

**FORMULASI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DAN
EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) TERHADAP PEMBUATAN
*HARD CANDY***

SKRIPSI

Oleh :

**KIKI PATMALA SIBARANI
1504310024
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



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

**FORMULASI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DAN
EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) TERHADAP PEMBUATAN
HARD CANDY**

SKRIPSI

Oleh :

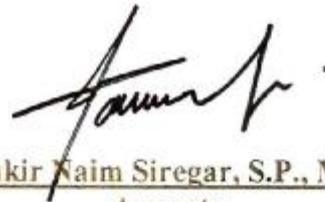
**KIKI PATMALA SIBARANI
1504310024
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing



Masyhura MD, S.P., M.Si.
Ketua



Syakir Naim Siregar, S.P., M.Si.
Anggota

**Disahkan Oleh :
Dekan**



Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 18 September 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Kiki Patmala Sibarani
NPM : 1504310024

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Formulasi Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Dan Ekstrak Buah Lemon (*Citrus Limon*) Terhadap Pembuatan *Hard Candy* 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



Kiki Patmala Sibarani

RINGKASAN

Kiki Patmala Sibarani “FORMULASI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DAN EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) TERHADAP PEMBUATAN *HARD CANDY*“

Dibimbing oleh ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku ketua komisi pembimbing dan bapak Syakir Naim Siregar, S.P., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Formulasi ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) terhadap pembuatan *hard candy*“.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan (2) dua ulangan. Faktor I adalah jumlah ekstrak kersen digunakan dengan sandi (K) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $K_1 = 10$ ml, $K_2 = 13$ ml, $K_3 = 16$ ml, $K_4 = 19$ ml. Faktor II adalah jumlah ekstrak lemon dengan sandi (M) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $M_1 = 0$ ml, $M_2 = 5$ ml, $M_3 = 10$ ml, $M_4 = 15$ ml. Parameter yang diamati meliputi aktivitas antioksidan, kadar air, kadar sakarosa, uji organoleptik rasa dan tekstur.

Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

Kadar Sakarosa

Pada parameter permen keras (*Hard candy*) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar sakarosa permen keras (*Hard candy*). Nilai rata-rata kadar sakarosa ekstrak kersen bahwa K_1 berbeda nyata dengan K_2 , K_3 , K_4 . K_2 berbeda nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda nyata dengan K_4 . Kadar sakarosa tertinggi pada perlakuan K_4 sebesar 63,488% dan terendah K_1 sebesar 44,325 % pada kadar sakarosa mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan kadar sakarosa buah kersen sebelumnya diolah yaitu 4,53%. Dikarenakan kandungan kadar gula dari kersen cukup banyak

Kadar air

Kadar air permen perlakuan ekstrak kersen dan ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) kadar air. Kadar air tertinggi pada ekstrak K_4M_4 ekstrak kersen 19 ml (K_4) dan penambahan ekstrak lemon 15ml (M_4) dan sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada ekstrak 10 ml (K_1) dan jumlah ekstrak lemon 0 ml (M_1). Semakin tinggi ekstrak kersen dan ekstrak lemon yang ditambahkan maka kadar air permen akan semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit penambahan ekstrak lemon maka akan semakin sedikit pula kadar air nya.

Aktivitas antioksidan

Organoleptik rasa permen perlakuan ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan bahwa K_1 berbeda sangat nyata K_2 , K_3 dan K_4 . K_2

berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan K₄ sebesar 90,053 ppm dan terendah terdapat pada perlakuan K₁ sebesar 80,894 ppm. Aktivitas antioksidan yang didapat dari permen keras lumayan banyak kandungan antioksidannya. Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan dan penambahan bahan lain sehingga antioksidan alami yang sangat berguna dalam menangkal radikal bebas mengalami kenaikan sedangkan nilai rata-rata ekstrak lemon bahwa M₁ berbeda tidak nyata dengan M₂, M₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan M₄. M₂ berbeda tidak nyata dengan M₃ dan M₄. M₃ berbeda sangat nyata dengan M₄. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan M₄ sebesar 79,530 ppm dan terendah terdapat pada perlakuan M₁ sebesar 91,650 ppm. Bahwa senyawa golongan fenol berperan terhadap kadar antioksidan, semakin besar aktivitas antioksidannya. Bahwa hasil rata-rata aktivitas antioksidan pada pembuatan permen keras mengalami kenaikan pada setiap perlakuan.

Organoleptik Rasa

Organoleptik rasa pada permen keras perlakuan ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Organoleptik rasa yang tertinggi pada perlakuan (K₄) yaitu 3,800 ekstrak kersen yang disukai panelis. Sedangkan nilai terendah atau nilai yang tidak disukai panelis berbeda dengan perlakuan (K₁) yaitu 3,325. Perlakuan ekstrak lemon memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Terhadap parameter nilai rata-rata organoleptik rasa ekstrak lemon sebesar pada perlakuan (M₄) yaitu 3,700 sedangkan nilai yang terendah berbeda pada perlakuan (M₁) yaitu 3,575.

Organoleptik tekstur

Perlakuan ekstrak kersen memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap parameter nilai rata-rata organoleptik tekstur ekstrak kersen sebesar pada perlakuan (K_1) yaitu 3,400 sedangkan nilai yang terendah berada pada perlakuan (K_4) yaitu 3,338. Organoleptik tekstur permen perlakuan ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Organoleptik tekstur yang tertinggi pada perlakuan (K_1) yaitu 3,738 ekstrak lemon yang disukai panelis. Sedangkan nilai terendah atau nilai yang tidak disukai panelis berbeda dengan perlakuan (K_4) yaitu 2,588.

RIWAYAT HIDUP

Kiki Patmala Sibarani dilahirkan di Desa sibaung-baung Kecamatan Panyabungan Utara Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara Pada Tanggal 19 November 1996, anak kedelapan dari delapan bersaudara dari Bidin Sibarani dan Siti Amar Harahap. Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Pada tahun 2009 telah menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 072 Sibaung-baung Desa Suka Ramai Kecamatan Panyabungann Utara Kabupaten Mandailing Natal.
2. Pada tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 1 Panyabungan Utara Kecamatan Panyabungan Utara Kabupaten Mandailing Natal.
3. Pada tahun 2015 telah menyelesaikan pendidikan di SMAN 1 Panyabungan Utara Kecamatan Panyabunga Utara Kabupaten Mandailing Natal.
4. Pada tahun 2015 diterima masuk di Perguruan Tinggi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Tahun 2015 mengikuti Masa Orientasi Program Studi dan Pengenalan Kampus (OSPEK) dan Masa Ta'aruf (MASTA) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Pada tahun 2018 telah menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Tinjowan.
7. Pada tahun 2019 melakukan penelitian skripsi dengan judul **“FORMULASI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L) DAN EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) TERHADAP PEMBUATAN HARD CANDY”**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ekstrak buah lemon (*Citrus limon*) terhadap pembuatan *hard candy*”

Skripsi ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah Subhanallahu Wa Ta’ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada Ayahanda Bidin Sibarani dan Ibunda Siti Amar Harahap yang mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberikan kasih sayang dan cinta yang tiada henti baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. 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. Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku ketua komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Bapak Syakir Naim Siregar, S.P., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen THP yang senantiasa memberikan ilmu dan nasihatnya selama didalam maupun diluar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kepada sahabat Miranti Putri, Enisa Cita Mentari, Windi Aprianingsih, Niya

Sitepu, Siti Nurmadillah, Fitri Sulisyawati, Zulia Hasanah, Sri Ainun Fadhillah dan Nurmala Sari, Nur Adlina Tambunan yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini. Dan teristimewa orang-orang tersayang yang selalu bersedia direpotkan saat susah. Siti Hartina Lubis yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyak lagi kekurangan dari penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukkan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK.....	
RINGKASAN.....	i
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)	5
Klasifikasi Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)	6
Kandungan Senyawa Buah Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)	8
Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	9
Klasifikasi Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	10
Morfologi Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	11
Kandungan Nutrisi Jeruk lemon (<i>Citrus limon</i>).....	11
Permen.....	12
Permen Keras (<i>Hard candy</i>).....	14
Karakteristik (<i>Hard candy</i>)	14
Sakarosa	15
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu Penelitian	17

Bahan Penelitian.....	17
Alat Penelitian.....	17
Metode Penelitian.....	17
Model Rancangan Percobaan.....	18
Pelaksanaan Penelitian.....	19
Parameter Pengamatan.....	20
Kadar Sakarosa	20
Kadar Air.....	21
Aktivitas Antioksidan	21
Uji Organoleptik Rasa.....	22
Uji Organoleptik Tekstur	22
HASIL PEMBAHASAN	
Kadar Sakarosa.....	27
Kadar Air.....	30
Aktivitas Antioksidan.....	37
Uji Organoleptik Rasa.....	42
Uji Organoleptik Tekstur	46
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	49
Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Nomor	teks	halaman
1.	Kandungan Senyawa Buah Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>).....	8
2.	Jumlah nutrisi Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	12
3.	Syarat Mutu Permen Keras (<i>Hard candy</i>)	13
4.	Skala Uji Hedonik untuk Rasa.....	22
5.	Skala Uji Hedonik untuk Tekstur	23
6.	Hubungan jumlah ekstrak kersen terhadap parameter yang diamati.....	26
7.	Hubungan jumlah ekstrak lemon dengan parameter yang diamati.....	27
8.	Hasil uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak kersen dengan kadar sakarosa.....	27
9.	Hasil Uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak kersen dengan kadar air	31
10.	Hasil Uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak lemon terhadap kadar air	33
11.	Uji LSR efek utama pengaruh jumlah ekstrak kersen dan ekstrak lemon terhadap kadar air.....	35
12.	Hasil uji beda rata-rata hubungan ekstrak kersen dengan aktivitas antioksidan	37
13.	Hasil uji beda rata-rata hubungan ekstrak lemon dengan aktivitas antioksidan	39
14.	Hasil Uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak kersen dengan Uji organoleptik rasa.....	42
15.	Hasil Uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak lemon dengan uji organoleptik tekstur	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	teks	halaman
1.	Buah Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.).....	7
2.	Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	11
3.	Diagram Pembuatan Ekstraks Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)	23
4.	Diagram Pembuatan ekstraksi jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).	24
5.	Diagram Pembuatan Permen Keras (<i>Hard candy</i>)	25
6.	Hubungan jumlah ekstrak kersen dengan kadar sakarosa permen keras (<i>hard candy</i>)	28
7.	Hubungan jumlah ekstrak kersen dengan kadar air permen keras (<i>Hard candy</i>)	31
8.	Hubungan jumlah ekstrak lemon dengan kadar air.....	33
9.	Hubungan interaksi jumlah ekstrak kersen dan ekstrak lemon dengan kadar air.....	36
10.	Hubungan jumlah ekstrak kersen kadar antioksidan	38
11.	Hubungan jumlah ekstrak lemon dengan kadar antioksidan	40
12.	Hubngan jumlah ekstrak kersen dengan organoleptk rasa.....	43
13.	Hubungan penambahan ekstrak lemon organoleptik tekstur	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	teks	halaman
1.	Data rataan kadar sakarosa ekstrak kersen dan ekstrak lemon permen keras (<i>Hard candy</i>)	56
2.	Data rataan kadar air ekstrak kersen dan ekstrak lemon permen keras (<i>Hard candy</i>)	57
3.	Data rataan kadar antioksidan ekstrak kersen dan ekstrak lemon permen keras (<i>Hard candy</i>)	58
4.	Data rataan organoleptik rasa ekstrak kersen dan ekstrak lemon permen keras (<i>Hard candy</i>)	59
5.	Data rataan organoleptik tekstur ekstrak kersen dan ekstrak lemon permen keras (<i>Hard candy</i>)	60
6.	Proses pembuatan permen keras (<i>Hard candy</i>)	61

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Negara Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang menghasilkan berbagai produk pertanian diantaranya berupa buah-buahan. Jenis buah yang dihasilkan sangat beragam dan tergolong kedalam jenis buah tropis. Iklim di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan sejenis buah kersen atau talok tersebut sangat mudah dijumpai diseluruh tanah air.

Indonesia juga memiliki lahan hutan tropis yang cukup luas dengan keanekaragaman hayati, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional. Salah satu tumbuhan yang telah sering digunakan sebagai obat tradisional adalah kersen. Kersen dapat ditemukan dengan mudah di Indonesia karena tumbuhan ini dapat tumbuh subur dengan sendirinya di mana saja tanpa perawatan apapun (Ulfah A dan Ratna DP, 2015).

Kersen dengan nama ilmiah (*Muntingia calabura* L.) yang sering digunakan anak-anak untuk bermain atau dimakan, daun dan buahnya ternyata memiliki kandungan senyawa penting dan juga berkhasiat sebagai obat. Tanaman ini sekarang banyak dipakai hanya sebagai tanaman peneduh, sebenarnya tanaman ini mempunyai manfaat kesehatan yang sangat berguna, manfaat lainnya dari kersen yang telah dikenal secara luas antara lain untuk mengatasi asam urat, diabetes mellitus, hipertensi, kolesterol, dan tonsillitis (amandel). Selain itu juga dapat digunakan untuk mengurangi radang dan menurunkan panas, serta menghambat pertumbuhan sel kanker. Bagian dari kersen yang diekstrak adalah buah. Hal ini dikarenakan buah kersen memiliki senyawa aktif yang bersifat antioksidan. Kandungan buah kersen yang bersifat antioksidan antara lain fenol,

flavonoid, antosianin, tannin, dan saponin. Selain buah, pohon kersen juga bermanfaat seperti daun, kulit batang dan bunganya. Banyak penelitian sudah dilakukan pada daun dan buah kersen (Rakhmi, 2008). Pada pembuatan permen tambahan bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih baik dengan tambahan buah lemon.

