) merupakan polielektrolit amoniak turunan dariselulosa dengan perlakuan alkali dan monochloro acetic acid atau garam natrium yang digunakan luas dalam industri pangan. CMC memiliki rumus molekul $C_8H_{16}NaO_8$ bersifat biodegradable, tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik, stabil pada rentang pH 3-10 dan mengendap pada pH kurang dari 3, serta tidak bereaksi pada senyawa organik. Contoh aplikasi CMC adalah pada pemrosesan selai, es krim, minuman, saus, jelly, pasta, keju dan sirup. Karena pemanfaatannya yang luas, mudah digunakan, serta harganya yang tidak mahal, CMC menjadi salah satu zat yang diminati.



Gambar 2. *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC)

CMC digunakan dalam bentuk garam natrium *carboxy methyl cellulose* sebagai pemberi bentuk, konsistensi dan tekstur. CMC berfungsi mempertahankan kestabilan produk agar partikel padatannya tetap terdispersi merata ke seluruh bagian sehingga tidak mengalami pengendapan. CMC juga berperan sebagai pengikat air, pengental, stabilisator emulsi dan tekstur gum. CMC digunakan dalam ilmu pangan sebagai bahan pengental dan untuk menstabilkan emulsi. CMC mampu menggantikan produk-produk seperti gelatin, gum arab, agar-agar, karageenan dan lain-lain. 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. Jumlah CMC yang diperlukan untuk menjaga stabilitas produk yang baik tergantung pada tingkat kekentalan sebelum dikonsumsi. Produk yang mengandung sejumlah besar padatan yang kental hanya membutuhkan penambahan CMC dalam jumlah sedikit. Sebaliknya, penambahan CMC dalam jumlah besar dapat digunakan untuk menciptakan tekstur produk yang mengandung beberapa zat padat terlarut (Anggraini, 2016).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Februari 2019.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah brokoli (*Brassica oleracea*L.), CMC, gula pasir, madu, jeruk nipis, aquades dan air.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah blender, panci, pisau, timbangan analitik, kompor, freezer, telenan, mixer, saringan, baskom, pengaduk, sendok ice cream dan cup untuk kemasan.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I : Konsentrasi Madu (M) terdiri dari 4 taraf yaitu:

M1 = 10 % M3 = 20 %

M2 = 15 % M4 = 25 %

Faktor II : Konsentrasi CMC (C) terdiri dari 4 taraf yaitu:

C1 = 0,75 % C3 = 1,25 %

C2 = 1,00 % C4 = 1,50 %

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari factor T dari taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari factor M pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor C pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi factor T pada taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j.

ϵ_{ijk} : Efek galat dari factor T pada taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Metode Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis data Beda Nyata Terkecil (BNT) atau yang lebih dikenal sebagai uji *Least Significant Different* (LSD). Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) adalah metode yang diperkenalkan oleh Ronald Fisher. Metode ini menjadikan nilai BNT atau LSD sebagai acuan dalam menentukan apakah rerata dua perlakuan berbeda secara statistik atau tidak. Jika rerata dua populasi sampel lebih kecil atau sama dengan nilai LSD, maka dinyatakan tidak berbeda signifikan, atau dapat ditulis dengan persamaan berikut.

$$\bar{X} [(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \leq \text{LSD}_\alpha = \text{Tidak Berbeda Signifikan}]$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Nilai rerata populasi sampel 1

\bar{X}_2 = Nilai rerata populasi sampel 2

LSD_α = Nilai LSD

Pelaksanaan Penelitian :

Cara Kerja Pembuatan *Puree* Sayur Brokoli.

1. Dilakukan sortasi terhadap sayur brokoli lalu dicuci dengan air yang mengalir.
2. Dipotong sayur brokoli dngan beberapa bagian, kemudian dilakukan proses pengukusan dengan suhu 90°C selama 3-5 menit.
3. Kemudian ditiriskan dan selanjutnya dilakukan penghancuran menggunakan blender dengan penambahan air 1:1.
4. Dihasilkan bubur brokoli.

Cara Kerja Pembuatan Velva Sayur Brokoli (*Brassica oleraceaL*).

1. Di timbang *puree* sayur brokoli sebanyak 100 gr.
2. Di tambahkan gula sebanyak 50 gr.
3. Dilakukan pencampuran madu, CMC sesuai kosentrasi yang telah ditentukan dan jeruk nipis sebanyak 1 ml
4. Panaskan sampai adonan *puree* brokoli dengan campuran bahan lainnya hingga homogen.
5. Setelah homogen lakukan mixer selama 5 menit.
6. Masukkan velva brokoli ke dalam pendinginan selama 1 jam.
7. Mixer kembali velva brokoli selama 5 menit.
8. Lakukan pengemasan dan pemberian label sebelum dimasukkan ke dalam kulkas.
9. Pembekuan (penyimpanan dalam *freezer*) selama 12 jam.
10. Velva brokoli siap disajikan.

Parameter Pengamatan

Uji Analisis Aktivitas Antioksidan dengan DPPH (Huang *et al.*, 2005).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak metanol dan asam askorbat sebagai pembanding. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode penangkapan radikal DPPH. Larutan velva brokoli dengan berbagai konsentrasi masing-masing diambil sebanyak 30µl ditambahkan 3ml larutan DPPH 0,0040% dalam metanol. Kemudian campuran ini dikocok dan disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit agar reaksi sempurna, selanjutnya diukur absorbansinya dengan Spektrometer UV-Vis pada panjang gelombang 517nm. Pengujian dilakukan dengan pengulangan 3 kali dan absorbansi yang diperoleh dihitung % penghambatnya dengan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansikontrol} - \text{Absorbansisampel})}{\text{Absorbansikontrol}} \times 100\%$$

Daya Leleh (Malaka dan Maruddin, 2011)

Uji pelelehan sampel dilakukan dengan metode dari modifikasi Malaka dan Maruddin, yaitu: sampel yang telah dikemas dalam kemasan 100 ml yang telah dibekukan pada suhu -15°C selama 12 jam, kemudian dikeluarkan pada suhu kamar dan diukur cairan yang meleleh setiap interval 10 menit sampai semua sampel meleleh.

Total Padatan Terlarut (Kartika dan Nissah, 2014)

- Velva diambil sebanyak 10 gr lalu dihaluskan dengan mortal dan diencerkan sebanyak 10 kali.
- Penentuan TSS diukur dengan menggunakan alat yaitu Handrefraktometer, dimana langkah awal ialah alat dibersihkan dengan

menggunakan Aquadest lalu dikeringkan dengan menggunakan tisu. nilai yang dibaca dengan ⁰Brix 0 - 32. Tss dinyatakan dalam ⁰Brix dengan cara mengalikan dengan faktor pengencerannya.

- Setelah itu letakkan bahan dengan menggunakan pipet tetes kedalam handrefraktometer. Setelah itu lihat hasilnya.

Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 1982)

Uji organoleptik rasa dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik mengambil sampel secara acak oleh panelis sebanyak 10 orang dengan kode tertentu. Parameter yang diamati adalah Skala hedonik untuk rasa dari velva angka. Adapun penilaian uji organoleptik rasa dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 2. Skala Hedonik untuk Rasa

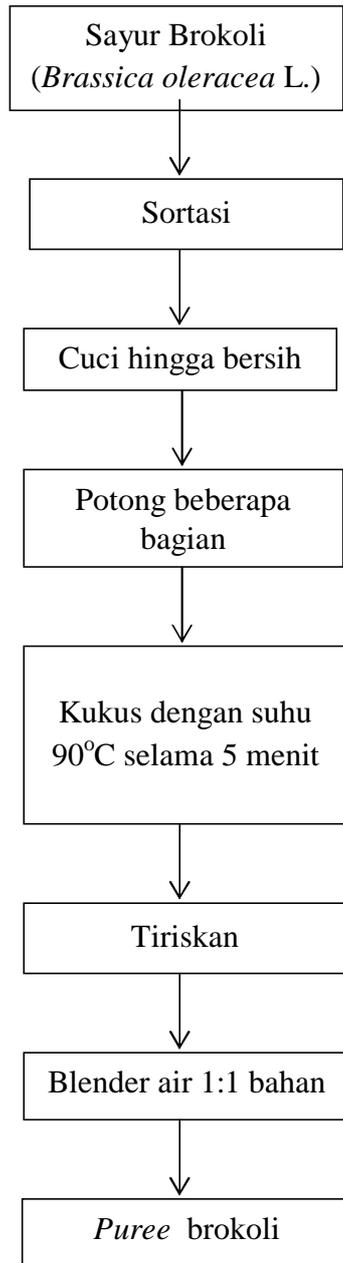
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Agak Suka	2
Tidak Suka	1

Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 1982)

