

**PENGARUH PENAMBAHAN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L) PADA PEMBUATAN PERMEN BUNGA
TELANG (*Clitoria ternatea*)**

SKRIPSI

Oleh

LOLA NOVITA

NPM : 1804310001

Program Studi: TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

PENGARUH PENAMBAHAN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L) PADA PEMBUATAN PERMEN BUNGA
TELANG (*Clitoria ternatea*)

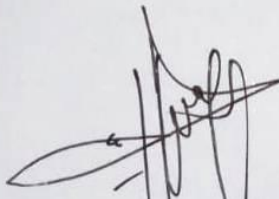
SKRIPSI

Oleh:

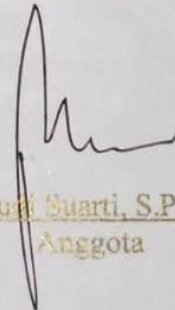
LOLA NOVITA
NPM : 1804310001
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun sebagai salah satu syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing:



Dr. Ir. Desi Ardalis, M.Si.
Ketua



Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si.
Anggota

Disahkan Oleh:
Dekan



Assoc. Prof. Dr. Darni Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus: 13-04-2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Lola Novita
NPM : 1804310001

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Pada Pembuatan Permen Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)”, adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber dengan jelas.

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

Medan, Juni 2023

Yang menyatakan



METERAI
TEMPEL
00EB0AKX451764067

Lola Novita

RINGKASAN

Hard candy adalah jenis permen yang mempunyai tekstur keras dan tampak bening serta mengkilap, bahan utama dalam pembuatan *hard candy* adalah sukrosa, sirup glukosa dan air. Maka dari itu untuk mendapatkan *hard candy* terbaik dalam pembuatannya peneliti menambahkan ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh.

Penelitian ini bertujuan untuk, (1) Untuk memperoleh formulasi terbaik dari pembuatan permen bunga telang dengan penambahan belimbing wuluh, (2) Sebagai sumber antioksidan dari permen bunga telang dengan penambahan belimbing wuluh. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor I adalah ekstrak bunga telang dengan sandi (T) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: $T_1= 20 \%$, $T_2= 30 \%$, $T_3= 40 \%$, $T_4= 50 \%$. Faktor II adalah ekstrak belimbing wuluh (B) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: $B_1= 10\%$, $B_2= 20\%$, $B_3= 30\%$, $B_4= 40\%$. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, organoleptic tekstur dan uji organoleptik rasa. Ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa pada permen hard candy. Ekstrak belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, uji organoleptic tekstur dan uji organoleptik rasa pada permen hard candy. Interaksi antara ekstrak bunga telang dan ekstrak belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan dan uji organoleptic warna pada permen hard candy.

Berdasarkan seluruh parameter yang diuji permen terbaik terdapat pada perlakuan ekstrak bunga telang 50% dan pada ekstrak belimbing wuluh 40%. Selain itu pada peneliti selanjutnya lebih diperhatikan dalam sterilisasi alat maupun bahan, pada proses pemasakan lebih di perhatikan lagi agar tidak terjadinya kegagalan produk.

SUMMARY

Hard candy is a type of candy that has a hard texture and looks clear and shiny, the main ingredients in making hard candy are sucrose, glucose syrup and water. Therefore, to get the best hard candy in making hard candy, the researchers added the extracts of telang flower and wuluh starfruit.

This study aims to, (1) to obtain the best formulation of the manufacture of telang flower candy with the addition of star fruit wuluh, (2) as a source of antioxidants and from telang flower candy with the addition of star fruit. The research was carried out in the Laboratory of Agricultural Products Technology, Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah North Sumatra.

This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two (2) replications. The first factor is the extract of telang flower with code (T) which consists of 4 levels, namely: T1 = 20 %, T2 = 30 %, T3 = 40 %, T4 = 50 %. Factor II is star fruit extract (B) which consists of 4 levels, namely: B1 = 10%, B2 = 20%, B3 = 30%, B4 = 40%. Parameters observed included water content, ash content, antioxidant activity, color organoleptic test, texture organoleptic test and taste organoleptic test. Telang flower extract gave a very significant effect at the level of $p < 0.01$ on water content, ash content, antioxidant activity, texture organoleptic test and taste organoleptic test on hard candy candies. Starfruit extract had a very significant effect at the level of $p < 0.01$ on water content, ash content, antioxidant activity, color organoleptic test, texture organoleptic test and taste organoleptic test on hard candy. The interaction between the telang flower extract and the belimbing wuluh extract gave a very significant difference at the level of $p < 0.01$ on the moisture content, ash content, antioxidant activity and color organoleptic test of hard candy.