Buah lemon adalah bahan pangan yang mengandung berbagai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Buah ini sering digunakan sebagai bahan penyedap, penyegar dan sebagai hiasan dalam pengelolaan bahan pangan (Morton,1987). Disamping kandungan vitamin C yang melimpah, jeruk lemon juga kaya dengan vitamin B, E dan beberapa mineral mikro yang dibutuhkan tubuh untuk sistem imunitas (kekebalan) serta mencegah virus penyebab influenza. Buah lemon juga berlimpah kandungan serat berupa pektin yang baik untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida (Sarwono,1991). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa *flavor* dari buah lemon dapat menaikkan aktivitas saraf *sympathetic* pada jaringan adipose putih yang menyebabkan kenaikan pada lipolisis dan penekanan pada pertumbuhan berat tubuh (Nijima dan Nagai, 2003). Bertujuan menggunakan bahan-bahan tersebut untuk olahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan serta menengalkan pada masyarakat bahwa banyak kegunaannya dan dapat diolah dengan produk apa saja terutama menjadikan produk permen keras (*hard candy*).

Hard candy pada dasarnya adalah campuran dari gula, sirup glukosa atau gula invert, air *flavor* dan pewarna. Kebanyakan *hard candy* dibuat dari sukrosa dan sirup glukosa. *Hard candy* merupakan permen yang mempunyai tekstur yang keras, penampilan yang jernih dan biasanya terdiri dari komponen dasar sukrosa

dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih baik (Koswara, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang **“FORMULASI EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DAN EKSTRAK BUAH LEMON (*Citrus limon*) TERHADAP PEMBUATAN *HARD CANDY*”**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui cara pembuatan permen keras (*Hard candy*) dari ekstrak kersen dan ekstrak jeruk lemon.
2. Untuk mengetahui ekstrak kersen dan ekstrak jeruk lemon dalam pembuatan permen keras (*Hard candy*).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk meningkatkan daya guna buah kersen menjadi bentuk olahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan.
3. Meningkatkan usaha dalam penganekaragaman produk kersen dan juga untuk memperpanjang masa simpan buah.
4. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang formulasi ekstrak kersen (*Muntingia calabura* L.) dan ekstrak jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap pembuatan *Hard candy*.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh jumlah ekstrak kersen terhadap pembuatan permen keras (*Hard candy*).
2. Adanya pengaruh jumlah ekstrak buah lemon terhadap pembuatan permen keras (*Hard candy*).
3. Adanya interaksi antara jumlah ekstrak kersen dan jumlah ekstrak jeruk lemon terhadap pembuatan permen keras (*Hard candy*).

TINJAUAN PUSTAKA

Kersen

Buah kersen adalah buah yang berbentuk kecil dan rasa manis. Di beberapa daerah, buah ini biasa dikenal dengan nama talok, ceri, atau baleci (Badan Ketahanan Pangan Daerah Jawa Barat, 2014). Tanaman kersen merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di seluruh wilayah Indonesia. Di Indonesia pohon ini belum banyak pemanfaatannya. Selain pohonnya, buah kersen juga memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari yang tidak banyak diketahui masyarakat seperti obat penyakit asam urat dan diabetes (Kurniawan, 2013).

Menurut Verdayanti (2009), kersen merupakan salah satu tanaman yang diduga memiliki substansi aktif sebagai anti diabetes yaitu asam askorbat, serat, niasin dan betakaroten. Menurut Priharjanti (2007) dan Zakaria dkk (2011), kersen mengandung flavonoid, tannin, triterpene, saponin, polifenol yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidatif. Haki (2009), menyatakan daun kersen memiliki senyawa fitokimia yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikrobia. Macam-macam flavonoid tersebut: flavon, flavonon, flavan, dan biflavan.

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antimikrobia, antivirus, antioksidan, antihipertensi, merangsang pembentukan estrogen dan mengobati gangguan fungsi hati. Flavonoid merupakan senyawa fenol mempunyai ciri adanya cincin piran yang menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu cincin benzena (Robinson, 1995), merupakan senyawa yang larut air. Ikatan flavonoid dengan

gula menyebabkan banyaknya bentuk kombinasi yang dapat terjadi di dalam tumbuhan sehingga pada tumbuhan jarang ditemukan dalam keadaan tunggal (Harbone, 1987).

Tanin merupakan senyawa fenol, sebagai senyawa metabolit sekunder pada tanaman tingkat tinggi yang tidak mengandung gugus nitrogen dan merupakan senyawa organik kompleks (Atal dan Kapur, 1982). Triterpenoid tersusun dari rantai panjang hidrokarbon C₃₀ yang menyebabkan sifatnya nonpolar. Senyawa triterpenoid dapat terikat dengan gugus gula sehingga akan dapat tertarik oleh pelarut yang bersifat semipolar (Kristanti, dkk., 2009). Saponin merupakan glikosida alami yang terikat dengan steroid alkaloid atau triterpena, mempunyai efek farmakologis seperti imunomodulator, antitumor, antiinflamasi, anti jamur, anti virus, hipoglikemik dan hipokolesterol. Sifat saponin beragam seperti terasa manis, pahit, dapat berbentuk buih, dapat menstabilkan emulsi dan dapat menyebabkan haemolisis (Robinson, 1995).

Klasifikasi Kersen

Kersen merupakan tanaman buah tropis yang banyak dijumpai di pinggir jalan. Kersen memiliki nama ilmiah (*Muntingia calabura* L.) daunnya tampak selalu berwarna hijau, berbuah dan berbunga sepanjang tahun, Kersen dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Malvales
Familia : Muntingiaceae

Genus : *Muntingia*

Species : *Muntingia calabura* L.



Gambar 1. Buah kersen *Muntingia calabura* L.

Tanaman kersen memiliki tinggi 3-12 meter. Cabang mendatar, menggantung kearah ujung, daun tunggal, berbentuk bulat telur sampai lanset, pangkal lembaran daun nyata tidak simetris, dengan ukuran 4-14 cm x 1-4 cm, tepi daun bergerigi, lembaran daun bagian bawah kelabu. Bunga tumbuhan kersen terletak pada satu berkas yang terletak supra-aksilar dari daun bersifat hermiprodit. Buah memiliki tipe buah buni, berwarna merah kusam apa bila sudah masak, dengan diameter 15 mm, berisi beberapa ribu biji yang kecil, terkubur dalam daging buah yang lembut (Haki, 2009).

Kandungan Senyawa Buah Kersen

Buah kersen merupakan buah yang keberadaannya sering kita jumpai di mana-mana. Biasanya banyak tumbuh di pinggir jalan, retakan dinding, halaman rumah, bahkan di kebun-kebun. Buah kersen pada umumnya kurang dimanfaatkan oleh sebagian orang. Hal ini disebabkan banyak orang yang belum mengetahui kandungan dalam buah kersen. Menurut Gemilang (2012), dalam 100 g buah

kersen mengandung komposisi. Adapun kandungan gizi buah kersen dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kandungan Komposisi Buah Kersen dalam 100 g

Komposisi	Berat
Air	7,78 g
Protein	0,384 g
Lemak	1,56 g
Karbohidrat	17,9 g
Serat	4,6 g
Abu	1,14 g
Kalsium	124,6 mg
Fosfor	84,0 mg
Besi	1,18 mg
Karoten	0,019 g
Riboflavin	0,037 g
Niacin	0,554 g
Vitamin C	80,5 mg
Nilai Energy	380kJ/100 g

Sumber : (Gemilang, 2012).

Banyaknya komposisi senyawa yang terdapat dalam buah kersen membuat buah kersen berkhasiat sebagai obat, antara lain: menurunkan panas, menghambat perkembangan sel kanker, dan mengobati asam urat. Berdasarkan penelitian Tyas Eka Verdayanti (2009), bahwa jus buah kersen berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah, (Gaman, dkk., 1992).

Jeruk Lemon

Jeruk lemon merupakan tanaman asli dari Benua Asia khususnya dari India sampai Cina. Banyak spesies jeruk yang telah dibudidayakan di daerah subtropis. Jeruk mempunyai 6 genera yaitu: 1) *Citrus*, 2) *Microcitrus*, 3) *Fortunella*, 4) *Poncirus*, 5) *Cymenia*, dan 6) *Eremocitrus*, yang paling banyak dikenal adalah *Citrus*. Salah satunya adalah *Citrus limon* atau jeruk lemon. Jenis jeruk lemon ini berasal dari daerah Birma bagian Utara dan Cina Selatan.

Penyebaran jeruk lemon di Indonesia berada di Jawa dan telah dibudidayakan. Jeruk lemon dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga ketinggian 800 meter di atas permukaan laut.

Buah jeruk lemon sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Buah ini sangat kaya akan vitamin C, magnesium, kalium, dan kalsium. Tidak hanya daging buahnya, kulit buah jeruk lemon juga memiliki kandungan antioksidan dan berfungsi sangat baik untuk menjaga kekebalan tubuh. Kulit jeruk lemon juga mengandung flavonoid yang merupakan suatu antioksidan golongan fenol yang banyak ditemukan di sayuran, buah-buahan, kulit pohon, akar, bunga, teh, dan *wine*. Kontribusi flavonoid untuk sistem pertahanan antioksidan sangat besar mengingat total asupan harian flavonoid dapat berkisar 50-800 mg.

Jeruk lemon dan produk olahannya merupakan sumber senyawa fenolik (terutama flavonoid) serta senyawa nutrisi dan non-nutrisi (vitamin, mineral, serat makanan, minyak esensial, asam organik, dan karotenoid) yang diperlukan untuk pertumbuhan dan fungsi sistem fisiologis manusia. Tanaman ini dibudidayakan terutama untuk kandungan alkaloidnya, yang memiliki aktivitas anti kanker dan potensi anti bakteri dalam ekstrak kasar dari berbagai bagian (daun, batang, akar, jus, kupas, dan bunga) (Nizhar, 2012).

Klasifikasi Jeruk Lemon

Jeruk lemon memiliki nama lain (*Citrus limon*) Osbeck. Di Indonesia disebut dengan jeruk sitrun atau jeruk limun. Klasifikasi tanaman jeruk lemon berdasarkan Backer dan Cronquist adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Superdivisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Tumbuhan berbiji dua)
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus limon* (L.) Osbeck

Morfologi Jeruk Lemon (*Citrus limon*)



Gambar 2. Jeruk Lemon.

Buah jeruk lemon berbentuk lonjong atau bundar, berry, hesperidium, dan berwarna kuning ketika sudah matang. Buah ini termasuk dalam kelompok jeruk yang disebut “hesperidium”. Bentuk buah bisa berubah saat sudah matang atau ketika pohonnya mulai tua, tergantung dari jenisnya. Ukuran buahnya juga sesuai dengan varietas, beban tanaman, akar, dan irigasi tanaman. Jeruk Lemon yang sudah matang akan berubah warna dari hijau menjadi kuning, beratnya sekitar 50 – 80 g dan diameternya 5 – 8 cm.

Kandungan Nutrisi Jeruk Lemon

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang tinggi dibandingkan jeruk nipis serta sebagai sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin, minyak atsiri kulit jeruk lemon mengandung serat kasar (15,18%), lemak kasar (4,98%), dan protein (9,42%). Kandungan abu kulit lemon adalah 6,26% . Jus lemon mengandung sekitar 5% asam sitrat yang memberi rasa asam lemon dan pH 2 sampai 3. Adapun kandungan nutrisi Jeruk Lemon dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Nutrisi Jeruk Lemon (*Citrus limon*)

Elemen	Jumlah
Sodium (Na)	0,83 g
Air	8,6 g
Kalium (K)	0,24 g
Magnesium (Mg)	0,59 g
Zinc (Zn)	0,15 g
Protein	9,42 g
Vitamin C	38,7 g
Fosfor (P)	0,11 g
Serat	15,18 g
Lemak	4,98 g
Kalsium (Ca)	0,32 g
Tembaga (Cu)	0,22 g
Zat Besi (Fe)	0,54 g

Sumber (Batubara, 2017).

Permen

Permen adalah sejenis gula-gula atau makanan berkalori tinggi pada unsurnya berbahan dasar gula dengan konsentrasi tertentu dan dicampur dengan air serta diberi tambahan perasa atau pewarna agar lebih menarik. Pada awalnya permen berbahan dasar madu untuk melapisi buah atau bunga agar lebih awet.

Permen pertama kali dibuat oleh bangsa Cina, Timur Tengah, Mesir, Yunani dan Romawi (Toussaint dan Maguelonne,2009).

Permen keras (*Hard candy*) merupakan salah satu permen non kristalin yang memiliki tekstur keras, penampakan mengkilat dan bening. Bahan utama dalam pembuatan permen ini adalah sukrosa, air, sirup glukosa dan bahan tambahan lain berupa zat pengasam, dan perwarna. Jenis permen keras yaitu *rock candy* adalah permen sederhana yang dibuat dari gula pasir dan air. *Candy cane* adalah permen tongkat berbentuk tebu berwarna putih dengan garis-garis merah. *Fudge* merupakan jenis permen yang dibuat menggunakan tingkat pemanasan *soft ball* (berkisaran antara 112-115⁰C) (Nurwati, 2011).