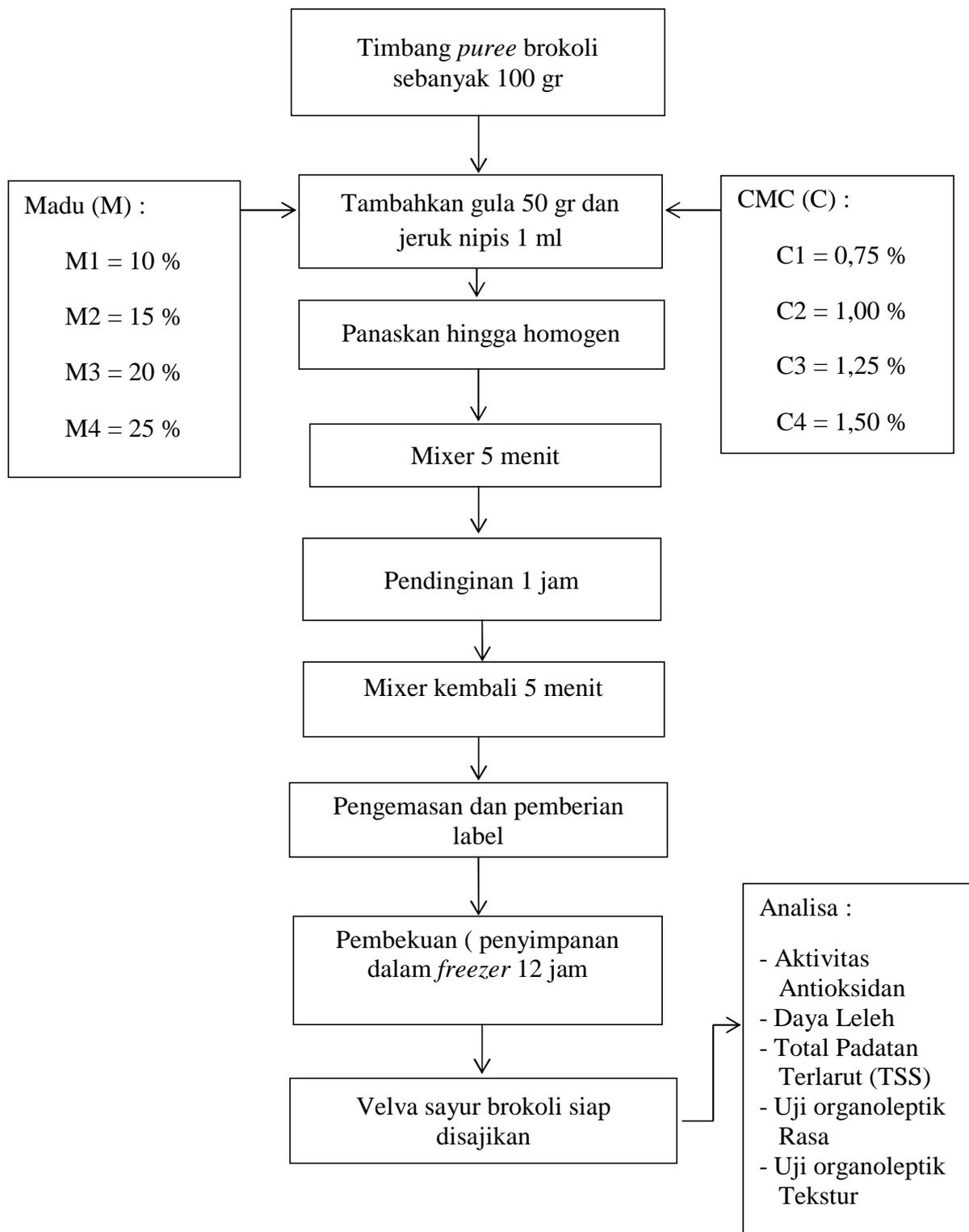
Uji organoleptik tekstur dilakukan uji kesukaan atau uji hedonik yang mengambil sampel secara acak oleh panelis sebanyak 10 orang dengan kode tertentu. Parameter yang diamati adalah skala hedonik untuk tekstur dari velva angka. Adapun penilaian uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 3. Skala Hedonik untuk Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Agak Suka	2
Tidak Suka	1



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan *puree* Brokoli



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Velva Sayur Brokoli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi madu berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan terhadap konsentrasi madu terhadap parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter yang diamati

Madu	Aktivitas	Daya Leleh	TSS	Organoleptik	
	Antioksidan ($\mu\text{g/ml}$)	t (menit)	$^{\circ}\text{Brix}$	Rasa	Tekstur
M1=10%	2,44	22,16	9,36	3,46	3,59
M2=15%	17,89	22,28	10,53	3,40	3,30
M3=20%	23,33	23,13	11,16	3,28	3,16
M4=25%	29,58	23,20	11,41	3,26	3,23

Dari Tabel 4 di atas dapat di lihat bahwa semakin banyak konsentrasi madu maka Aktivitas Antioksidan, Daya Leleh dan TSS semakin meningkat sedangkan semakin banyak konsentrasi madu maka Organoleptik rasa dan tekstur akan menurun.

Dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi CMC berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan terhadap konsentrasi CMC parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi CMC terhadap Parameter yang di amati

CMC	Aktivitas Antioksidan ($\mu\text{g/ml}$)	Daya Leleh t (menit)	TSS $^{\circ}\text{Brix}$	Organoleptik	
				Rasa	Tekstur
C1=0,75%	16,29	22,66	10,25	3,29	3,31
C2=1,00%	17,48	22,69	10,58	3,34	3,25
C3=1,25%	18,83	22,71	10,46	3,34	3,34
C4=1,50%	20,63	22,73	11,19	3,44	3,38

Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa semakin banyak konsentrasi CMC maka aktivitas antioksidan, daya leleh dan TSS semakin meningkat sedangkan semakin banyak konsentrasi CMC maka Organoleptik rasa dan tekstur akan menurun. Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Aktivitas Antioksidan

Pengaruh Kosentrasi Madu

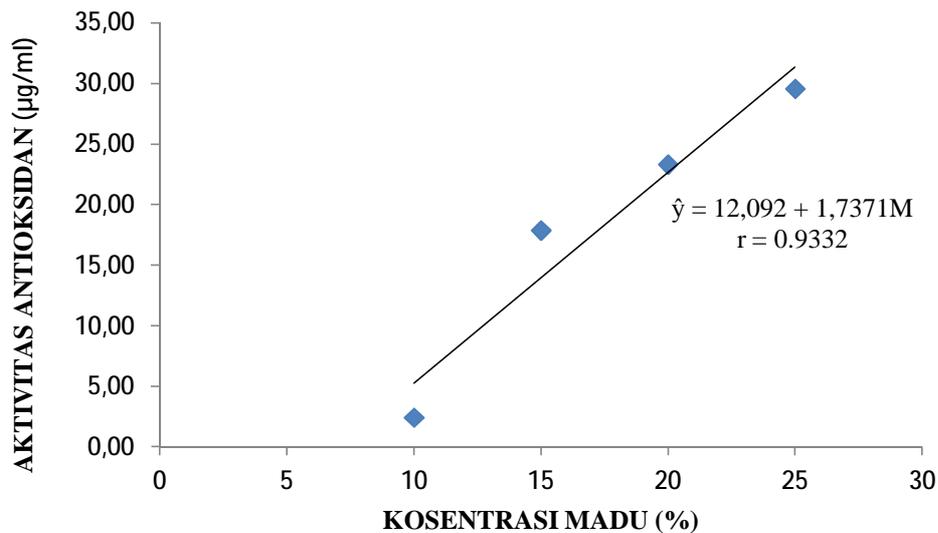
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaantersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter Aktivitas Antioksidan.

MADU	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,03	0,04
M1=10%	2,44	a	A
M2=15%	17,89	b	B
M3=20%	23,33	c	C
M4=25%	29,58	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa M_1 berbeda sangat nyata dengan M_2 , M_3 dan M_4 . M_2 berbeda sangat nyata dengan M_3 dan M_4 . M_3 berbeda sangat nyata dengan M_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 29,58$ ($\mu\text{g/ml}$) dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 2,44$ ($\mu\text{g/ml}$) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari perlakuan konsentrasi madu M_1 sampai ke perlakuan M_4 mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena madu dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan di samping itu karena bahan baku brokoli juga mengandung aktivitas antioksidan. Menurut Gheldof (2002) madu merupakan salah satu aplikasi sumber alami yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan. Kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, asam organik, enzim, asam fenolat, flavonoid dan beta karoten yang bermanfaat sebagai antioksidan yang tinggi. Menurut Siregar (2012) serta vitamin A dan vitamin E yang juga merupakan salah satu vitamin antioksidan esensial yang utama.