Based on all the parameters tested, the best candy was found in the treatment of 50% telang flower extract and 40% of star fruit extract. In addition, further research will pay more attention to the sterilization of tools and materials, in the cooking process more attention is paid to avoid product failure.

RIWAYAT HIDUP

Lola Novita, dilahirkan di Bandar Bejambu Tebing Tinggi, Sumatera Utara pada tanggal 30 November 2000, anak empat dari 4 bersaudara dari Bapak Legimin dan Ibu Pristiwati. Bertempat tinggal di Jl. Ampera VII no. 43, Gg. Supardi, Glugur Darat II Kec. Medan Timur Kota Medan.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah:

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 102106 (2006-2012).
2. Sekolah Mengengah Pertama (SMP) Alwashliyah Tebing Tinggi (2012-2015).
3. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 4 Tebing Tinggi (2015-2018).
4. Mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2018-2022).

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2018.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah UMSU tahun 2018.
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bakrie Sumatera Plantations Gurach Batu Estate tahun 2021.
4. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kolam. Kecamatan. Percut Sei Tuan. Kabupaten Del Serdang. Propinsi Sumatera Utara.
5. Mengikuti Latihan Strategi Kepemimpinan dan Managerial (LASKAR II) (HIMALOGISTA) tahun 2019.

6. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun 2018-2020.
7. Menjabat sebagai Wakil Bendahara II dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun 2019-2020.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya serta nikmat yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) pada pembuatan permen bunga telang (*Clitoria ternatea*)”**. Skripsi ini digunakan untuk memenuhi syarat dalam rangka menyelesaikan program Sarjana Pertanian di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam melaksanakan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. Selaku Ketua Komisi Pembimbing.
6. Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si. Selaku Anggota Komisi Pembimbing.
7. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan ilmunya selama di dalam maupun diluar perkuliahan.
8. Seluruh Pegawai Biro Administrasi dan Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberikan ketulusan dan rasa kasih sayang yang luar biasa baik secara moral maupun material sehingga penulis

dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Teman-teman seperjuangan saya THP 18 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak keterbatasan pemahaman dan wawasan yang penulis miliki, serta dalam penggunaan bahasa yang baik dan benar. Oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Permen (<i>Hard Candy</i>).....	5
Faktor Penentu Mutu <i>Hard Candy</i>	5
Bunga Telang	6
Belimbing Wuluh.....	8
Antioksidan.....	12
Sukrosa.....	13
Maserasi	14
BAHAN DAN METODE	15
Tempat dan Waktu.....	15
Bahan dan Alat.....	15
Metode Penelitian	15
Pelaksanaan Penelitian.....	16
Parameter Pengamatan.....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
Kadar Air	25
Kadar Abu.....	29

Aktivitas Antioksidan	33
Uji Organoleptik Rasa.....	38
Uji Organoleptik Warna.....	41
Uji Organoleptik Tekstur	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
Kesimpulan	50
Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Syarat Mutu Permen Keras (<i>Hard candy</i>)	5
2.	Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang.....	7
3.	Kandungan Gizi Belimbing Wuluh.....	11
4.	Skala Hedonik Warna.....	20
5.	Skala Hedonik Tekstur	20
6.	Skala Hedonik Rasa	20
7.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Parameter yang Diamati	24
8.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Parameter yang Diamati	24
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Air.....	25
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Belimbing Wuluh terhadap Kadar Air.....	27
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Kadar Abu	29
12.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Uji Kadar Abu.....	30
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh Pada Kadar Abu	32
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Aktivitas Antioksidan.....	34
15.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan.....	35
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan ekstrak belimbing wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan.....	37
17.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa	38
18.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Rasa	40
19.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna	42