Permen yang banyak beredar dikalangan masyarakat berjenis permen keras (*Hard candy*) dan permen lunak (*Soft candy*). Menurut SNI 3547-I-2008, permen keras merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat, tekstur keras dan tidak menjadi lunak jika dikunyah. Jenis permen keras yaitu *rock candy*, *candy cane* dan *fudge*. (Kimmerle, 2003). Adapun Syarat Mutu Permen dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 3. Syarat Mutu Permen.

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kedaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
			(Sesuai Label)
2	Kadar Air	% fraksi massa	Maks. 3,5
3	Kadar Abu	% fraksi massa	Maks. 2,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks. 24
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 35
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
6.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
8	Cemaran Mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5×10^2
8.2	Bakteri coliform	APM/G	Maks. 20
8.3	E. coli	APM/G	< 3
8.4	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. 1×10^2
8.5	Salmonella	-	Negatif/25 g
8.6	Kapang/ khamir	Koloni/g	Maks 1×10^2

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2008).

Permen Keras (*Hard Candy*)

Permen pada umumnya dibagi menjadi dua kelas, yaitu permen kristal (krim) dan permen non kristal (*amorphouse*). Permen kristal biasanya mempunyai rasa yang khas dan apabila dimakan terdapat rasa krim yang mencolok. Contoh dari permen ini adalah *fondant*, *fudge*, *penuche*, dan *divinity*. Sedangkan permen non kristal (*amorphous*) terkenal dengan sebutan *without form*. Setelah dimasak permen akan menjadi keras tanpa pembentukan kristal dan susah untuk di bentuk

lebih lanjut, kecuali dengan menggunakan alat atau mesin. Pada pembuatan permen ini harus dihindari terjadinya pembentukan kristal. Contoh permen jenis ini adalah *Caramels*, *Butterscoth*, *Hard candy*, *Lollypop*, *Marsmallow* dan *Gum drops*.

Hard candy merupakan permen yang mempunyai tekstur yang keras, penampilan yang bening dan biasanya terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih baik. *Hard candy* pada dasarnya adalah campuran dari gula, sirup glukosa atau gula invert, air, flavor dan pewarna. Kebanyakan *Hard candy* dibuat dari sukrosa dan sirup glukosa (Faridah, 2008).

Karakteristik *Hard Candy*

Hard candy pada dasarnya adalah campuran dari gula, sirup glukosa atau gula invert, air *flavor* dan pewarna. Kebanyakan *hard candy* dibuat dari sukrosa dan sirup glukosa. *Hard candy* merupakan permen yang mempunyai tekstur yang keras, penampilan yang jernih dan biasanya terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih baik. Permen yang menggunakan sukrosa murni mudah mengalami kristalisasi. Pada suhu 200°C hanya 66.7% sukrosa murni yang dapat larut. Bila larutan sukrosa 80% dimasak hingga 109.60°C dan kemudian didinginkan hingga 200°C, 66.7% sukrosa akan terlarut dan 13.3% terdispersi. Bagian sukrosa yang terdispersi ini akan menyebabkan kristalisasi pada produk akhir. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa dan gula *invert*.

Suhu yang digunakan untuk membuat permen agar kadar air mencapai kira-kira 3 % adalah 150°C sehingga menghasilkan kandungan air yang rendah (1-3%), membentuk *supersaturated non crustaline solution* yang menghasilkan "glassy" tekstur bentuknya menyerupai *glass* yang bening dan tekstur yang keras, serta memiliki kelembaban relatif dibawah 30%. Hal ini menyebabkan cenderung mudah menyerap uap air dari sekitar, sehingga dibutuhkan bahan kemasan. Dengan spesifikasi yang pas agar permen tidak mudah basah dan lengket. Teknik membuat permen dengan daya tahan yang memuaskan terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum dan dengan sedikit saja kecenderungan untuk mengkristal. (Koswara, 2009).

Sukrosa

Sukrosa adalah disakarida yang mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan, dan kelapa kopyor. Untuk industri-industri makanan biasa digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah yang banyak dipergunakan dalam bentuk cairan sukrosa (Winarno, 2010).

Sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberi rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet yaitu dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dapat menurunkan aktifitas air dari bahan pangan (Buckel *et al.*, 1987).

Sukrosa mudah larut dalam air dan dipengaruhi oleh zat lain yang terlarut dalam air serta sifat zat tersebut. Semakin tinggi suhu dan jumlah garam terlarut dalam air maka semakin tinggi pula jumlah sukrosa yang dapat terlarut, terutama garam yang mengandung nitrogen, seperti protein dan asam amino (Wardhana,

2013). Gula ditambahkan sebagai pemanis untuk meningkatkan cita rasa. Penambahan gula bertujuan adalah untuk memperbaiki flavour bahan makanan dan minuman sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (Muchtadi, 2010).

BAHAN DAN METODE

Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dilakukan pada bulan Januari 2019-Februari 2019.

Bahan Peneltian

Bahan yang digunakan diantaranya kersen, lemon, sukrosa.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan diataranya panci, wajan, kompor, blander, pengaduk, timbangan digital, wadah, beaker glass, spatula, thermometer, cetakan, gelas ukur

Metode Penelitian

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

Faktor I : Jumlah Ekstrak kersen (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$K_1 = 10 \text{ ml} \qquad K_3 = 16 \text{ ml}$$

$$K_2 = 13 \text{ ml} \qquad K_4 = 19 \text{ ml}$$

Faktor II : Jumlah Ekstrak Lemon (M) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$M_1 = 0 \text{ ml} \qquad M_3 = 10 \text{ ml}$$

$$M_2 = 5 \text{ ml} \qquad M_4 = 15 \text{ m}$$

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 faktor K dari taraf ke-i dan faktor M pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari faktor K pada taraf ke-i.

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

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

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor K pada taraf ke-i dan faktor M pada taraf ke-j dalam ulangan ke-K.

Pelaksanaan Penelitian :**Cara kerja pembuatan ekstrak Kersen**

1. Diambil sampel buah kersen sebanyak yang di butuh pada perlakuan.
2. Dilakukan pencucian dengan air yang mengalir hingga bersih.
3. Kemudian blender bahan hingga halus.
4. Dilakukan penyaringan pada sari buah kersen.
5. Kemudian di ukur dengan gelas ukur untuk setiap perlakuan.
6. Ekstrak Kersen

Cara kerja pembuatan ekstrak Lemon

1. Diambil bahan sesuai dengan yang dibutuhkan.
2. Dilakukan pencucian sampai bersih pada air yang mengalir.
3. Potong Jeruk Lemon menjadi dua bagian, kemudian di lakukan pemerasan sari buahnya.
4. Ektraks Lemon

Cara Kerja Pembuatan Permen Keras (*Hard candy*)

1. Dilakukan pemanasan gula (sakarosa) sebanyak 100 g yang setiap di tambah dengan air 30 ml dengan suhu 90-100⁰C sambil di aduk.
2. Dicampurkan kersen sesuai perlakuannya dan ditambahkan ekstrak buah lemon sesuai perlakuan dari bahan.
3. Pada suhu 140⁰C selama 20 menit diaduk sampai homogen dan mengental.
4. Dituangkan permen kedalam cetakan yang telah tersedia.
5. Dicitak permen, dinginkan hingga mengeras pada suhu ruang ± 1 jam.
6. Dikemas dengan kertas anti lengket.
7. Dilakukan dianalisa.

PARAMETER PENELITIAN

Pengamatan dan analisa parameter meliputi kadar sakarosa, kadar air, kadar antioksidan, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik tekstur.

1. Kadar Sakarosa (Sudarmadji *et al.*, 1984).

Kadar sakarosa (Sudarmadji *dkk.*, 1997) pada sampel permen keras dapat diketahui dengan mencari selisih antara gula total dengan gula reduksi.

- Penentuan kadar gula total dilakukan dengan cara sampel permen keras ditimbang sebanyak 2 gram,
- kemudian dilarutkan ke dalam 100 ml aquades.
- Hasil dari pengenceran diambil sebanyak 25 ml dan ditambah aquades sebanyak 25 ml.
- Setelah itu ditambahkan 5 ml HCl 25% dan dipanaskan di atas waterbath selama 10 menit,
- kemudian didinginkan. Setelah dingin, ditambah dengan NaOH 10% sehingga pH menjadi netral (pH 7) dan diencerkan dengan aquades sampai 20.000 kali.
- Penentuan kadar gula total dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel hasil pengenceran dan ditambah dengan 1 ml reagensia Nelson dan selanjutnya diperlakukan sama seperti penyiapan kurva standar.
- Jumlah (%) gula total dapat ditentukan berdasarkan iodium larutan contoh dan kurva standar larutan glukosa. Kadar sakarosa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Sakarosa} = (\% \text{ gula total} - \% \text{ gula reduksi}) \times 0,95$$

2. Kadar Air (AOAC, 1970).

- Ditimbang bahan sebanyak 5 gram dalam cawan aluminum foil yang telah diketahui berat kosongnya.
- Kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60⁰C selama 48 jam lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini di ulang sampai didapatkan berat yang konstan.
- Banyaknya air yang diuapkan dari bahan dengan perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \%$$

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

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan suatu senyawa atau ekstrak untuk menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persen (%) inhibisi. Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga Inhibition Concentration (IC₅₀) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen inhibisi sebesar 50%. Zat dengan aktivitas antioksidan yang tinggi mempunyai harga IC₅₀ yang rendah.

Ekstrak sampel sebanyak 2 ml dicampur dengan 2 ml larutan metanol yang mengandung 80 ppm DPPH. Campuran kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit di ruang gelap. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan pembacaan absorbansi λ517 nm. Blanko yang digunakan yakni metanol.

$$\text{DPPH scavenging activity} = \left[1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \right]$$

4. Organoleptik Rasa (Soekarto, 1982).

Uji organoleptik rasa, tekstur dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik (Soekarto, 1982) mengambil sampel secara acak oleh panelis sebanyak 10 orang dengan kode tertentu. Parameter yang diamati adalah Skala hedonik untuk rasa dan tekstur dari permen keras yang diamati. Adapun skala uji hedonik terhadap pemeriksaan organoleptik rasa dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4. Skala Hedonik untuk Rasa

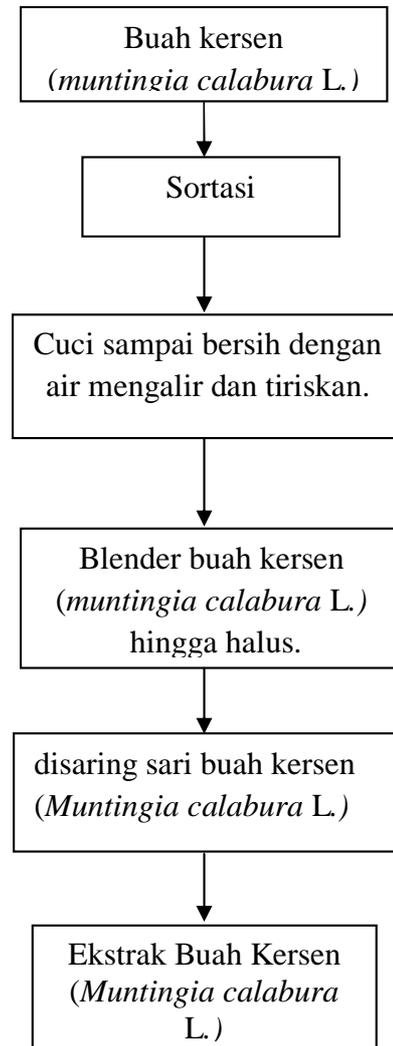
Skala hedonik	Skala Numerik
Sangat manis	5
Manis	4
Agak manis	3
Tidak manis	2
Sangat Tidak manis	1

5. Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 1982).