Pengaruh Kosentrasi CMC

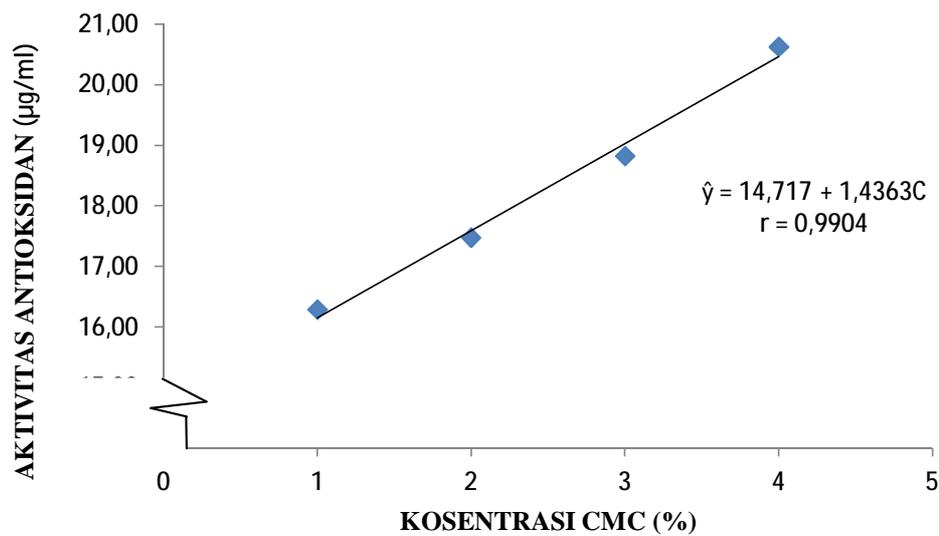
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaantersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Parameter Aktivitas Antioksidan.

CMC	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,03	0,04
C1=0,75%	16,29	a	A
C2=1,00%	17,48	b	B
C3=1,25%	18,83	c	C
C4=1,50%	20,63	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa C_1 berbeda sangat nyata dengan C_2 , C_3 dan C_4 . C_2 berbeda sangat nyata dengan C_3 dan C_4 . C_3 berbeda sangat nyata dengan C_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 20,63$ ($\mu\text{g/ml}$) dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 16,29$ ($\mu\text{g/ml}$) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa CMC yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi CMC C₁ sampai ke perlakuan C₄ mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena CMC dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Menurut Basito., dkk (2018) penambahan CMC pada velva dapat meningkatkan aktivitas antioksidan velva sayur brokoli. Hal ini disebabkan CMC memiliki gugus hidroksil yang lebih banyak sehingga untuk membentuk struktur “double helix” juga lebih tinggi, dan dapat melindungi senyawa antioksidan dalam matrik tiga dimensi dari suhu panas selama pemasakan serta dari oksigen.

Pengaruh Interaksi Antara Kosentrasi Madu dan Kosentrasi CMC terhadap Aktivitas Antioksidan

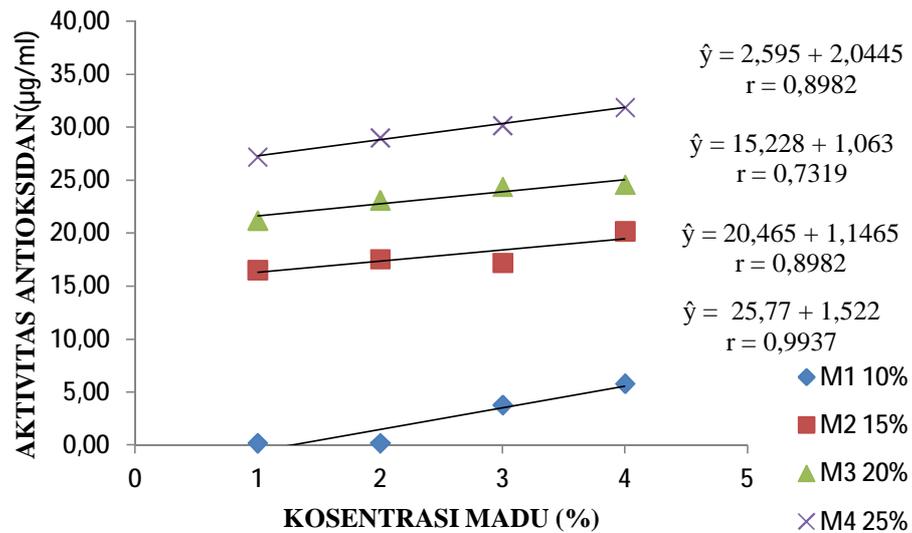
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Terhadap Parameter Aktivitas Antioksidan.

Perlakuan	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,03	0,04
M1C1	0,22	a	A
M1C2	0,21	b	B
M1C3	3,81	c	C
M1C4	5,83	d	D
M2C1	16,55	e	E
M2C2	17,57	g	G
M2C3	17,22	f	F
M2C4	20,21	h	H
M3C1	21,21	i	I
M3C2	23,12	j	J
M3C3	24,40	k	K
M3C4	24,60	l	L
M4C1	27,21	m	M
M4C2	29,02	n	N
M4C3	30,19	o	O
M4C4	31,89	p	P

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa perlakuan dengan konsentrasi madu 25% dan konsentrasi CMC 1,50% (M_4C_4) memperoleh nilai aktivitas antioksidan yang tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 31,89. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi madu 10% dan konsentrasi CMC 0,75% (M_1C_1) dengan nilai sebesar 0,22. Hubungan interaksi antara konsentrasi madu dan konsentrasi CMC terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Interaksi Terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan gambar 7 dapat diketahui bahwa seiring dengan bertambahnya konsentrasi madu, maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan meningkat, hal ini dapat pada grafik antara konsentrasi madu. Pada perlakuan M_1C_1 aktivitas antioksidan yang di dapat 0,22 dan terus meningkat naik sampai dengan perlakuan M_4C_4 yaitu 31,89. Namun jika seluruh perlakuan M_1 sampai M_4 dirata-ratakan, maka aktivitas antioksidan yang diperoleh mengalami kenaikan. Pada perlakuan konsentrasi CMC juga mengalami peningkatan. Dan dapat disimpulkan berdasarkan nilai rata-rata aktivitas antioksidan yang terbaik yaitu pada konsentrasi madu 25% dan konsentrasi CMC 1,50% (M_4C_4). Perubahan aktivitas antioksidan tersebut diakibatkan oleh adanya beberapa bahan tambahan yang diberikan pada produk velva brokoli seperti madu, gula dan asam sitrat. Hal ini disebabkan karena madu dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan di samping itu karena bahan baku brokoli juga mengandung aktivitas antioksidan. Menurut Gheldof (2002) madu merupakan salah satu aplikasi sumber alami yang

dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan. Kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, asam organik, enzim, asam fenolat, flavonoid dan beta karoten yang bermanfaat sebagai antioksidan yang tinggi. Menurut Siregar (2012) serta vitamin A dan vitamin E yang juga merupakan salah satu vitamin antioksidan esensial yang utama. Menurut Basito., *dkk* (2018) penambahan CMC pada velva dapat meningkatkan aktivitas antioksidan velva sayur brokoli. Hal ini disebabkan CMC memiliki gugus hidroksil yang lebih banyak sehingga untuk membentuk struktur “*double helix*” juga lebih tinggi, dan dapat melindungi senyawa antioksidan dalam matrik tiga dimensi dari suhu panas selama pemasakan serta dari oksigen.

Daya Leleh t (menit)

Pengaruh Kosentrasi Madu

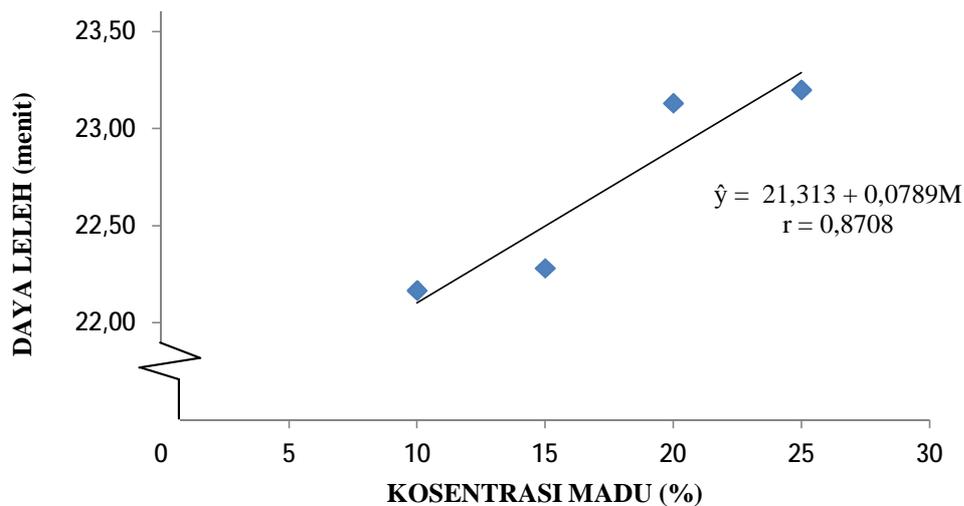
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya leleh. Tingkat perbedaantersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter Daya Leleh.