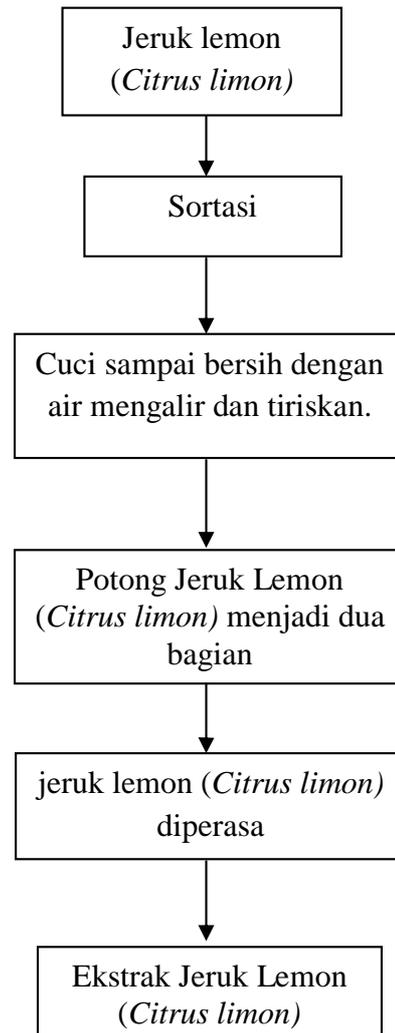
Uji organoleptik tekstur dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik (Soekarto, 1982) mengambil sampel secara acak oleh panelis sebanyak 10 orang dengan kode tertentu. Parameter yang diamati adalah Skala hedonik tekstur dari permen keras yang diamati. Adapun skala uji hedonik terhadap pemeriksaan organoleptik tekstur dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 5. Skala Hedonik untuk Tekstur

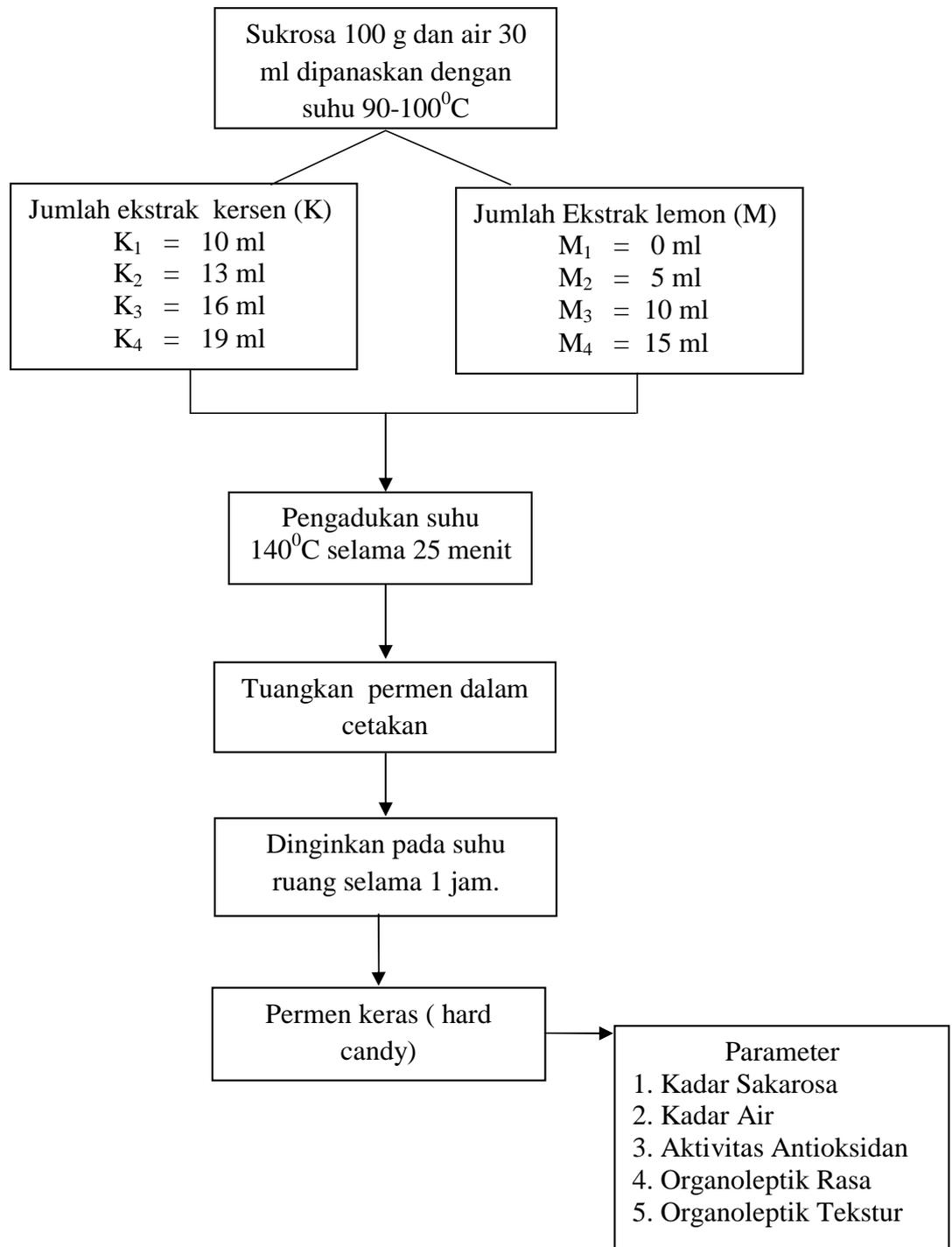
Skala hedonik	Skala Numerik
Sangat keras	5
Keras	4
Agak keras	3
Tidak keras	2
Sangat tidak keras	1



Gambar 3. Diagram Pembuatan Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura L.*)



Gambar 4. Diagram Pembuatan Ekstrak Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon*).



Gambar 5. Diagram Pembuatan Permen Keras (*Hard candy*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa ekstrak kersen dan ekstrak lemon berpengaruh terhadap parameter yang diamati data rata-rata hasil pengamatan jumlah banyaknya ekstrak terhadap masing-masing parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hubungan Penambahan Jumlah Ekstrak Kersen terhadap Parameter yang Diamati.

Jumlah Kersen (ml)	Kadar Sakarosa (%)	Kadar Air (%)	Aktivitas Antioksidan (ppm)	Uji Organoleptik	
				Rasa	Tekstur
K ₁ = 10 ml	44,325	0,775	90,053	3,325	3,400
K ₂ = 13 ml	54,975	1,065	88,550	3,663	3,388
K ₃ = 16 ml	62,575	1,330	83,085	3,763	3,363
K ₄ = 19 ml	63,488	1,468	80,894	3,800	3,338

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah ekstrak yang ditambahkan maka parameter yang diamati semakin meningkat seperti pada kadar sakarosa, kadar air, uji organoleptik rasa sedangkan aktivitas antioksidan, organoleptik tekstur mengalami penurunan.

Hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa penambahan jumlah ekstrak lemon berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan penambahan jumlah sari lemon terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hubungan Penambahan Jumlah Ekstrak Lemon dengan Parameter yang Diamati.

Jumlah Lemon (ml)	Kadar Sakarosa (%)	Kadar Air (%)	Aktivitas Antioksidan (ppm)	Uji Organoleptik	
				Rasa	Tekstur
M ₁ = 0 ml	58,338	1,088	91,650	3,163	3,738
M ₂ = 5 ml	57,963	1,091	86,950	3,250	3,600
M ₃ = 10 ml	55,288	1,099	84,451	3,350	3,563
M ₄ = 15 ml	52,725	1,238	79,530	3,475	2,588

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan jumlah sari Lemon maka parameter kadar air, organoleptik rasa semakin meningkat. Sedangkan kadar sakarosa dan aktivitas antioksidan, organoleptik tekstur mengalami penurunan.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Sakarosa

Jumlah Ekstrak Kersen

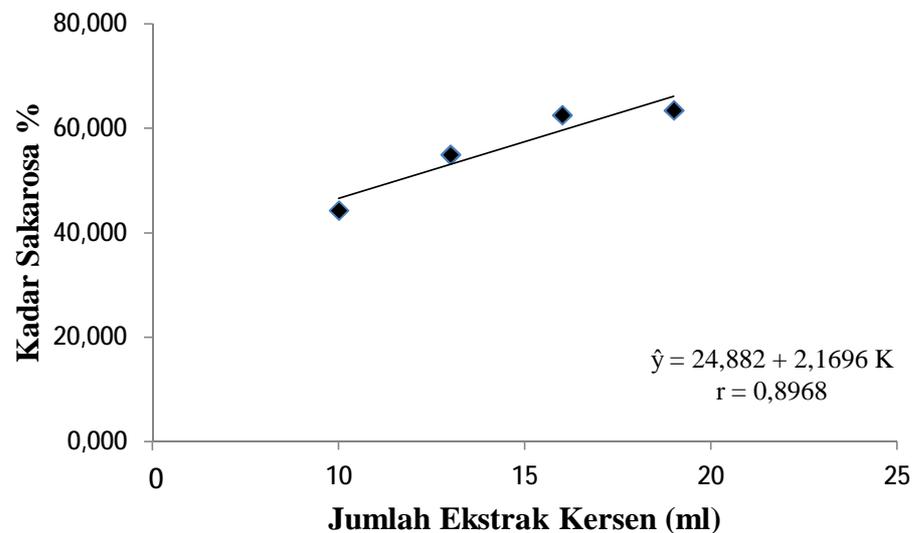
Daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa jumlah ekstrak kersen berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pengujian kadar sakarosa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata- Rata Jumlah Ekstrak Kersen dengan Kadar Sakarosa

Perlakuan K	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
K ₁ = 10 ml	-	-	-	44,325	c	C
K ₂ = 13 ml	2	5,0421	6,9413	54,975	bc	BC
K ₃ = 16 ml	3	5,2942	7,2943	62,575	ab	AB
K ₄ = 19 ml	4	5,4287	7,4791	63,488	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 5\%$) dan berbeda nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa K_1 berbeda nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda nyata dengan K_4 . Kadar sakarosa tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 sebesar 63,488% dan terendah K_1 sebesar 44,325% untuk itu dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Jumlah Ekstrak kersen dengan kadar sakarosa permen keras (*hard candy*)

Pada Gambar 6 dapat hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan ekstrak kersen berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar sakarosa permen keras. Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui sakarosa permen berkisar antara 44,325% hingga 63,488%, sesuai dengan standar SNI 3547.2-2008 minimum untuk kadar sakarosa sebesar 35%. Peningkatan jumlah ekstrak kersen berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar sakarosa permen keras. Semakin banyak ekstrak kersen maka semakin meningkat kadar sakarosa sebaliknya semakin rendah ekstrak kersennya maka kadar sakarosa tersebut menurun, disebabkan karenakan dari buah kersen sudah mengandung gula atau pun sudah rasa manis. Hal ini didukung oleh Godam (2012) yang mengatakan bahwa pada kadar sakarosa mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan

kadar sakarosa buah kersen yang sebelumnya di olah. Hal ini sejalan dengan literatur Robinson 1995 menyatakan banyaknya bentuk kombinasi yang terjadi di dalam senyawa dalam kersen tersebut sehingga terjadi peningkatan kadar sakarosanya. Didalam proses pendidihan sukrosa akan terjadi pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh panas yang akan meningkatkan kelarutan gula. Kristanti, *dkk* 1998 menyatakan bahwa sukrosa merupakan gula paling manis. Sukrosa adalah bagian dari disakarida yang paling manis. Sukrosa adalah disakarida yang apabila dihidrolisis berubah menjadi dua bagian molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa.

Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa jumla ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar sakarosa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Jumlah ekstrak lemon terjadi kenaikan dari kadar sakarosa pada sampel terpilih. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan sukrosa dan didalam ekstrak kersen sudah mengandung gula yang menyebabkan naiknya kadar sakarosa pada produk permen keras. Peningkatan kadar sakarosa disebabkan banyaknya sukrosa yang terhidrolisis adanya asam. Berubahnya terhidrolisis menyebabkan kadar sakarosa meningkat, jadi jumlah kadar sakarosa meningkat sesuai dengan banyaknya jumlah sukrosa yang digunakan (Wulandari, 2015).

Hubungan Interaksi Jumlah Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon.

Daftar daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan penambahan ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar sakarosa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Pengaruh berbeda tidak nyata tersebut kadar sakarosa akan mengalami peningkatan jika penambahan gula yang diberikan juga semakin besar karena larutan gula yang ada merupakan larutan gula yang dari sukrosa. Kadar sakarosa merupakan salah satu parameter mutu kualitas produk, dimana penurunan rasa manis menunjukkan penurunan mutu kualitas produk. sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan permen keras selama masa pemanasan dalam keadaan panas dan asam dapat terurai menjadi monosakarida yang mempunyai kelarutan besar dalam air. Sukrosa dapat dikatakan juga bisa mempercepat degradasi pada antosianin sebagai akibat adanya produk degradasi gula menjadi furfural, yang terbentuk pada saat gula dan asam di panaska secara bersamaan, nizhar (2012). Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan bahwa hubungan interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan penambahan jumlah ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$).

Kadar Air

Jumlah Ekstrak Kersen

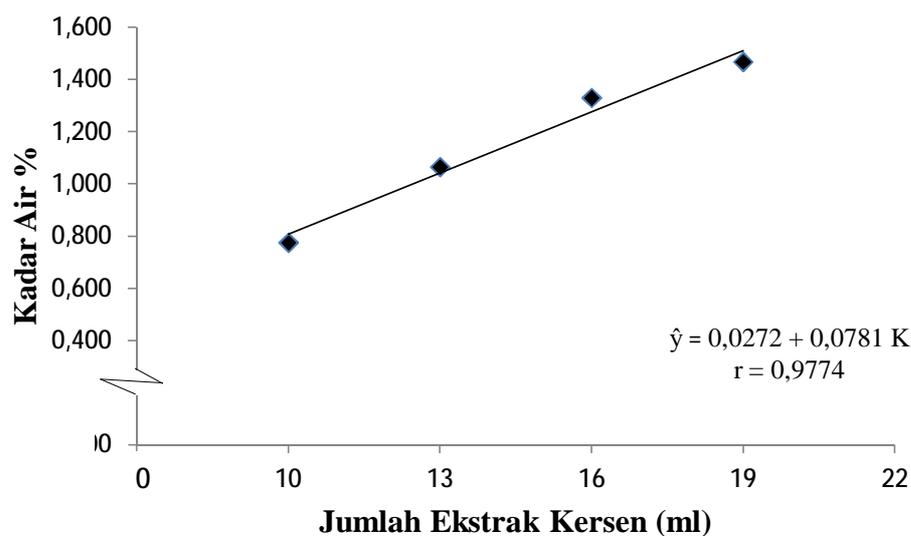
Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa Pengaruh ekstrak kersen berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Dari perbedaan tersebut telah diuji dengan beda rata- rata yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji beda rata- rata jumlah ekstrak kersen dengan kadar air.