MADU	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,04	0,05
M1=10%	22,17	A	A
M2=15%	22,28	B	B
M3=20%	23,13	C	C
M4=25%	23,20	C	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa M_1 berbeda sangat nyata dengan M_2 , M_3 , dan M_4 . M_2 berbeda sangat nyata dengan M_3 dan M_4 . M_3 tidak berbeda nyata dengan M_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 23,20$ menit dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 22,17$ menit untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Daya Leleh

Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat bahwa daya leleh yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu M_1 sampai ke perlakuan M_4 mengalami kenaikan. Pada perlakuan M_1 daya leleh berada pada titik 22,17 menit kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada perlakuan M_4 menjadi 23,20 menit. Kosentrasi madu terbaik pada produk velva yaitu M_4 sebesar 23,20 menit dimana semakin banyak penambahan madu maka daya leleh semakin meningkat. Kemampuan glukosa pada madu untuk mengikat air menyebabkan molekul-molekul air terperangkap sehingga kekentalan adonan dan daya leleh meningkat. Hal ini sesuai dengan Arbuckle and Marshall (1996) bahwa total padatan yang rendah memiliki

resistensi terhadap pelelehan yang rendah sehingga suatu adonan akan mudah meleleh.

Pengaruh Kosentrasi CMC

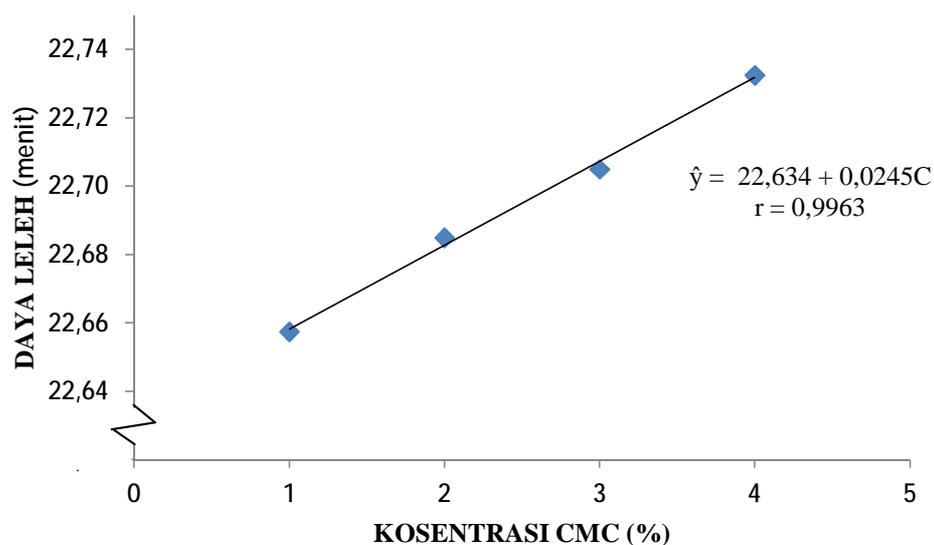
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Parameter Daya Leleh.

CMC	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,04	0,05
C1=0,75%	22,66	a	A
C2=1,00%	22,69	ab	AB
C3=1,25%	22,71	b	B
C4=1,50%	22,73	b	B

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa C_1 tidak berbeda nyata dengan C_2 tetapi berbeda sangat nyata dengan C_3 dan C_4 . C_2 tidak berbeda nyata dengan C_3 dan C_4 . C_3 tidak berbeda nyata dengan C_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 22,73$ menit dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 22,66$ menit untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9. Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Daya Leleh

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa daya leleh yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu C_1 sampai ke perlakuan C_4 mengalami kenaikan. Pada perlakuan C_1 daya leleh berada pada titik 22,66 menit kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada perlakuan C_4 menjadi 22,73 menit. Kosentrasi CMC terbaik pada produk velva yaitu C_4 sebesar 22,73 menit dimana semakin banyak penambahan CMC maka daya leleh semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena CMC dapat mempertahankan tekstur sehingga tidak cepat meleleh. Menurut Luthfi (2012) serat yang berada dalam sayuran meningkatkan pelepasan rasa dan waktu leleh. Selain itu, kemampuan bahan penstabil pada produk beku (es krim sayur) berfungsi untuk mengikat air menyebabkan molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk penstabil, sehingga kekentalan adonan meningkat dan akibatnya daya lelehnya semakin meningkat Arbuckle (1986).

Pengaruh Interaksi Antara Kosentrasi Madu dan Kosentrasi CMC terhadap Daya Leleh.

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi penambahan madu dan CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0.05$) terhadap Daya Leleh. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

TSS

Pengaruh Kosentrasi Madu

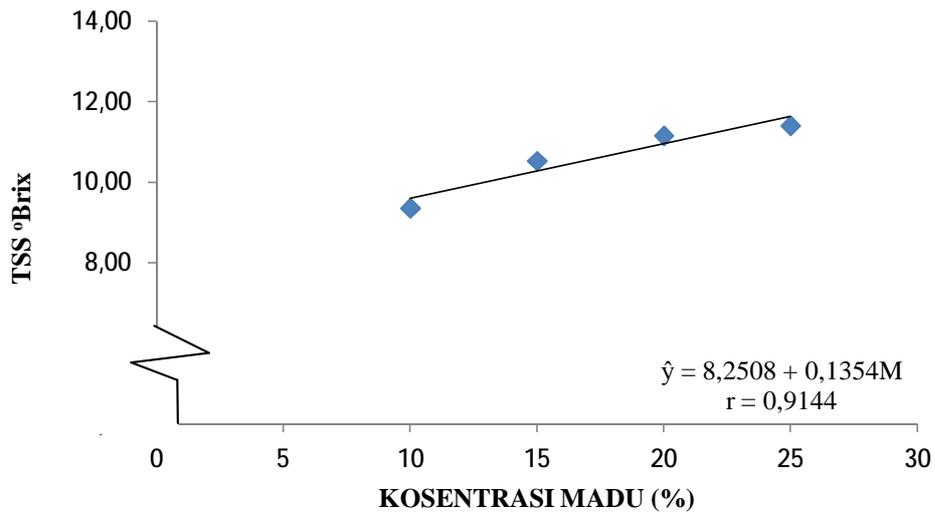
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TSS. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter TSS.

MADU	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		1,06	1,46
M1=10%	9,37	a	A
M2=15%	10,54	b	B
M3=20%	11,16	b	B
M4=25%	11,41	b	B

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa M_1 berbeda sangat nyata dengan M_2 , M_3 dan M_4 . M_2 tidak berbeda nyata dengan M_3 dan M_4 . M_3 berbeda tidak nyata dengan M_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_4 = 11,41^\circ\text{Brix}$ dan nilai terendah terdapat pada $M_1 = 9,37^\circ\text{Brix}$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10. Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap TSS

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa TSS yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu M_1 sampai ke perlakuan M_4 mengalami kenaikan. Pada perlakuan M_1 berada pada titik $9,37^\circ\text{Brix}$ kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada perlakuan M_4 menjadi $11,41^\circ\text{Brix}$. Kosentrasi madu terbaik pada produk velva yaitu M_4 sebesar $11,41^\circ\text{Brix}$ dimana semakin banyak penambahan madu maka TSS semakin meningkat. Padatan dalam velva brokoli berasal dari puree sayur, gula, madu, asam sitrat, dan bahan penstabil. Hal ini dikarenakan pada metode refraktometri, total padatan terlarut diukur dari persen massa sukrosa yang larut dalam adonan. Menurut Hammad (2009), semakin tinggi kosentrasi madu yang ditambahkan, nilai total padatan terlarut velva tomat semakin meningkat. Kandungan sukrosa pada madu hanya 1,5% dalam 100 gram madu. Sedangkan pada velva tomat control terkandung 25% sukrosa sehingga kandungan sukrosa pada velva tomat kontrol lebih tinggi daripada velva tomat dengan perlakuan penggunaan madu.

Pengaruh Kosentrasi CMC

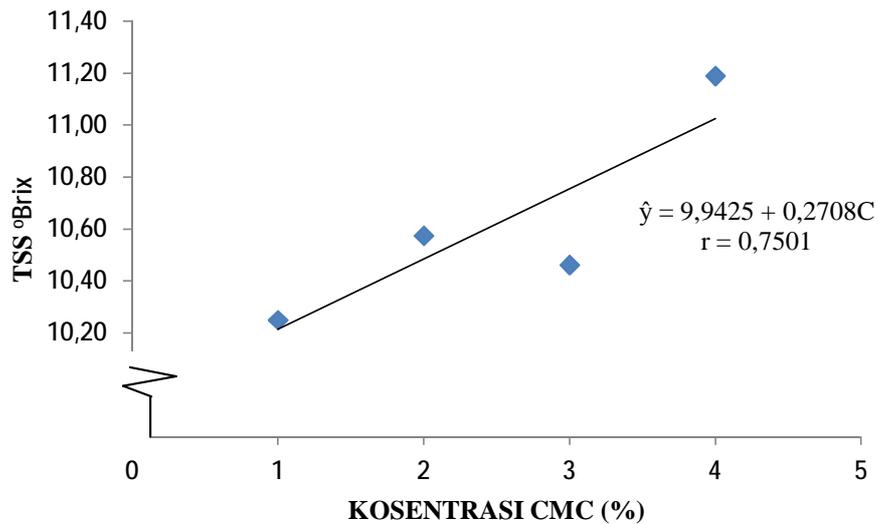
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap TSS. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Parameter TSS.