Perlakuan K	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
K ₁ = 10 ml	-	-	-	0,775	d	D
K ₂ = 13 ml	2	0,019	0,026	1,065	c	C
K ₃ = 16 ml	3	0,020	0,027	1,330	b	B
K ₄ = 19 ml	4	0,020	0,028	1,468	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K₄ sebesar 1,468% dan terendah K₁ sebesar 0,775% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Jumlah Ekstrak kersen dengan kadar air permen keras (*hard candy*)

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah ekstrak kersen maka kadar air semakin meningkat. Dikarenakan dari analisa data dapat dilihat bahwa meningkatnya kadar air dipengaruhi oleh penambahan gula (sukrosa) dan kandungan air dalam buah kersen sebesar 7.7800 mg/ 100 g. Pada pembuatan

permen gula (sukrosa) memiliki sifat reversibel yaitu apabila dipanaskan akan mencair dan membentuk karamel. Perubahan ini membuat sifat asli gula jadi berubah pula, pecahnya molekul gula ditandai oleh tekstur gula jika didinginkan akan mencair berubah menjadi lengket dan berwarna coklat dan lebih mirip padatan dari pada cairan. Pada saat dilakukan pemanasan pada suhu 110°C - 140°C , maka panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul.

Berdasarkan hasil molekul-molekul tersebut mulai mengurai dan terjadi ikatan-ikatan silang antara molekul-moleku yang berdekatan sehingga terbentuk satu pertautan atau jaringan molekul-molekul yang saling bertautan sehingga menyebarkan air yang semula bebas mengalir menjadi terperangkap di dalam struktur tersebut (Glicksman, 1969 dalam Herutami, 2002). Dengan semakin banyaknya jumlah ekstrak kersen yang ditambahkan dalam pembuatan permen maka molekul-molekul yang saling bertautan semakin banyak pula sehingga air yang berada dalam molekul gula jumlahnya lebih banyak dari pada air yang menguap pada saat pemasakan. Selain itu tingginya kadar air yang dihasilkan pada permen juga disebabkan karena substansi pada bahan terlalu banyak mengandung air atau padatan terlarutnya terlalu rendah sehingga konsistensinya tidak begitu kuat. Konsistensi pembentuk gula yang cair menjadi karamel yang terlalu sedikit menyebabkan jaringan tidak kuat menahan cairan gula sehingga menyebabkan permen mengalami sinersis dan menghasilkan kadar air yang tinggi.

Jumlah Ekstrak Lemon

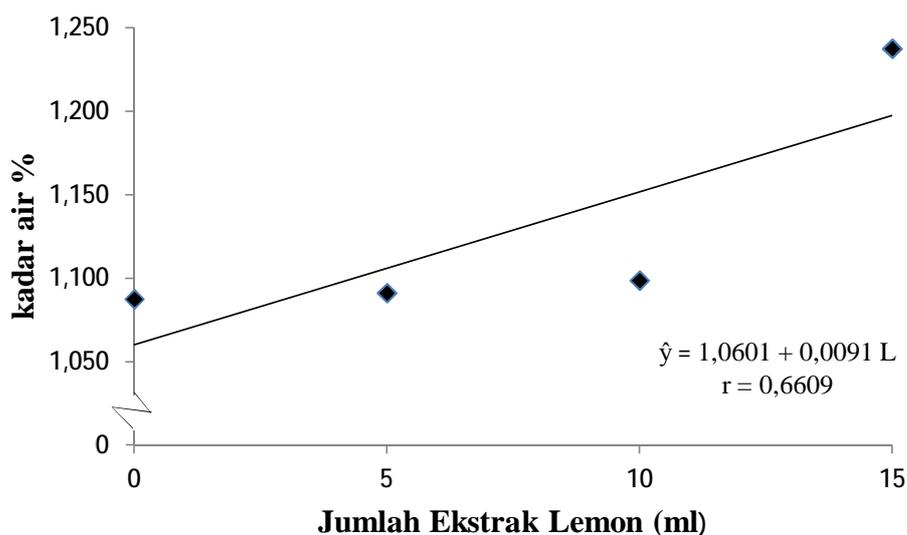
Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan jumlah sari lemon memberikan berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut diuji dengan beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji beda rata-rata jumlah ekstrak lemon terhadap kadar air

Perlakuan M	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
M ₁ = 0 ml	-	-	-	1,088	d	D
M ₂ = 5 ml	2	0,019	0,026	1,091	c	C
M ₃ = 10 ml	3	0,020	0,027	1,099	b	B
M ₄ = 15 ml	4	0,020	0,028	1,238	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$)

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa M₁ berbeda sangat nyata dengan M₂, M₃ dan M₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan M₃ dan M₄. M₃ berbeda sangat nyata dengan M₄. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan M₄ sebesar 1,238 % dan terendah M₁ sebesar 1,088 %. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan jumlah pencampuran ekstrak lemon dengan kadar air.

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tingginya penambahan ekstrak lemon maka kadar air yang terkandung pada permen keras akan semakin tinggi hal ini disebabkan karena lemon memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Sebaliknya jika ekstrak lemon rendah, maka kadar air pada permen juga akan mengalami penurunan. Penambahan ekstrak lemon yang berfungsi sebagai pengikat asam sitrat yang dapat mengentalkan bahan tersebut. Kadar air suatu produk ditentukan oleh kadar air bahan baku dan penunjang yang digunakan, Selain itu dipengaruhi juga oleh proses pengolahan. Tingginya kadar air permen disebabkan oleh proses pemasakan yang tidak mencukupi sehingga sebagian air tidak teruapkan. ekstrak asam sitrat yang ditambahkan semakin banyak menyebabkan terbukanya struktur sehingga dapat mempengaruhi kadar air permen. Asam sitrat yang ditambahkan semakin banyak dapat meningkatkan laju inversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, selain itu denaturasi protein oleh asam yang lebih besar. Asam organik lemah yang semakin banyak ditambahkan akan dapat mempercepat laju inversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, selain itu denaturasi protein oleh asam yang lebih besar. Semakin banyak ekstrak lemon permen maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan pada permen. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Kartika, dkk., (1998) tentang pengaruh proporsi isomalt dan penambahan ekstrak lemon semakin banyak asam sitrat yang ditambahkan akan memberikan ion H^+ yang semakin banyak sehingga ion H^+ ini berlebih yang mengakibatkan keseimbangan ikatan ionik dalam sistem pembentukan gel menjadi terganggu. Kadar air permen mengalami peningkatan dengan semakin bertambahnya bahan ekstrak dari lemon.

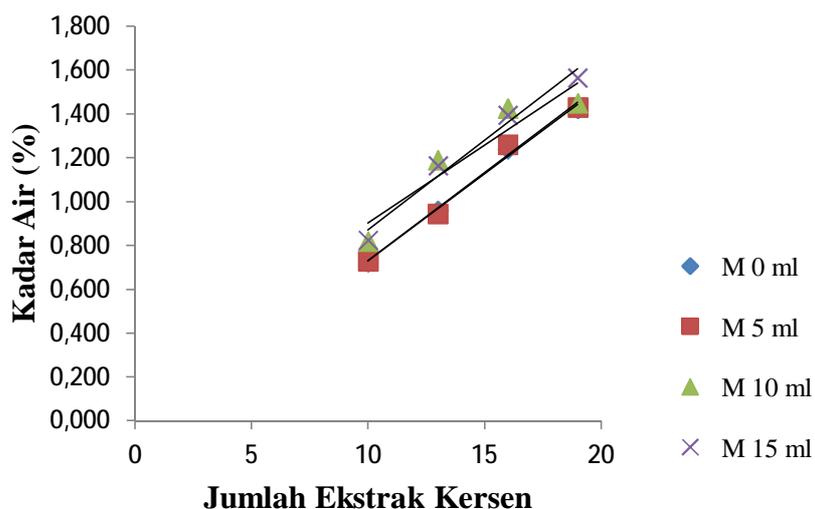
Hubungan Interaksi Antara Jumlah Ekstrak Kersen dan Jumlah Ekstrak Lemon.

Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara jumlah konsentrasi kersen dengan penambahan konsentrasi lemon terhadap kadar air terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji LSR efek utama pengaruh jumlah ekstrak kersen dan ekstrak lemon terhadap kadar air

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	K ₁ M ₁	0,725	g	G
2	0,0379	0,0521	K ₁ M ₂	0,730	g	G
3	0,0398	0,0548	K ₁ M ₃	0,820	f	F
4	0,0408	0,0562	K ₁ M ₄	0,825	f	F
5	0,0417	0,0573	K ₂ M ₁	0,960	e	E
6	0,0422	0,0581	K ₂ M ₂	0,945	e	E
7	0,0425	0,0590	K ₂ M ₃	1,190	cd	CD
8	0,0428	0,0596	K ₂ M ₄	1,165	d	D
9	0,0430	0,0601	K ₃ M ₁	1,240	cd	CD
10	0,0433	0,0605	K ₃ M ₂	1,260	c	C
11	0,0433	0,0608	K ₃ M ₃	1,425	b	B
12	0,0434	0,0611	K ₃ M ₄	1,395	b	B
13	0,0434	0,0614	K ₄ M ₁	1,425	b	B
14	0,0436	0,0616	K ₄ M ₂	1,430	b	B
15	0,0436	0,0619	K ₄ M ₃	1,450	ab	AB
16	0,0437	0,0620	K ₄ M ₄	1,565	a	A

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah ekstrak kersen yang tertinggi yaitu 19 ml (K₄) dan jumlah ekstrak lemon yang tertinggi yaitu 15ml (M₄) dan nilai rata-rata terendah yaitu pada jumlah ekstrak kersen 10 ml (K₁) dan jumlah ekstrak lemon 0 ml (M₁). Hubungan interaksi penambahan jumlah ekstrak kersen dan jumlah ekstrak lemon terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Interaksi jumlah ekstrak kersen dan jumlah ekstrak lemon dengan kadar air.

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan ekstrak kersen dan ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Kadar air tertinggi pada ekstrak K_4M_4 ekstrak kersen 19 ml (K_4) dan penambahan ekstrak lemon 15ml (M_4) dan sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada ekstrak kersen 10 ml (K_1) dan jumlah ekstrak lemon 0 ml (M_1). Semakin tinggi ekstrak kersen dan ekstrak lemon yang ditambahkan maka kadar air permen akan semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit penambahan ekstrak lemon maka akan semakin sedikit pula kadar air nya. Hal ini disebabkan kadar air yang terukur terdiri dari air bebas dan air terikat lemah. Menurut Sudarmadji, *dkk.*, (1984), air bebas terdapat dalam ruang-ruang antar sel dan intergranular dan pori-pori yang terdapat pada bahan. Air terikat secara lemah karena terserap (terabsorbansi) pada permukaan koloid tersebut makromolekuler seperti protein. Selain itu air juga terdispersi diantara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada dalam permen. Air yang ada dalam bentuk ini masih tetap mempunyai sifat air bebas dan dapat dikristalkan pada proses

pembekuan. Ikatan antara air dengan koloid tersebut merupakan ikatan hidrogen. Hull (2010).

Aktivitas Antioksidan

Jumlah Ekstrak Kersen

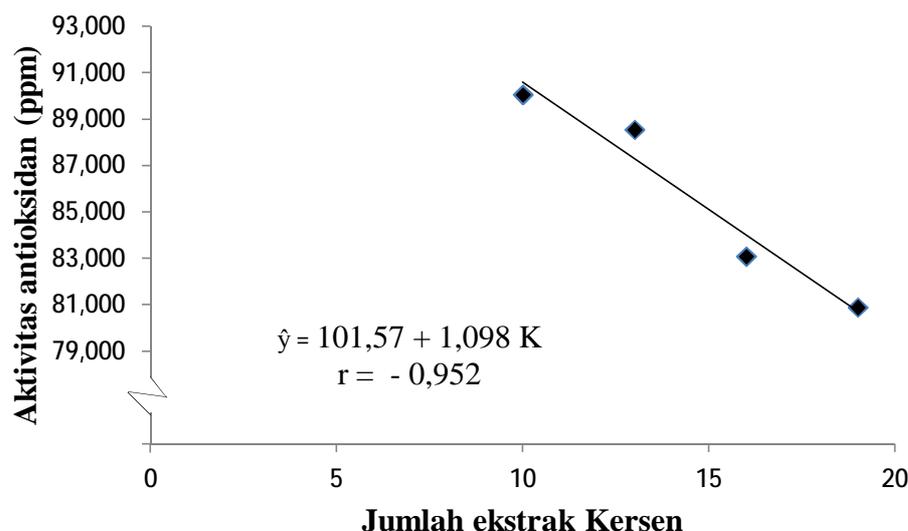
Daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa jumlah ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji beda rata-rata jumlah ekstrak kersen kadar antioksidan

Perlakuan K	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
K ₁ = 10 ml	-	-	-	90,053	a	A
K ₂ = 13 ml	2	2,788	3,838	88,550	b	B
K ₃ = 16 ml	3	2,927	4,033	83,085	c	C
K ₄ = 19 ml	4	3,002	4,135	80,894	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 5 \%$) dan berbeda nyata pada taraf ($p < 1 \%$).

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan K₄ terendah 80,894 ppm dan terdapat pada perlakuan K₁ sebesar 90,053 ppm. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan jumlah ekstrak kersen terhadap aktivitas antioksidan.