CMC	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		1,06	1,46
C1=0,75%	10,25	a	A
C2=1,00%	10,58	ab	AB
C3=1,25%	10,46	ab	AB
C4=1,50%	11,19	b	B

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa C_1 tidak berbeda nyata dengan C_2 dan C_3 tetapi berbeda sangat nyata dengan C_4 . C_2 tidak berbeda sangat nyata dengan C_3 dan C_4 . C_3 tidak berbeda nyata dengan C_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 11,19^\circ\text{Brix}$ dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 10,25^\circ\text{Brix}$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap TSS

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa TSS yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu C_1 sampai ke perlakuan C_4 mengalami kenaikan. Pada perlakuan C_1 TSS berada pada titik $10,25^\circ\text{Brix}$ kemudian terus terjadi kenaikan sampai pada perlakuan C_4 menjadi $11,19^\circ\text{Brix}$. Kosentrasi CMC terbaik pada produk velva yaitu C_4 sebesar $11,19^\circ\text{Brix}$ dimana semakin banyak penambahan CMC maka TSS semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena CMC merupakan senyawa yang larut dalam air sehingga semakin tinggi kosentrasi CMC maka padatan terlarut dalam bahan akan semakin meningkat. Menurut Anggraini(2016) CMC bersifat biodegradable, tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik, stabil pada rentang pH 3-10 dan mengendap pada pH kurang dari 3, serta tidak bereaksi pada senyawa organik.

Pengaruh Interaksi Antara Kosentrasi Madu dan Kosentrasi CMC terhadap TSS.

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi penambahan madu dan CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0.05$) terhadap Daya Leleh. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Rasa

Pengaruh Kosentrasi Madu

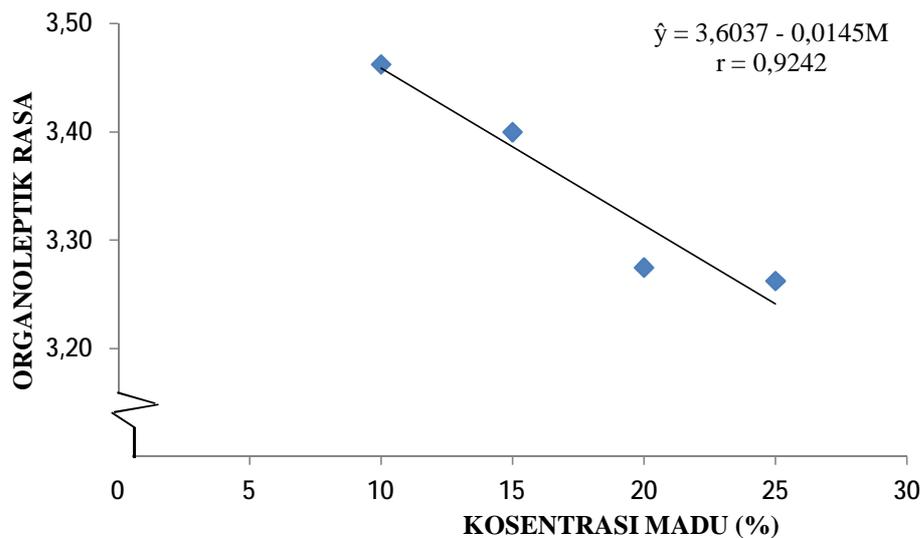
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter Rasa.

MADU	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,15	0,20
M1=10%	3,46	c	C
M2=15%	3,40	bc	BC
M3=20%	3,28	ab	AB
M4=25%	3,26	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa M_1 tidak berbeda nyata dengan M_2 tetapi berbeda sangat nyata dengan M_3 dan M_4 . M_2 tidak berbeda nyata dengan M_3 tetapi berbeda sangat nyata dengan M_4 . M_3 tidak berbeda nyata dengan M_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_1 = 3,46$ dan nilai terendah terdapat pada $M_3 = 3,26$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Rasa

Berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat bahwa rasayang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu M_1 sampai ke perlakuan M_4 mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena madu dapat mempengaruhi rasa sehingga pada produk velva sayur brokoli menghasilkan rasa yang kurang disukai oleh panelis disebabkan oleh banyaknya penambahan madu terhadap velva sayur brokoli sehingga tidak sesuai dengan jumlah bahan baku yang digunakan sehingga menghasilkan nilai rataan yang semakin menurun. Juga dikarena panelis tidak terlalu menyukai penambahan madu yang terlalu banyak yang menyebabkan velva sayur brokoli yang semakin manis. Kosentrasi madu terbaik pada produk velva yaitu M_1 sebesar 3,46. Menurut Buckle *et al* (1987) bahwa kandungan salah satu gula utama yang terdapat pada madu yaitu fruktosa. Fruktosa memiliki rasa manis relative sebesar 114, sedangkan sukrosa memiliki rasa manis relative sebesar 100.

Pengaruh Kosentrasi CMC

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa.

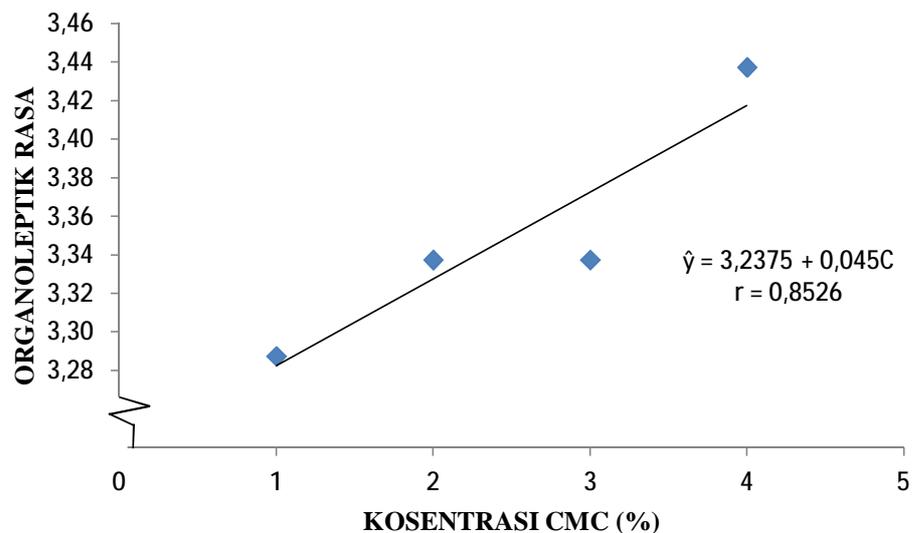
Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Parameter Rasa.

CMC	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,15	0,20
C1=0,75%	3,29	a	A
C2=1,00%	3,34	b	B
C3=1,25%	3,34	bc	BC
C4=1,50%	3,44	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa C_1 berbeda sangat nyata dengan C_2 , C_3 dan C_4 . C_2 tidak berbeda nyata dengan C_3 tetapi berbeda sangat nyata dengan C_4 . C_3 tidak berbeda nyata dengan C_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $C_4 = 3,44$ dan nilai terendah terdapat pada $C_1 = 3,29$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13



Gambar 13. Pengaruh Kosentrasi CMC Terhadap Rasa

Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat bahwa Rasa yang dihasilkan dari perlakuan konsentrasi CMC C₁ sampai ke perlakuan C₄ mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena CMC dapat mempengaruhi rasa karena penggunaannya tidak terlalu banyak sehingga tidak mengalahkan bahan lain yang ditambahkan seperti gula dan madu. Menurut Basito., *dkk* (2018) menyatakan bahwa CMC mempengaruhi batas ambang rasa. Menurut Kusuma (2012) rasa velva brokoli merupakan perpaduan antara rasa khas dari brokoli, rasa manis dari gula dan madu, serta dari penambahan bahan lainnya. CMC yang digunakan merupakan jenis hidrokoloid yang tidak berasa. Fungsi sukrosa disamping sebagai pemanis, juga dapat menutupi citarasa yang tidak menyenangkan dari makanan tersebut.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Madu dan Konsentrasi CMC terhadap organoleptik rasa

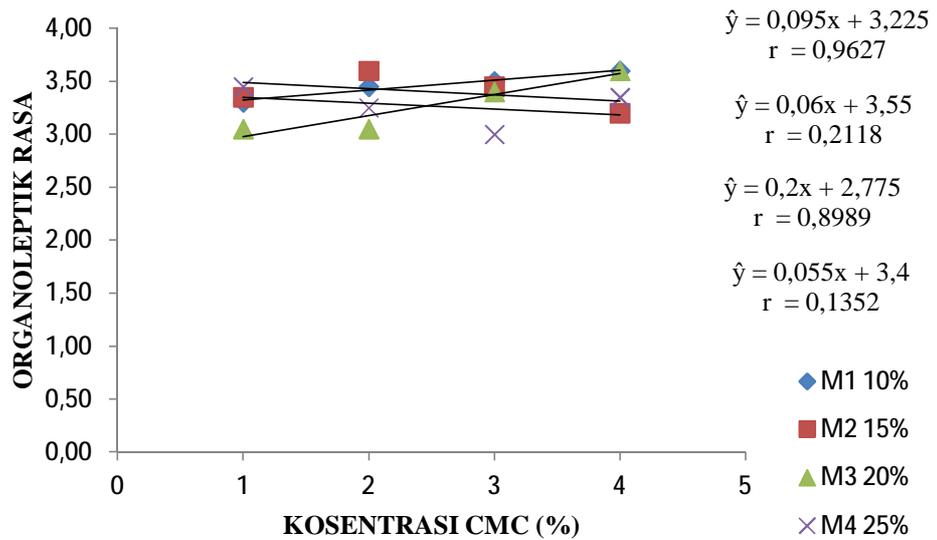
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Terhadap Parameter Rasa.

Perlakuan	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,15	0,20
M1C1	3,30	c	C
M1C2	3,45	d	D
M1C3	3,50	de	DE
M1C4	3,60	e	E
M2C1	3,35	c	C
M2C2	3,60	e	E
M2C3	3,45	d	D
M2C4	3,20	bc	BC
M3C1	3,05	ab	AB
M3C2	3,05	ab	AB
M3C3	3,40	d	D
M3C4	3,60	e	E
M4C1	3,45	d	D
M4C2	3,25	c	C
M4C3	3,00	a	A
M4C4	3,35	cd	CD

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa perlakuan dengan kosentrasi madu 10% dan kosentrasi CMC 1,50% (M_1C_4) memperoleh nilai organoleptik terhadap rasa yang tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 3,60. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan kosentrasi madu 25% dan kosentrasi cmc 1,25% (M_4C_3) dengan nilai sebesar 3,00. Hubungan interaksi antara kosentrasi madu dan kosentrasi cmc terhadap organoleptik rasa yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Interaksi Terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan gambar 14 dapat diketahui bahwa seiring dengan bertambahnya konsentrasi madu, maka organoleptik rasa yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun, hal ini dapat pada grafik antara konsentrasi madu. Pada perlakuan M_1C_1 rasa yang di dapat 3,30 dan naik pada perlakuan M_1C_4 yaitu 3,60 kemudian pada perlakuan M_2C_1 mengalami penurunan dan pada perlakuan M_2C_2 terjadi peningkatan kembali yaitu 3,60 dan terus kembali menurun sampai pada perlakuan M_4C_4 . Namun jika seluruh perlakuan M_1 sampai M_4 dirata-ratakan, maka rasa yang diperoleh mengalami penurunan. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi CMC terjadi perbedaan bahwa semakin banyak CMC yang ditambah maka meningkat. Dan dapat disimpulkan berdasarkan nilai rata-rata organoleptik rasa yang terbaik yaitu pada konsentrasi madu 15% dan konsentrasi CMC 1,00% (M_2C_2). Perubahan rasa tersebut diakibatkan oleh adanya beberapa bahan tambahan yang diberikan pada produk velva brokoli seperti madu, gula dan asam sitrat. Menurut Buckle et al (1987)

bahwa kandungan salah satu gula utama yang terdapat pada madu yaitu fruktosa. Fruktosa memiliki rasa manis relative sebesar 114, sedangkan sukrosa memiliki rasa manis relative sebesar 100. Menurut Basito., *dkk* (2018) menyatakan bahwa CMC mempengaruhi batas ambang rasa. Menurut Kusuma (2012) rasa velva brokoli merupakan perpaduan antara rasa khas dari brokoli, rasa manis dari gula dan madu, serta dari penambahan bahan lainnya. CMC yang digunakan merupakan jenis hidrokoloid yang tidak berasa. Fungsi sukrosa disamping sebagai pemanis, juga dapat menutupi citarasa yang tidak menyenangkan dari makanan tersebut. Menurut Tarigan (2010) bahan tambahan lain yang dapat mempengaruhi tingkat penerimaan rasa velva yaitu gula dan asam sitrat yang ditambahkan. Menurut Isnawati (2009) gula merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia. Sebagian besar gula dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sumber energi, pemberi cita rasa dan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Menurut Winarno (1997) asam sitrat termasuk dalam kelompok *acidulant* yang dapat bertindak sebagai penegas rasa, warna, atau dapat menyelubungi *after taste* yang tidak disukai.

Organoleptik Tekstur

Pengaruh Konsentrasi Madu

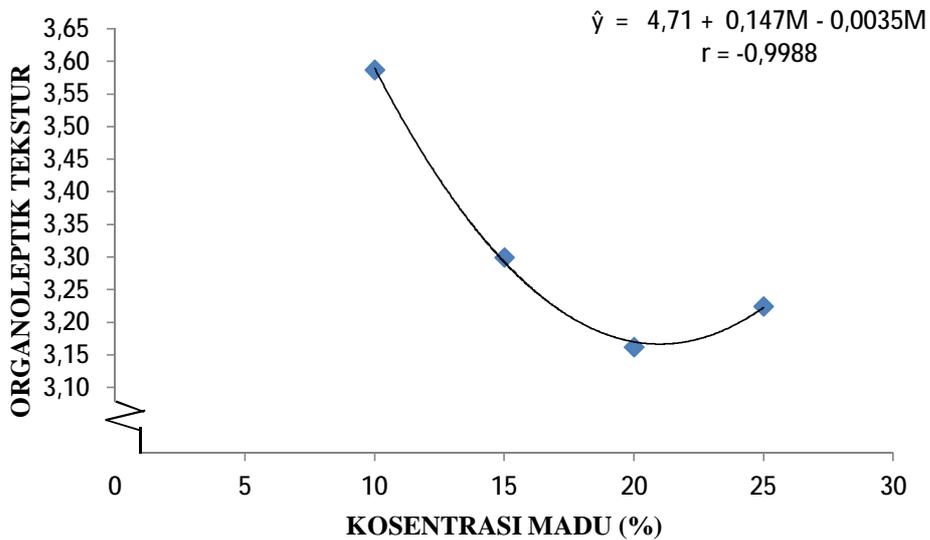
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaantersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Parameter Tekstur.

MADU	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,29	0,40
M1=10%	3,59	d	D
M2=15%	3,30	bc	BC
M3=20%	3,16	a	A
M4=25%	3,23	ab	AB

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat bahwa M_1 berbeda sangat nyata dengan M_2 , M_3 dan M_4 . M_2 berbeda sangat nyata dengan M_3 tetapi tidak berbeda nyata dengan M_4 . M_3 tidak berbeda nyata dengan M_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $M_1 = 3,59$ dan nilai terendah terdapat pada $M_3 = 3,16$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15



Gambar 15. Pengaruh Kosentrasi Madu Terhadap Tekstur

Berdasarkan Gambar 15 dapat dilihat bahwa Tekstur yang dihasilkan dari perlakuan kosentrasi madu M_1 sampai ke perlakuan M_4 mengalami fruktuasi. Hal ini disebabkan karena madu dapat mempengaruhi tekstur sehingga pada produk

velva sayur brokoli menghasilkan tekstur lembut yang disukai oleh panelis serta disebabkan oleh total padatan bahan baku yang digunakan yaitu brokoli sehingga menghasilkan nilai rata-rata yang berbeda-beda. Konsentrasi madu terbaik pada produk velva yaitu M_1 sebesar 3,59. Menurut Rahayu Sholihah., *dkk* (2017) bahwa perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur velva yang dihasilkan disebabkan oleh tingkat kekentalan bahan baku yang digunakan pada adonan velva yang akan mempengaruhi tekstur velva yang dihasilkan.

Pengaruh Konsentrasi CMC

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur. Sehingga tidak dilanjutkan untuk dilakukan uji beda rata-rata. Pada lampiran 5 dapat dilihat bahwa berdasarkan penilaian panelis dapat disimpulkan semakin banyak penambahan CMC maka hasilnya akan meningkat. Sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata yang dapat dilihat pada lampiran 5.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Madu dan Konsentrasi CMC terhadap organoleptik tekstur

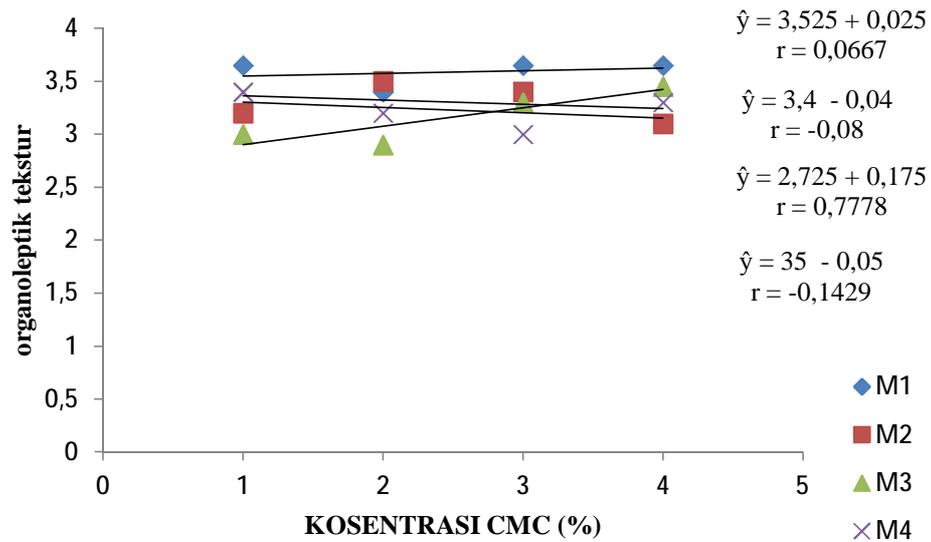
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat konsentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Interaksi Terhadap Parameter Tekstur.