Berdasarkan Gambar 10 dan hasil perhitungan IC_{50} dapat dilihat bahwa antioksidan yang dihasilkan dari perlakuan K_1 sampai ke perlakuan K_4 mengalami penurunan. Pada perlakuan K_1 aktivitas antioksidan berada pada titik 90,053 ppm dan perlakuan K_4 menjadi 80,894 ppm. Berdasarkan penilain IC_{50} antioksidan terhadap komposisi bahan tersebut bersifat kuat. Hal ini karena penggabungan bahan tersebut memiliki kandungan senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang hampir sama sehingga memiliki manfaat yang sama. Hal ini sesuai dengan Adnyana *et al*, (2013) menyatakan buah kersen mengandung berbagai senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan permen keras berasal dari kandungan antioksidan pada buah kersen tersebut. Aktivitas antioksidan dengan penambahan buah alami seperti ekstrak buah yang dapat meningkatkan Aktivitas antioksidan, karena berbagai kombinasi macam antioksidan yang terdapat dalam buah tersebut. Menurut Gemilang (2012), antioksidan yang terdapat pada buah kersen yaitu kalsium 124,6 mg/100, fospor 84 mg/100, karoten 0,019 mg/100, riboflavin 0,29 mg/100 dan vitamin C 80,5

mg/100 yang merupakan jenis antioksidan alami. Pratiwi (2015) semakin banyak bahan yang digunakan maka kandungan senyawa yang memiliki peran terhadap antioksidan juga akan semakin menurun. Antioksidan merupakan satu senyawa yang dapat menangkal radikal bebas selama proses metabolisme tubuh. Menurut Marzuqi (2012), buah kersen merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang sangat banyak manfaatnya pada tubuh manusia dalam menangkal radikal bebas dan serta fungsi membran sel tetap terjaga seperti betakaroten dan vitamin C.

Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan jumlah ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 13.

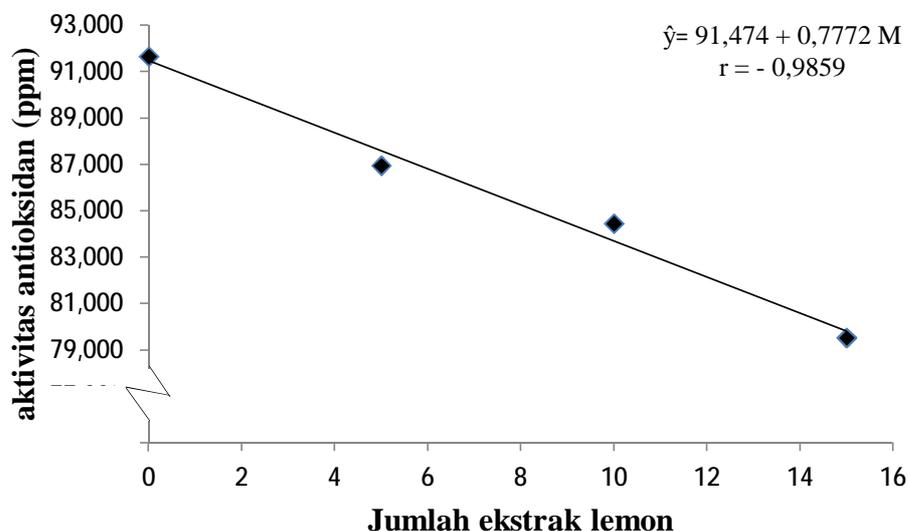
Tabel 13. Hasil uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak lemon kadar antioksidan..

Perlakuan	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
M ₁ = 0 ml	-	-	-	91,650	a	A
M ₂ = 5 ml	2	2,788	3,838	86,950	b	B
M ₃ = 10 ml	3	2,927	4,033	84,451	c	C
M ₄ = 15 ml	4	3,002	4,135	79,530	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 5\%$) dan berbeda nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa M₁ berbeda tidak nyata dengan M₂, M₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan M₄. M₂ berbeda tidak nyata dengan M₃ dan M₄. M₃ berbeda sangat nyata dengan M₄. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat

pada perlakuan M_4 sebesar 79,530 ppm dan terendah terdapat pada perlakuan M_1 sebesar 91,650 ppm. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan jumlah ekstrak lemon dengan kadar antioksidan.

Pada Gambar 11 dapat dilihat dan hasil perhitungan IC_{50} dapat dilihat bahwa antioksidan yang dihasilkan dari perlakuan K_1 sampai ke perlakuan K_4 mengalami penurunan. Pada perlakuan K_1 aktivitas antioksidan berada pada titik 91,650 ppm dan perlakuan K_4 menjadi 79,530 ppm. Berdasarkan penilaian IC_{50} antioksidan terhadap komposisi bahan tersebut bersifat kuat. aktivitas antioksidan permen keras berasal dari kandungan buah kersen dan lemon tersebut, kadar antioksidan yang didapat dari permen keras mengalami penurunan. Aktivitas antioksidan dengan penambahan buah alami seperti ekstrak buah lemon yang dapat menurun Aktivitas antioksidan, karena kombinasi berbagai macam antioksidan yang terkandung dalam buah tersebut. Menurut Batubara (2017), antioksidan yang terdapat pada buah kersen yaitu kalium 138 mg/100, fosfor 16 mg/100, kalsium 26 mg/100, magnesium 0,59 mg/100 dan vitamin C 38,7 mg/100 yang merupakan jenis antioksidan alami. Menurut Widianingshi (2016) potensi

antioksidan yang tinggi didukung dengan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam buah, adanya kandungan antioksidan alami yang tinggi juga memberikan manfaat bagi kesehatan dikarenakan dengan penambahan ekstrak buah, dimana antioksidan berperan sebagai pemencang radikal bebas. antioksidan. Selain itu karena adanya komponen aktif yang berperan dalam sumber antioksidannya. Disamping itu, proses pemanasan menurut Margareta (2016) bisa memecahkan/membuka jaringan dari buah sehingga ada komponen-komponen aktif yang awalnya tidak muncul bisa menjadi terekstrak keluar, banyak atau sedikitnya aktivitas antioksidan tergantung dalam sampel hal ini sesuai dalam Margareta (2016). Bahwa senyawa golongan fenol berperan terhadap aktivitas antioksidan. Bahwa hasil rata-rata aktivitas antioksidan pada pembuatan permen keras mengalami penurunan pada setiap perlakuan. Penambahan ekstrak buah lemon memiliki pengaruh nyata, karena pada ekstrak lemon sebanyak 90,053 sampai 80,894 ppm yang membuat hasil pengujian aktivitas antioksidan menjadi menurun. Kandungan kadar antioksidan menurut Nianti, *dkk.*, (2017) sehingga ekstrak buah lemon memiliki daya antioksidan yang dapat melawan radikal bebas.

Hubungan Interaksi Jumlah Ekstrak Kersen dan Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan penambahan ekstrak kersen dan penambahan ekstrak lemon memberikan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan. Sehingga penjelasan pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh terhadap interaksi bahwa perlakuan memberikan tidak nyata terhadap aktivitas antioksidan. dapat dilihat hasil sidik ragam menunjukkan

ekstrak kersen sebesar 90,053-80,899 ppm dan ekstrak lemon 91,650-79,530 ppm menurun. Hal ini disebabkan karena proses pemanasan 100°-140°c dan lama pemanasan 5-15 menit aktivitas antioksidan pada sari buah dapat mempengaruhi kestabilan senyawa yang terkandung didalamnya. Karena banyak atau sedikit antioksidan tergantung dalam perlakuan sampel sehingga hasil rata-rata antioksidan pada pembuatan permen keras mengalami kenaikan. Secara umum aktivitas antioksidan mengalami penurunan setelah pengolahan melalui pemanasan akan tetapi jika pemanasan dalam jangka pendek tidak semua jaringan sel nya rusak atau pun kandungan senyawa yang terdapat didalamnya, Al Ridho (2013).

Uji organoleptik Rasa

Jumlah Ekstrak Kersen

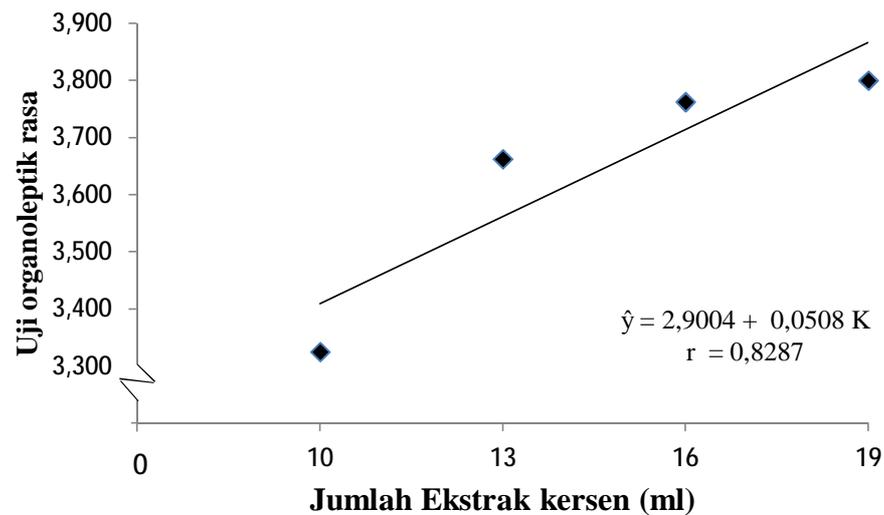
Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa jumlah ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap ujiorganoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak kersen dengan organoleptik rasa.

Perlakuan K	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
K ₁ = 10 ml	-	-	-	3,325	c	C
K ₂ = 13 ml	2	0,218661	0,301023	3,663	b	B
K ₃ = 16 ml	3	0,229594	0,316329	3,763	ab	AB
K ₄ = 19 ml	4	0,235425	0,324347	3,800	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 5\%$) dan berbeda nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Organoleptik Rasa tertinggi terdapat pada perlakuan K_4 sebesar 3,800 % dan terendah terdapat pada perlakuan K_1 sebesar 3,325 %. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan jumlah ekstrak kersen dengan organoleptik rasa.

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah ekstrak kersen maka semakin banyak panelis yang suka atau meningkat rasa pada permen. Hasil rata-rata tingkat kesukaan rasa permen keras paling banyak disukai yang $K_3 = 16$ ml $M_4 = 19$ ml, hasil penelitian menunjukkan bahwa panelis yang disukai dengan rasa manis dan asam yang sedang yang tidak disukai rasa yang terlalu manis dan rasa yang terlalu asam. dan yang paling sedikit disukai yaitu penambahan ekstrak buah $K_1 = 10$ ml $M_1 = 0$ ml. Menurut Ramadhan, *dkk.*, (2015) umumnya buah kurang disukai karena memiliki rasa yang terlalu manis atau rasa yang hambar. Hal ini menyebabkan pada jumlah ekstrak buah paling tinggi $K_4 = 19$ ml dan $M_4 = 15$ ml memiliki tingkat kesukaan paling rendah karena rasa permen terlalu manis dan rasa yang asam. Semakin tinggi ekstrak buah yang diberikan maka semakin

rendah nilai rata-rata panelis yang Menurut Sularjo (2010) Hasil Pengujian organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata berdasarkan hasil analisis tabel 12 dapat dijelaskan rasa permen kersen berkisar 3,325-3,800 (manis sedikit asam). Rasa dipengaruhi beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, ekstrak dan interaksi dengan berdasarkan data pada tingkat kesukaan panelis beragam mulai dari antara sangat suka tidak suka hingga suka. Permen yang paling disukai panelis adalah perlakuan $K_3 = 3,763$ $M_4 = 3,475$ (suka). Permen yang disukai oleh panelis adalah permen dengan rasa manis sedikit asam dan tekstur agak kenyal. Menurut Buckle, *et al.*, (2007) hasil terbaik yang diharapkan dari pembuatan permen yaitu rasa manis sedikit asam, kenyal, cerah dan aroma baik. Tingkat kesukaan panelis mengalami penurunan pada perlakuan K_1M_1 , K_2M_1 , dan K_4M_1 .

Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak kersen memberikan pengaruh pada penambahan ekstrak lemon yaitu antara 3,163-3,475%, ekstrak kersen 3,325-3800%. Semua memenuhi syarat mutu kembang gula keras SNI3547.1:2008. Secara organoleptik rasa disukai panelis.

Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa perlakuan jumlah ekstrak lemon memberikan berpengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) organoleptik rasa. Sehingga pengujian berikutnya tidak dilakukan. Buah lemon memiliki rasa yang dominan dan lebih asam dari pada kersen sehingga rasa permen yang dihasilkan agak asam. Penilaian sensori terhadap rasa permen yang dihasilkan dipengaruhi oleh rasa asam-asam manis yang dihasilkan oleh perpaduan kersen dan lemon. Menurut Nurminabari (2008) kondisi asam ini dipengaruhi oleh adanya kandungan asam sitrat pada pembuatan *hard candy*.

Rasa manis didapatkan dari ekstrak kersen dan dari penambahan sukrosa sedangkan rasa asam didapatkan dari penambahan asam sitrat namun asam sitrat yang ditambahkan tidak terlalu banyak sehingga rasa permen keras tidak terlalu asam. Perlakuan jumlah ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda tidak nyata sehingga pengujian berikutnya tidak dilakukan.

Hubungan Interaksi Jumlah Ekstrak Kersen dan Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan penambahan ekstrak lemon berpengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap rasa. Sehingga analisis berikutnya tidak dilanjutkan. Semakin sedikit penambahan jumlah ekstrak kersen dan semakin sedikit juga ekstrak lemon maka rasanya asam manis, sehingga dapat mempengaruhi cita rasa pada permen *hard candy* tersebut. Hal ini berkaitan dengan Marta (2007), yang menyatakan bahwa sukrosa dapat memperbaiki aroma dan citarasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit dan rasa asin. Interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan penambahan jumlah ekstrak lemon berpengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) sehingga pengujian berikutnya tidak dilanjutkan.

Organoleptik Tekstur

Jumlah Ekstrak Kersen

Pada daftar (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa perlakuan jumlah ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap tekstur. Sehingga pengujian berikutnya tidak dilakukan. Perlakuan jumlah ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Jika semakin tinggi jumlah ekstrak kersen yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai organoleptik teksturnya. Hal ini dikarena kadar air dari bahannya, dimana kadar air ekstrak kersen lebih rendah dari lemon sehingga permen keras semakin kenyal. Hal ini juga terjadinya peningkatan tekstur yang semakin meningkat disebabkan oleh senyawa yang dapat berperan sebagai pengental Saleh, (2004). Sehingga pengujian berikutnya tidak dilakukan.

Jumlah Ekstrak Lemon

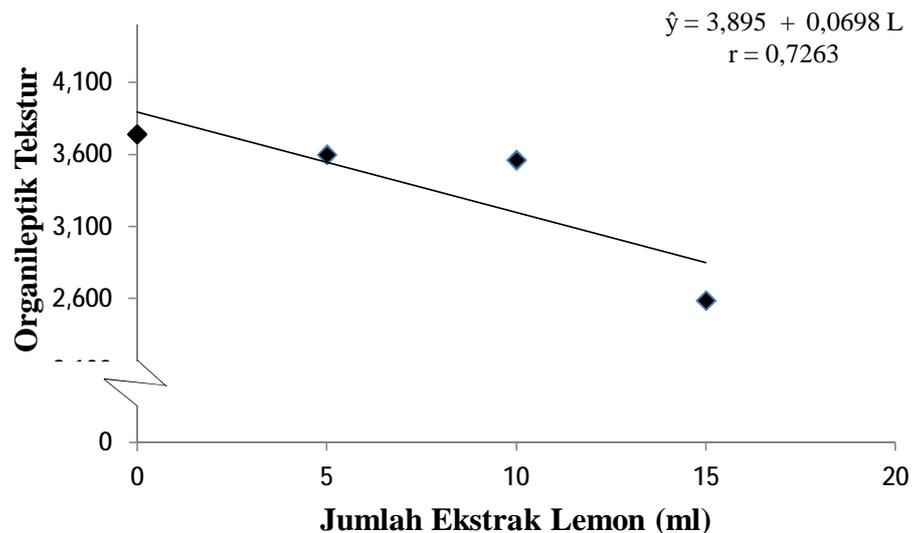
Daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa Pengaruh penambahan jumlah ekstrak lemon berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil uji beda rata-rata hubungan jumlah ekstrak lemon dengan organoleptik tekstur

Perlakuan	Jarak	LSR		Rataan	Notasi	
		0,05	0,01		0,05	0,01
M ₁ = 0 ml	-	-	-	3,738	a	A
M ₂ = 5 ml	2	0,099	0,137	3,600	b	B
M ₃ = 10 ml	3	0,104	0,144	3,563	c	C
M ₄ = 15 ml	4	0,107	0,147	2,588	d	D

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 5$ %) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1$ %).

Dari Tabel 15 dapat di lihat 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 . Tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan M_1 sebesar 3,738 % dan terendah M_4 sebesar 2,588 % .untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan jumlah ekstrsk lemon dengan organoleptik tekstur

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan jumlah ekstrak lemon maka panelis tidak menyukai tekstur dari permen sehingga semakin menurun nilainya. Hal ini disebabkan adanya pektin yang mengikat disebabkan oleh ekstrak buah lemon yang digunakan, dimana lemon mengandung pektin dan asam sitrat yang tinggi. Pektin adalah senyawa hidrokoloid yang berfungsi sebagai bahan penstabil, perekat dan pembentukan gel. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa kadar pektin buah lemon sebesar 0,5 g. Semakin banyak ekstrak lemon yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar pektinya dan semakin kenyal teksturnya. Pektin yang terdapat pada buah lemon sangat berperan dalam pembentukan permen yang disebut juga bahan penstabil. Bahan tambahan pendukung yang tingkat kekenyalan permen dapat dipengaruhi terhadap tingkat

penggunaan sukrosa. Hal ini pernyataan dengan pendapat Ardiansyah. (2007) dan Winarno (2008) yang menjelaskan bahwa pektin akan membentuk tekstur yang baik bersamaan dengan gula dan asam.

Hubungan Interaksi Jumlah Ekstrak Kersen dan Jumlah Ekstrak Lemon

Daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Interaksi perlakuan jumlah ekstrak kersen dan ekstrak lemon berpengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$), dikarenakan tekstur dari permen yang baik tergantung dari kandungan yang terdapat pada bahan penambahan gula pada permen, serta peran asam sitrat yang dapat membantu membuat tekstur permen yang dihasilkan menjadi kenyal. Hal ini berarti kombinasi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan tekstur yang dihasilkan. Tekstur dipengaruhi oleh asam sitrat, dan sifat sukrosa yang mampu untuk mengikat air, sehingga dapat menghasilkan tekstur yang berbeda-beda. Menurut Karti (2013) Penambahan gula berpengaruh pada tekstur yang terbentuk pada permen keras serta dapat mempengaruhi kekerasan tekstur permen keras. semakin banyak penambahan ekstrak kersen dan ekstrak lemon maka tekstur pada permen semakin kenyal. Sehingga pengujian berikutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Formulasi ekstrak buah kersen dan ekstrak lemon terhadap pembuatan *Hard candy* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada jumlah ekstrak kersen memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter kadar sakarosa, kadar air, aktivitas antioksidan, organoleptik rasa. Sedangkan parameter organoleptik tekstur memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$).
2. Pada jumlah ekstrak lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter kadar air, aktivitas antioksidan, organoleptik tekstur. sedangkan parameter kadar sakarosa, kadar air dan organoleptik rasa memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$).
3. Interaksi pada jumlah ekstrak kersen dan jumlah ekstrak lemon memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada analisis kadar air. sedangkan uji kadar sakarosa, aktivitas antioksidan, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap interaksi.
4. Hasil penelitian terbaik pada parameter rata-rata uji organoleptik yaitu pada perlakuan K_3 dan M_4 .

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar mengembangkan penelitian ini :

1. Perlu dilakukan pengujian parameter yang lebih lengkap sesuai dengan SNI permen keras seperti parameter Vitamin C, Kadar Serat dengan suhu yang minimum.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pengganti bahan lemon menjadi jeruk nipis atau asam sitrat agar harga produksi menjadi lebih rendah.
3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan variasi dan jenis bahan lainnya untuk mengetahui perlakuan terbaik yang dapat menghasilkan produk permen keras yang baik pula demi untuk memperpanjang masa simpan dari suatu bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC,1970. *Official Methods Analysis of The Association of Official Analytical Chemists 13th Ed.* The Association of Official Analytical Chemists.Washington DC.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis ofThe Association of AnalyticalChemists.* Washington D.C.
- Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi.* 13, 3-4
- Al Ridho, E., 2013, *Uji AktivitasAntioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (Cayratia trifolia) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil),* Naskah Publikasi, Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjung pura, Pontianak. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika Vol. 2, September 2017 ISSN Cetak : 2528-7621 dan ISSN Online: 2579-9380.*
- Ardiansyah, 2007. *Antioksidan dan peranannya bagi kesehatan.* Artikel IPTEK.
- Arina Ulfah, Ratna Damma Purnawati, 2015. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kersen (Muntingia Calabura L.) Dosis Bertingkat Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Mencit Balb/C Yang Hiperurisemia.* *Media Medika Muda, Volume 4, Nomor 4, Oktober 2015.* <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/medico>
- Atal,C. K, dan Kapur, B. M. 1982. *Cultivation and Utilization of Medicinal Plants.*Regional Research Laboratory.Jammu Tawi.
- Buckle, K.A., Edwards, G.H. Fleet, and M.Wootton. 1987. *Ilmu Pangan* Jakarta: ui press.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M.Wootton. 2009. *Ilmu Pangan.* Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2009.*Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan :Ed.2.* Bumi Aksara, Jakarta.396 Hal.
- Chen, Kimmy. 2015 (30 Agustus).Tomotake. Tersedia di:<http://www.tomotake.com>.
- Faridah A. Pati Seri Jilid 3. Jakarta: *Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah,* Departemen Pendidikan Nasional; 2008.
- Gaman, P. M. Dan K. B. Sherington 1992. *Ilmu Pangan : Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi.* Terjemahan : M Gardjioto, S. Naruki, A. Murtdiati dan Surdjono. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta.

- Gemilang, J. 2012. *1001 Aneka Buah dan Sejuta Khasiatnya Ampuh Mengatasi Beragam Penyakit*. Yogyakarta: Araska.
- Godam, 2012. *Isi Kandungan Gizi Gelatin*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Harahap, 2010. *Pengaruh perbandingan ekstrak sukrosa dengan sirup glukosa dan lama pemasakan terhadap mutu kembang gula*. skripsi universitas sumatera utara.
- Harbone, JB, 1987. *Metode fitokimia : Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Terbitan kedua . Penerbit ITB Bandung.
- Haki, M., 2009, *Efek Ekstrak Daun Talok (Muntingia Calabura L.) Terhadap Aktivitas Enzim SGPT pada Mencit yang Diinduksi Karbon Tetraklorida*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 5.
- Herutami, R. 2002. *Aplikasi Gelatin Tipe A Dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (Mangifera indica L)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- 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)
- Hull, P. 2010. *Glucose Syrup: Technology and Applications*. New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Hodgsons E. dan Levi P.E., 2000. *Metode farmasi : Penentuan cara modern menganalisis tumbuhan*. Penerbit ITB, Bandung.
- Jagad Kimia. 2017. <http://www.jagadkimia.com/2017/11/penentuan-kadar-vitamin-c.html?m=1>
- Jurnal Teknologi Petanian Andalas Vol. 19, No.1 Maret 2015. ISSN 1410-1920
Retty Ninsix, R. Marwita Sari Putri, Aulia Gustina Sari.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Karti, E. 2013. *Jelly Nenas Dengan Penambahan Karagenan Dan Sukrosa*. J. Rekapangan UPN Veteran Jatim, 7(2):39-48
- Kimmerle, B.2003. *Candy*. The Sweet History. Collectors Press. Oregon.
- Kristanti bambang, pudji hastuti & wahyu supartono, 1998. *pedoman uji indrawi bahan pangan*. Pau pangan dan gizi UGM, yogyakarta.

- Kurniawan, Pitra. (2013). *Manfaat Berbeda dari Buah dan Daun Kersen*. <http://www.tabloidcempaka.com/>. Diakses 26 Agustus 2016 Malik, I. 2010. *Pembuatan Permen Jelly*. http://iwan_malik.wordpress.com. Diakses pada Juni 2016.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Singkong*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Margareta, M. 2016. *Pengaruh Hot Water Blanching dan Larutan Asam Sitrat Terhadap Waktu Pengeringan Serta Aktivitas Antioksidan dan Kadar Kurkumin Kunyit Kuning*. Skripsi. Unika Soegijapranata. Semarang.
- Marta, Herlina., 2007. *Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut (Citrus nobilis Lour)*. Makassar
- Marzuqi, Y. 2012. *Khasiat Daun Pepaya Untuk Penderita Kanker*. Penerbit Dunia Sehat. Jakarta Timur.
- Morton, J. (1987). *Fruits of Warm Climates*. Mangosteen In, Miami.
- Muchtadi, D. 2010. *Teknologi pemasakan Ekstraksi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Nianti, Erningtyas Elok, Bambang Dwiloka, Bhakti Etza Sediani. 2017. *Pengaruh Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica var Lemon)*. Jurnal Teknologi Pangan 2(1) : 64-69.
- Nijima A, Nagai K. 2003. *Effect of olfactory stimulation with flavor of grapefruit and lemon oil on the activity of sympathetic branch in the white adipose tissue*. *Journal Society for Experimental Biology and Medicine*. J.Osaka University, Japan. 221 :1190-1192.
- Nurminabari, Ina. Siti. 2008. *Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Jeruk Sunkist (Citrus sinensis (L) Osbeck)*. Universitas Pasundan. Bandung
- Nizhar, U. 2012. *Level Optimum Sari Buah Lemon (Citrus limon) sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan Curd Keju Cottage*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurwati. 2011. *Formulasi Hard Candy dengan Penambahan Ekstrak Buah Pedada (Somertatia caseolaris) sebagai Flavor*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nogatha, Y., S.Sakamoto., H.Shiratsuchi, T.Ishii, M.Yano, H.Ohta. (2006). *Flavonoid Composition Of Fruit Tissues Of Citrus Species*, *Bioscience, Biotechnol, Biochem*, 70(1).

- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pratiwi, Hestiawan, M.S., Hestiana., Bachtiar,A., dan Kusumaningrum. 2008. *Pengembangan Produk Permen Lolipop dari Ekstrak Daun Sirih (Piper bitle) sebagai Functional Confectionary*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Priharjanti, 2007. (*Muntingia Calabura L*) <http://florabase.Calm.Wa.Gou.au//browser//flora>.
- Rakhmi. (2008) *Pengaruh ekstrak etanol daun muntingia callabura L. terhadap kadar glukosa darah mencit Mus musculus L. SwissWebster jantan dewasa yang dikondisikan*. Available from URL: . Diakses tanggal 20September 2010.
- Ramadhan. 2012. *Pembuatan permen hard candy yang mengandung propolis sebagai permen kesehatan gigi. Naskah skripsi-S1*. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia, Depok.
- Ramadhan, M. R., Harun N., dan Hamzah, F.,2015. *Kajian pemanfaatan Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) dan mangga (mangifer indica Linn.) dalam pembuatan Fruit leather*. *Jurnal Sagu*. Universitas Riau. Pekanbaru. Vol. 14 No. 1:23-31.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan organik tumbuhan tinggi*. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata., ITB Bandung.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. USU-Press, Medan.
- Samsul H, Arif S, Wike Adhi AR, W. 2015. *Pemanfaatan Daun Kersen(Muntingia calabura L.) Sebagai Permen Jelly Terhadap Daya Terima Konsumen*. *Jurnal Teknologi Pangan Vol.6 No.1 Januari 201*.
- Sarwono. 1991. *Jeruk dan kerabatnya*. Jakarta:penebar swadaya.
- Soekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri pangan dan Hasil Pertanian*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. *Standar Nasional Indonesia Kembang Gula. SNI 3547.2-2008*. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Toussaint, S. and Maguelonne. 2009. *A History of Food*. Wiley-Blackwell.New Jersey.
- Verdayanti, T. E. (2009) *Uji efektifitas jus buahkersen (Muntingia calabura L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih (Rattus norvegicus)*. Malang:Universitas Muhammadiyah Malang. From:Undergraduate Theses from JIPTUMMPP /2009-04-22 16:47:40, Biologi.

- Wardhana, Ninda Kurnia. 2013. *Kajian Pengaruh Konsentrasi Gula dan Konsentrasi Pektin terhadap Karakteristik Selai Campolay (Pouteria Campheciana)*. Artikel Kechnologi Pangan- 2013. Universitas pasundan Bandung.
- Winarno, F. G. 2010. *Enzim Pangan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari Puspita Henny. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-agar Terhadap Karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok (Salacca edulis Reinw)*. Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.
- Xiaoshu Zhu. et al.2010. Are There any Cros-Etnic Differences in Menstrual Profiles? A Pilot Comparative Study on Australian and Chinese Women WithPrimary Dysmenorrhea. *The Journal of Gynaecology Research*, 36(5), 1083 – 1107.
- Zakaria ZA., Mohamed AM, Jamil NSM., 2011. In vitro antiproliferative and antioxidatif activities of the Extracts of Muntingia calabura leaves. *The America Journal of Chinese medicine*. 39 (1). P 183-200.
- Zulfaini, F.2004. *Pengaruh Pembedingan Ekstrak Sukrosa dengan High Fructose Syrup (HFS) dan Ekstrak Pektin terhadap Mutu Permen Jelly. (Skripsi)*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Sakarosa Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon Permen Keras (*Hard candy*)

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K ₁ M ₁	50,90	40,50	91,400	45,700
K ₁ M ₂	50,90	40,50	91,400	45,700
K ₁ M ₃	47,50	35,50	83,000	41,500
K ₁ M ₄	43,30	45,50	88,800	44,400
K ₂ M ₁	60,90	62,70	123,600	61,800
K ₂ M ₂	60,90	62,70	123,600	61,800
K ₂ M ₃	50,40	60,90	111,300	55,650
K ₂ M ₄	40,60	40,70	81,300	40,650
K ₃ M ₁	60,70	60,50	121,200	60,600
K ₃ M ₂	58,60	70,50	129,100	64,550
K ₃ M ₃	64,70	65,80	130,500	65,250
K ₃ M ₄	60,70	60,50	121,200	60,600
K ₄ M ₁	64,70	65,80	130,500	65,250
K ₄ M ₂	58,50	59,00	117,500	58,750
K ₄ M ₃	62,60	65,70	128,300	64,150
K ₄ M ₄	72,50	59,10	131,600	65,800
Total			1804,300	
Rataan				56,384

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Sakarosa Permen Keras (*Hard candy*).

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	2628,4472	175,2298	6,8766	**	2,35	3,41
K	3	1907,1234	635,7078	24,9471	**	3,24	5,29
K Lin	1	1703,6776	1703,6776	66,8576	**	4,49	8,53
K Kuad	1	196,5153	196,5153	7,7119	*	4,49	8,53
K Kub	1	6,9306	6,9306	0,2720	tn	4,49	8,53
M	3	144,1059	48,0353	1,8851	tn	3,24	5,29
M Lin	1	122,3251	122,3251	4,8004	*	4,49	8,53
M Kuad	1	5140,8878	5140,8878	201,7444	**	4,49	8,53
M Kub	1	5119,1069	5119,1069	200,8896	tn	4,49	8,53
KxM	9	577,2178	64,1353	2,5169	tn	2,54	3,78
Galat	16	407,7150000	25,4821875				
Total	31	3036,1621875					

Keterangan :

FK = 101.734,33

KK = 8,953%

** = Sangat Nyata

* = Nyata

tn = Tidak Nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Air Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon Permen Keras (*Hard candy*)

Perlakuan	UI	UII	TOTAL	Rataan
K ₁ M ₁	0,70	0,75	1,450	0,725
K ₁ M ₂	0,73	0,73	1,460	0,730
K ₁ M ₃	0,82	0,82	1,640	0,820
K ₁ M ₄	0,82	0,83	1,650	0,825
K ₂ M ₁	0,97	0,95	1,920	0,960
K ₂ M ₂	0,95	0,94	1,890	0,945
K ₂ M ₃	1,18	1,20	2,380	1,190
K ₂ M ₄	1,23	1,10	2,330	1,165
K ₃ M ₁	1,23	1,25	2,480	1,240
K ₃ M ₂	1,26	1,26	2,520	1,260
K ₃ M ₃	1,45	1,40	2,850	1,425
K ₃ M ₄	1,40	1,39	2,790	1,395
K ₄ M ₁	1,42	1,43	2,850	1,425
K ₄ M ₂	1,38	1,48	2,860	1,430
K ₄ M ₃	1,47	1,43	2,900	1,450
K ₄ M ₄	1,57	1,56	3,130	1,565
Total			37,100	
Rataan				1,159

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Air Permen Keras (*Hard candy*).

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	2,4444	0,1630	148,1447	**	2,35	3,41
K	3	2,2456	0,7485	680,4962	**	3,24	5,29
K Lin	1	2,1949	2,1949	1995,3841	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0465	0,0465	42,2841	**	4,49	8,53
K Kub	1	0,0042	0,0042	3,8205	tn	4,49	8,53
M	3	0,1579	0,0526	47,8523	**	3,24	5,29
M Lin	1	0,1346	0,1346	122,3273	**	4,49	8,53
M Kuad	1	6,7372	6,7372	6124,7159	tn	4,49	8,53
M Kub	1	6,7605	6,7605	6145,9455	**	4,49	8,53
KxM	9	0,0408	0,0045	4,1250	**	2,54	3,78
Galat	16	0,0176	0,0011				
Total	31	2,4620					

Keterangan :

FK = 43,01

KK = 2,861%

** = Sangat Nyata

* = Nyata

tn = Tidak Nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon Permen Keras (*Hard candy*).

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K ₁ M ₁	98,96	97,51	196,470	98,235
K ₁ M ₂	97,56	96,53	194,090	97,045
K ₁ M ₃	92,83	91,33	184,160	92,080
K ₁ M ₄	90,49	55,21	145,700	72,850
K ₂ M ₁	85,84	90,65	176,490	88,245
K ₂ M ₂	88,45	89,24	177,690	88,845
K ₂ M ₃	87,24	90,24	177,480	88,740
K ₂ M ₄	85,98	90,76	176,740	88,370
K ₃ M ₁	86,95	87,83	174,780	87,390
K ₃ M ₂	81,57	79,98	161,550	80,775
K ₃ M ₃	78,46	77,32	155,780	77,890
K ₃ M ₄	87,33	85,24	172,570	86,285
K ₄ M ₁	90,34	95,12	185,460	92,730
K ₄ M ₂	80,15	82,12	162,270	81,135
K ₄ M ₃	79,43	78,76	158,190	79,095
K ₄ M ₄	72,13	69,10	141,230	70,615
Total			2740,650	
Rataan				85,645

Tabel Analisis Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan Permen Keras (*Hard candy*).

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	1908,493	127,233	3,014	*	2,35	3,41
K	3	455,944	151,981	3,600	*	3,24	5,29
K Lin	1	434,050	434,050	10,281	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,949	0,949	0,022	tn	4,49	8,53
K Kub	1	20,945	20,945	0,496	tn	4,49	8,53
M	3	612,651	204,217	4,837	*	3,24	5,29
M Lin	1	604,001	604,001	14,306	**	4,49	8,53
M Kuad	1	12012,032	12012,032	284,513	**	4,49	8,53
		-	-				
M Kub	1	12003,382	12003,382	-284,308	tn	4,49	8,53
KxM	9	839,898	93,322	2,210	tn	2,54	3,78
Galat	16	675,515	42,220				
Total	31	2584,007					

Keterangan :

FK = 234.723,83

KK = 7,587%

** = Sangat Nyata

* = Nyata

tn = Tidak Nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan organoleptik rasa Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon Permen Keras (*Hard candy*).

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K ₁ M ₁	3,30	3,50	6,800	3,400
K ₁ M ₂	3,50	2,70	6,200	3,100
K ₁ M ₃	3,70	3,50	7,200	3,600
K ₁ M ₄	3,40	3,00	6,400	3,200
K ₂ M ₁	3,30	3,70	7,000	3,500
K ₂ M ₂	4,00	3,90	7,900	3,950
K ₂ M ₃	3,50	3,70	7,200	3,600
K ₂ M ₄	3,40	3,80	7,200	3,600
K ₃ M ₁	3,70	3,60	7,300	3,650
K ₃ M ₂	3,80	3,60	7,400	3,700
K ₃ M ₃	3,70	3,80	7,500	3,750
K ₃ M ₄	4,00	3,90	7,900	3,950
K ₄ M ₁	3,70	3,80	7,500	3,750
K ₄ M ₂	3,70	3,80	7,500	3,750
K ₄ M ₃	3,60	3,70	7,300	3,650
K ₄ M ₄	4,00	4,10	8,100	4,050
Total			116,400	
Rataan				3,638

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Permen Keras (*Hard candy*).

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	2	0,1290	3,035	*	2,35	3,41
K	3	1,1225	0,3742	8,804	**	3,24	5,29
k Lin	1	0,9302	0,9302	21,888	**	4,49	8,53
k kuad	1	0,1800	0,1800	4,235	tn	4,49	8,53
k Kub	1	0,0123	0,0123	0,288	tn	4,49	8,53
M	3	0,0650	0,0217	0,510	tn	3,24	5,29
m Lin	1	0,0640	0,0640	1,506	tn	4,49	8,53
m Kuad	1	2,2200	2,2200	52,235	tn	4,49	8,53
m Kub	1	2,2210	2,2210	52,259	**	4,49	8,53
k x m	9	0,7475	0,0831	1,954	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,6800	0,0425				
Total	31	2,6150					

Keterangan :

FK = 423.41

KK = 5.667%

** = Sangat Nyata

* = Nyata

tn = Tidak Nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur Ekstrak Kersen dan Ekstrak Lemon Permen Keras (*Hard candy*).

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
K ₁ M ₁	3,70	3,80	7,500	3,750
K ₁ M ₂	3,70	3,60	7,300	3,650
K ₁ M ₃	3,70	3,60	7,300	3,650
K ₁ M ₄	2,50	2,60	5,100	2,550
K ₂ M ₁	3,80	3,90	7,700	3,850
K ₂ M ₂	3,40	3,50	6,900	3,450
K ₂ M ₃	3,70	3,60	7,300	3,650
K ₂ M ₄	2,50	2,70	5,200	2,600
K ₃ M ₁	3,80	3,70	7,500	3,750
K ₃ M ₂	3,70	3,60	7,300	3,650
K ₃ M ₃	3,50	3,40	6,900	3,450
K ₃ M ₄	2,50	2,70	5,200	2,600
K ₄ M ₁	3,70	3,50	7,200	3,600
K ₄ M ₂	3,60	3,70	7,300	3,650
K ₄ M ₃	3,50	3,50	7,000	3,500
K ₄ M ₄	2,70	2,50	5,200	2,600
total			107,900	
Rataan				3,372

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur Permen Keras (*Hard candy*).

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	6,890	0,459	54,437	**	2,35	3,41
K	3	0,018	0,006	0,728	tn	3,24	5,29
K Lin	1	0,018	0,018	2,141	tn	4,49	8,53
K kuad	1	0,000	0,000	0,037	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,000	0,000	0,007	tn	4,49	8,53
M	3	6,698	2,233	264,630	**	3,24	5,29
M Lin	1	4,865	4,865	576,600	**	4,49	8,53
M Kuad	1	14,010	14,010	1660,407	tn	4,49	8,53
M Kub	1	15,843	15,843	1877,696	**	4,49	8,53
K x M	9	0,173	0,019	2,276	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,135	0,008				
Total	31	7,025					

Keterangan :

FK = 363.83

KK = 2,724%

** = Sangat Nyata

* = Nyata

tn = Tidak Nyata

Lampiran 6. Proses pembuatan permen keras (*Hard candy*).



Gambar 11. Proses ekstrak kersen.



Gambar 12. Proses ekstrak lemon.



Gambar 13. Penimbangan gula.



Gambar 14. Persiapan bahan.



Gambar 15. Pencampuran semua bahan



Gambar 16. Proses pemasakan semua bahan



Gambar 17. Permen keras (*Hard candy*) kersen dan lemon.



Gambar 18. Parameter kadar air.



Gambar 19. Organoleptik rasa.



Gambar 20. Organoleptik Tekstur