Perlakuan	Rataan	BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,29	0,40
M1C1	3,65	e	E
M1C2	3,40	ef	EF
M1C3	3,65	f	F
M1C4	3,65	f	F
M2C1	3,20	cd	CD
M2C2	3,50	f	F
M2C3	3,40	f	F
M2C4	3,10	cb	CB
M3C1	3,00	ab	AB
M3C2	2,90	ab	A
M3C3	3,30	cde	CDE
M3C4	3,45	f	F
M4C1	3,40	f	F
M4C2	3,20	cd	CD
M4C3	3,00	ab	AB
M4C4	3,30	e	E

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa perlakuan dengan konsentrasi madu 10% dan konsentrasi CMC 0,75% (M_1C_1) memperoleh nilai organoleptik terhadap tekstur yang tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 3,65. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi madu 20% dan konsentrasi cmc 1,25% (M_3C_2) dengan nilai sebesar 2,90. Hubungan interaksi antara konsentrasi madu dan konsentrasi CMC terhadap organoleptik tekstur yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Interaksi Terhadap Organoleptik Tekstur

Berdasarkan gambar 16 dapat diketahui bahwa seiring dengan bertambahnya konsentrasi madu, maka organoleptik tekstur yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun dan tidak ada ketetapan, hal ini dapat pada grafik antara konsentrasi madu. Pada perlakuan M_1C_1 tekstur yang di dapat 3,65 dan menurun pada perlakuan M_1C_2 yaitu 3,40 kemudian pada perlakuan M_1C_3 dan M_1C_4 terjadi peningkatan yaitu 3,65 dan terus kembali menurun sampai pada perlakuan M_4C_4 . Namun jika seluruh perlakuan M_1 sampai M_4 dirata-ratakan, maka tekstur yang diperoleh mengalami penurunan. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi CMC terjadi perbedaan bahwa semakin banyak CMC yang ditambah maka akan menghasilkan tekstur yang meningkat. Dan dapat disimpulkan berdasarkan nilai rata-rata organoleptik tekstur yang terbaik yaitu pada konsentrasi madu 10% dan konsentrasi cmc 1,50% (M_1C_4). Perubahan tekstur tersebut diakibatkan oleh total padatan bahan baku yang digunakan. Menurut Rahayu Sholihah., *dkk* (2017) bahwa perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap

tekstur velva yang dihasilkan disebabkan oleh tingkat kekentalan bahan baku yang digunakan pada adonan velva yang akan mempengaruhi tekstur velva yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Studi Pembuatan Velva Sayur Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Dengan Penambahan Madu dan CMC dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kosentrasi madu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan, daya leleh, TSS, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur.
2. Kosentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan, daya leleh, TSS, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur.
3. Interaksi perlakuan antara kosentrasi madu dan CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Pada taraf ($P < 0,05$) parameter aktivitas antioksidan dan organoleptik tekstur memberikan pengaruh berbeda nyata sedangkan pada taraf ($P < 0,05$) parameter daya leleh dan TSS memberikan pengaruh berbeda tidak nyata.
4. Perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan M₄C₄ (dengan kosentrasi madu 25% dan kosentrasi CMC 1,50 %).

Saran

Berdasarkan penelitian perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bahan baku seluruh bagian brokoli dan melakukan perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah. 2016. Budidaya Tanaman Brokoli. Makalah. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Dharmasraya.
- Anggraini. 2016. Pengaruh konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dan lama penyimpanan pada suhu dingin terhadap stabilitas dan karakteristik minuman probiotik sari buah nanas. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Anonim. 2011. Memahami Berbagai Macam Penyakit. Dialihbahasakan oleh Paramit. Jakarta: PT Indeks.
- Arbuckle. W. S. 1986. Ice Cream. Second Edition. The AVI Publishing Company. Westport. Connecticut.
- Arbuckle. W. S. dan R. T. Marshall. 1996. Ice Cream. Edisi Kelima. International Thompson Publishing. New York.
- Arilaha. Asril. 2009. Pengaruh *Free Cash Flow*, Profitabilitas, Likuiditas, dan *Leverage* terhadap Kebijakan Diividen. Jurnal Brokoli, Vol 13, No. 1 Januari 2009, hal. 78-87.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id>. Jakarta. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Basito. B. Meriza. D. A. 2018. Penggunaan bahan penstabil *CMC (Carboxyl Methyl Cellulose)* dan karagenan dalam pembuatan velva buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian. Unsyiah.
- Buckle. K.A R.A Edwards. G.H. Fleet dan Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan H. Purnomo dan Adiono. Ui-Press. Jakarta.
- Dwidjoseputro. 1990. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djambatan.
- Gheldof N. Wang Xiao-Hong. and Engeseth N J. 2002. Identification and Quantification of Antioxidant Components of Honeys from Various Floral Sources. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50 : 5870-5877.
- Gosyenland. 2010. Madu vs Gula. <http://www.gosyenland.com/front/index.pp/artikel-madu/73-madu> vs gula. [Terhubung berkala]. Diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Hammad . 2009. 99 Resep Sehat dengan Madu. Solo: Aqwamedika
- Hery. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta : Kinisius

- Huang, Y. C., Chang, Y., dan Shao, Y. 2005. Effects of Genotype and Treatment on the Antioxidant Activity of Sweet Potato in Taiwan. *Food Chemistry* 98 (2006)
- Inayah, I.S. (2007). Mengenal Isothyocyanates dan Sulforaphene. Jakarta : Pustaka Rakyat. Hal. 24
- Isnawati, S.F., 2009. “Analisis Gula Rafinasi (Studi PT. Jawamanis Rafinasi, Cilegon, Banten)”, Skripsi Program Sarjana Penyelenggara Khusus Agribisnis, Institut Pertanian Bogor.
- Kartikasari, D. I. Dan Nissah, F. C. 2014. Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 P.239-248. FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Khomsan, E. 2009. Rahasia Sehat Dengan Makanan Berkhasiat. Jakarta : PT. Kompas Media Nusantara.
- Kusuma, Ayu. 2012. Pengaruh kombinasi bahan penstabil CMC dan gum arab terhadap mutu velva wortel (*Daucus carota* L.) varietas selo dan varietas tawangmangu. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. UNS. Surakarta.
- Lauma. Sartika dan Widia. 2015. Uji Efektifitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 9-13.
- Luthfi, K, S. 2012. Pemanfaatan Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*), Bit (*Beta vulgaris* L., dan Bayam (*Amaranthum* spp. L.) dalam Pembuatan Es Krim Sayur Jabiba sebagai alternatif Pangan Fungsional. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Malaka, R dan Maruddin, F. 2011. Praktikum ilmu dan teknologi pengolahan susu. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan UNHAS. Makasar.
- Musaddad dan Hartuti. 2002. Produk olahan tomat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mutiara, D, A. 2000. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil pada velva nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu. Yusmarini dan Vonny Setiaries Johan. 2017. Pemanfaatan Bubur Nanas Dalam Pembuatan Velva Ubi Jalar Ungu. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rukmana, H. R. 2003. Budidaya Brokoli. Kanisius. Jakarta.
- Sakri. 2012. Madu dan Khasiatnya : Suplemen Sehat Tanpa Efek Samping. Jogjakarta : Diandra Pustaka Indonesia.

- Siregar. H. 2012. Cara Sehat dengan Resep-resep Ajaib Herbal Islami. Jogjakarta : Buku Biru
- Standar Nasional Indonesia (SNI). Madu. SNI 01-3545-2004.
- Soekarto. S. T. 1982. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. PUSBANG-TEPA, IPB. Bogor.
- Sulaeman. A. 2003. Studi Karakteristik Fisiko Kimia dan Fungsional Pati dan Tepung Ubi Jalar serta Pemanfaatannya dalam Rangka Diversifikasi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Tarigan. J. P. 2010. Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Kappa Karagenan dari *Kappaphycus alvarezii* dengan Proses Murni dengan Kapasitas Produksi Ton/Jam. Tugas Akhir. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Wasonowati. C. 2011. Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dengan sistem budidaya hidroponik. Agrovisor volume 4. Pp 21-28.
- Winarno. F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno. F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Wirakusumah. S. 2005. Tempe Makanan “Super” Asli Indonesia. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wirakusumah. S. 2006. Jus Buah dan Sayuran (cetakan 3). Jakarta : Penebar Plus.

Lampiran 1. Data Rataan Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
M1C1	0,22	0,21	0,43	0,22
M1C2	0,22	0,20	0,42	0,21
M1C3	4,37	3,25	7,00	3,81
M1C4	5,90	5,76	11,66	5,83
M2C1	16,59	16,50	33,09	16,55
M2C2	17,25	17,89	35,14	17,57
M2C3	17,25	17,19	34,44	17,22
M2C4	20,31	20,10	40,41	20,21
M3C1	20,74	21,67	42,41	21,21
M3C2	23,14	23,10	46,24	23,12
M3C3	24,45	24,35	48,80	24,40
M3C4	24,67	24,53	49,20	24,60
M4C1	27,29	27,12	54,41	27,21
M4C2	29,04	29,00	58,04	29,02
M4C3	31,22	29,15	60,37	30,19
M4C4	31,88	31,90	63,78	31,89
Jumlah	295	292	586	293
Rataan	18,4	18,2	36,62	18,33

Tabel Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan

SK	DB	JK	KT	F HIT	KET	F TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	3331,99	222,13	443,82	**	2,35	3,41
M	3	3233,52	1077,84	2153,50	**	3,24	5,29
Linear	1	3017,52	3017,52	6028,93	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	169,37	169,37	338,40	**	4,49	8,53
Kubik	1	46,63	46,63	93,17	**	4,49	8,53
C	3	83,31	27,77	55,48	**	3,24	5,29
Linear	1	1,29	1,29	2,58	tn	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,02	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,49	8,53
Interaksi MXC	9	15,15	1,68	3,36	*	2,54	3,78
Galat	16	8,01	0,501				
Total	52	9906,81	4564,75				

Keterangan :

FK : 10725,27

KK : 1,93217%

* : nyata

** : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 2. Data Rataan Daya Leleh

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
M1C1	22,15	22,10	44,25	22,13
M1C2	22,18	22,13	44,31	22,16
M1C3	22,20	22,15	44,35	22,18
M1C4	22,23	22,20	44,43	22,22
M2C1	22,26	22,24	44,50	22,25
M2C2	22,28	22,26	44,54	22,27
M2C3	22,30	22,28	44,58	22,29
M2C4	22,33	22,30	44,63	22,32
M3C1	23,10	23,08	46,18	23,09
M3C2	23,12	23,13	46,25	23,13
M3C3	23,14	23,15	46,29	23,15
M3C4	23,16	23,17	46,33	23,17
M4C1	23,18	23,15	46,33	23,17
M4C2	23,20	23,18	46,38	23,19
M4C3	23,22	23,20	46,42	23,21
M4C4	23,24	23,23	46,47	23,24
Jumlah	363,29	362,95	726,24	363,12
Rataan	22,71	22,68	45,39	22,70

Tabel Sidik Ragam Daya Leleh

SK	DB	JK	KT	F HIT	KET	F TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	7,18	0,48	1178,73	**	2,35	3,41
M	3	7,16	2,39	5873,46	**	3,24	5,29
Linear	1	6,23	6,23	15343,02	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,00	0,00	9,97	**	4,49	8,53
Kubik	1	0,92	0,92	2267,38	**	4,49	8,53
C	3	0,02	0,01	19,77	**	3,24	5,29
Linear	1	0,02	0,02	59,10	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,22	tn	4,49	8,53
Interaksi MXC	9	0,00	0,00	0,14	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,01	0,000406				
Total	52	21,55	10,06				

Keterangan :

FK : 16482,02

KK : 0,04%

** : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan TSS

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
M1C1	9,3	9,0	18,30	9,15
M1C2	9,4	9,0	18,40	9,20
M1C3	9,2	9,5	18,70	9,35
M1C4	10,0	9,5	19,52	9,76
M2C1	10,5	10,0	20,50	10,25
M2C2	10,8	10,0	20,80	10,40
M2C3	10,5	10,0	20,50	10,25
M2C4	11,5	11,0	22,50	11,25
M3C1	11,4	11,0	22,40	11,20
M3C2	11,9	11,5	23,40	11,70
M3C3	10,5	10,0	20,50	10,25
M3C4	12,0	11,0	23,00	11,50
M4C1	10,8	10,0	20,80	10,40
M4C2	12,0	10,0	22,00	11,00
M4C3	12,0	12,0	24,00	12,00
M4C4	12,5	12,0	24,50	12,25
Jumlah	174	166	340	170
Rataan	10,9	10,3	21,2	10,6

Tabel Sidik Ragam TSS

SK	DB	JK	KT	F HIT	KET	F TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	28,83	1,92	7,27	**	2,35	3,41
M	3	20,03	6,68	25,26	**	3,24	5,29
Linear	1	18,32	18,32	69,29	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	1,70	1,70	6,44	*	4,49	8,53
Kubik	1	0,01	0,01	0,05	tn	4,49	8,53
C	3	3,91	1,30	4,93	*	3,24	5,29
Linear	1	2,93	2,93	11,09	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,32	0,32	1,23	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,65	0,65	2,47	tn	4,49	8,53
Interaksi MXC	9	4,89	0,54	2,06	tn	2,54	3,78
Galat	16	4,23	0,26				
Total	52	85,84	34,65				

Keterangan :

FK : 3608,68

KK : 2,42%

* : nyata

** : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 4. Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
M1C1	3,4	3,2	6,60	3,30
M1C2	3,5	3,4	6,90	3,45
M1C3	3,6	3,4	7,00	3,50
M1C4	3,6	3,6	7,20	3,60
M2C1	3,3	3,4	6,70	3,35
M2C2	3,6	3,6	7,20	3,60
M2C3	3,5	3,4	6,90	3,45
M2C4	3,2	3,2	6,40	3,20
M3C1	3,1	3,0	6,10	3,05
M3C2	3,0	3,1	6,10	3,05
M3C3	3,4	3,4	6,80	3,40
M3C4	3,6	3,6	7,20	3,60
M4C1	3,5	3,4	6,90	3,45
M4C2	3,3	3,2	6,50	3,25
M4C3	3,0	3,0	6,00	3,00
M4C4	3,4	3,3	6,70	3,35
Jumlah	54	53	107	54
Rataan	3,4	3,3	6,70	3,35

Data Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	DB	JK	KT	F HIT	KET	F TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	1,16	0,08	15,47	**	2,35	3,41
M	3	0,23	0,08	15,17	**	3,24	5,29
Linear	1	0,21	0,21	42,05	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,01	0,01	1,00	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,01	0,01	2,45	tn	4,49	8,53
C	3	0,09	0,03	6,33	**	3,24	5,29
Linear	1	0,00	0,00	0,25	tn	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,02	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,03	tn	4,49	8,53
Interaksi MXC	9	0,84	0,09	18,61	**	2,54	3,78
Galat	16	0,08	0,005				
Total	52	2,63	0,51				

Keterangan :

FK : 359,12

KK : 1,055383256%

** : sangat nyata

tn : tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
M1C1	3,7	3,6	7,30	3,65
M1C2	3,5	3,3	6,80	3,40
M1C3	3,8	3,5	7,30	3,65
M1C4	3,8	3,5	7,30	3,65
M2C1	3,3	3,1	6,40	3,20
M2C2	3,6	3,4	7,00	3,50
M2C3	3,5	3,3	6,80	3,40
M2C4	3,2	3,0	6,20	3,10
M3C1	3,1	2,9	6,00	3,00
M3C2	3,0	2,8	5,80	2,90
M3C3	3,4	3,2	6,60	3,30
M3C4	3,6	3,3	6,90	3,45
M4C1	3,5	3,3	6,80	3,40
M4C2	3,3	3,1	6,40	3,20
M4C3	3,1	2,9	6,00	3,00
M4C4	3,4	3,2	6,60	3,30
Jumlah	55	51	106	53
Rataan	3,4	3,2	6,6	3,3

Data Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	DB	JK	KT	F HIT	KET	F TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	1,71	0,11	4,80	**	2,35	3,41
M	3	0,85	0,28	11,88	**	3,24	5,29
Linear	1	0,60	0,60	25,27	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,25	0,25	10,32	**	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,04	tn	4,49	8,53
C	3	0,07	0,02	0,93	tn	3,24	5,29
Linear	1	0,03	0,03	1,27	tn	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,84	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,02	0,02	0,67	tn	4,49	8,53
Interaksi MXC	9	0,80	0,09	3,73	*	2,54	3,78
Galat	16	0,38	0,02				
Total	52	4,71	1,44				

Keterangan :

FK : 352,45

KK : 2,32%

* : nyata

** : sangat nyata

tn : tidak nyata