20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna	43
21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Ekstrak Belimbing Wuluh Terhadap Organoleptik Warna	45
22. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Tekstur.....	46
23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Tekstur.....	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	6
2.	Belimbing Wuluh	10
3.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Bunga Telang.....	21
4.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Belimbing Wuluh.....	22
5.	Diagram Alir Pembuatan Permen Keras (<i>Hard Candy</i>).....	23
6.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Air .	26
7.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Kadar Air	28
8.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Abu	29
9.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Kadar Abu	31
10.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Belimbing Wuluh terhadap Kadar Abu	32
11.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Aktivitas Antioksidan	34
12.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Kadar Antioksidan	36
13.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan	37
14.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa	39
15.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	40
16.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna	42
17.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Warna	44
18.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Warna...	45
19.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Tekstur.....	47
20.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Tekstur.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Kadar Air Permen Bunga Telang	56
2.	Data Rataan Kadar Abu Permen Bunga Telang	57
3.	Data Rataan Kadar Antioksidan Peremen Bunga Telang	58
4.	Data Rataan Organoleptik Rasa Permen Bunga Telang.....	59
5.	Data Rataan Organoleptik Warna Permen Bunga Telang.....	60
6.	Data Rataan Organoleptik Tekstur Permen Bunga Telang	61
7.	Dokumentasi Penelitian.....	62

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan zaman telah membawa perubahan terhadap paradigma dan peningkatan kesadaran masyarakat akan makanan yang dikonsumsi. Saat ini, konsumen tidak hanya memilih makanan berdasarkan cita rasa dan penampilan yang menarik, tetapi juga manfaat dari makanan yang dipilih. Perubahan pola konsumsi masyarakat tersebut mendorong industri pangan untuk terus berinovasi mengembangkan produknya sehingga dapat diterima sesuai dengan trend dan keinginan konsumen. Berdasarkan survei *the state of snacking*, menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan konsumsi makanan ringan di Indonesia selama pandemi menjadi 60%. Hal tersebut mendorong munculnya inovasi berbagai jenis makanan ringan seperti keripik, produk ekstruksi dan beragam jenis permen (Harini *dkk.*, 2015).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu sumber antosianin sekaligus pewarna biru alami yang tumbuh secara liar di kawasan tropis Asia, termasuk Indonesia. Mengonsumsi minuman ekstrak bunga telang dapat meningkatkan antioksidan dalam darah tanpa mengalami hipoglikemik dan dapat menurunkan kadar gula darah. Senyawa utama antosianin warna biru pada telang adalah *delphinidin glucoside* (Zakaria, 2018).

Antosianin yang diekstrak dari bunga telang stabil, namun sangat dipengaruhi oleh pH. Perubahan pH akan merubah warna bunga telang. Pada pH netral warna telang biru dan pH lebih rendah warnanya ungu (Chu *et al.*, 2016). Selain mengandung antioksidan, ekstrak bunga telang juga mengandung senyawa antimikrobia. Senyawa antimikrobia pada bunga telang diketahui dapat

menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella enterica serovar Typhi*, *S. enterica serovar Enteritidis* dan *Escherichia coli* (Ezzudin and Rabeta, 2018).

Belimbing wuluh berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Kemampuan tanaman ini menghasilkan buah sepanjang tahun tidaklah sebanding dengan pemanfaatannya, sehingga banyak buah segar yang terbuang sia-sia karena pengolahannya masih sangat terbatas. Tanaman belimbing wuluh yang tumbuh baik dapat menghasilkan 100–300 buah/pohon sehingga mengalami kebusukan sebelum dimanfaatkan.

Buah belimbing wuluh banyak mengandung flavonoid, vitamin C, saponin, tanin, kalsium, kalium, dan beberapa asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, asam format, asam laktat, dan asam oksalat (Supriyanto, *dkk.*, 2010, dalam Syafrijal, 2017). Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada buah belimbing wuluh memiliki manfaat besar terlebih, kandungan asam sitratnya.

Permen keras merupakan salah satu permen non kristalin yang memiliki tekstur keras dimasak dengan suhu tinggi (140°C-150°C) yang memiliki tekstur keras, penampakan mengkilat dan bening. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air, sirup glukosa atau gula inversi, sedangkan bahan-bahan lainnya adalah flavor, pewarna, dan zat pengasam. Sirup glukosa bisa juga diganti dengan gula invert untuk penghematan. Gula invert dapat dibuat dari glukosa yang dihidrolisis menggunakan asam. Gula invert berfungsi berfungsi untuk mencegah terjadinya kristalisasi pada permen (Amos, 2002).

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi

berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antoksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, akibatnya kerusakan sel akan dihambat (Winarsi, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang “**Pengaruh penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Pada pembuatan permen bunga telang (*Clitoria ternatea*)**”.

Tujuan Penelitian

1. Untuk memperoleh formulasi terbaik dari pembuatan permen bunga telang dengan penambahan belimbing wuluh.
2. Sebagai sumber antioksidan dari permen bunga telang dengan penambahan belimbing wuluh.

Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh belimbing wuluh terhadap antioksidan permen *hard candy*.
2. Adanya pengaruh warna belimbing wuluh terhadap permen.
3. Adanya pengaruh interaksi antara belimbing wuluh dan bunga telang terhadap permen.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1) pada program studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Meningkatkan daya guna bunga telang (*Clitoria ternatea*) menjadi bentuk olahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan.

3. Sebagai sumber referensi diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik dan formulasi terbaik dari produk permen *hard candy* bunga telang dengan penambahan bunga telang belimbing wuluh sebagai sumber antioksidan

TINJAUAN PUSTAKA

Permen (*Hard Candy*)

Permen keras (*hard candy*) merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan Bahan Tambah Pangan (BTP) yang diizinkan, bertekstur keras, tidak menjadi lunak jika dikunyah. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air dan sirup glukosa atau gula inversi, sedangkan bahan-bahan lain yang juga ditambahkan adalah flavour dan pewarna (Engka, 2016).

Tabel 1. Syarat Mutu Permen Keras (*Hard candy*)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	- Rasa		Normal
	- Bau		Normal
2	Kadar air	%	maks. 3,5
3	Kadar abu	%	maks. 2,0
4	Gula reduksi	%	maks. 24
5	Sakarosa	%	min. 35
6	Cemaran		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 2
	- Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
	- Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 1
	Cemaran mikroba		
	- Angka lempeng total	Koloni/g	maks. 5×10^2
	- <i>Bakteri coliform sp</i>	APM/g	maks. 20
	- <i>E. coli</i>	APM/g	<3
	- <i>Salmonella</i>		negatif/25 g
	- <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	maks. 1×10^2
	- Kapang dan Khamir	Koloni/g	maks. 1×10^2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

Faktor Penentu Mutu *Hard Candy*

Masalah yang sering terjadi pada produk *hard candy* adalah *graining* dan *stickiness*. *Graining* atau terbentuknya kristal-kristal kecil yang disebabkan karena

rasio perbandingan sukrosa dan glukosa yang kurang sesuai, kondisi selama penyimpanan yang tidak terkontrol sehingga terserapnya air oleh permukaan produk (Suhariati dan Maslikhah, 2013).

Suhu dan RH selama penyimpanan harus diperhatikan untuk mencegah *stickiness* maupun *graining*. RH ruangan selama penyimpanan tidak lebih dari 45%. Bahan pengemas *hard candy* harus berbahan kedap air hal ini untuk mencegah transfer uap air dari luar. Kadar air pada produk selain dapat menyebabkan *stickiness* maupun *graining* juga dapat mengakibatkan kerusakan oleh mikroorganisme perusak. Kapang dapat tumbuh apabila terjadi pengembunan pada produk karena perubahan suhu (Suhariati dan Maslikhah, 2013).

Bunga Telang

Bunga telang termasuk kingdom *Plantae* atau tanaman, dengan daun bunga tidak lengkap, memiliki tangkai dan helai daun. Bunga telang memiliki akar tunggang yang terdiri dari 4 bagian, yaitu leher, batang/utama, ujung, dan serabut akar. Bunga telang termasuk tanaman monokotil. Bentuknya berupa polong-polongan memiliki warna hijau ketika masih muda dan berwarna hitam ketika setelah tua. Bunga telang termasuk genus *Clitoria L.* Tanaman ini berasal dari Maluku dan tersebar banyak di Ternate, sehingga nama spesiesnya *Clitoria ternatea* (Budiasih, 2017).



Gambar 1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

Sub kingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : *Spermatophyta* (menghasilkan biji)

Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)

Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua/dikotil)

Sub Kelas : *Rosidae*

Ordo : *Fabales*

Famili : *Fabaceae* (suku polong-polongan)

Genus : *Clitoria*

Spesies : *Clitoria ternatea*

Ada pun kandungan kimia pada bunga telang yaitu Menurut Kazuma (2003), kadar senyawa kimia aktif yang terdapat pada mahkota bunga telang:

Tabel 2. Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang

Senyawa	Konsentrasi (nmol/mg bunga)
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol Glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol Glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin Glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin Glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber: Kazuma (2003)

Warna pada bunga telang selain ungu juga berupa biru dan merah yang disebabkan oleh adanya senyawa antosianin. Kandungan senyawa fitokimia antosianin pada bunga telang memiliki kestabilan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami lokal pada industri pangan. Kandungan fitokimia lain yang terdapat pada bunga telang seperti flavonoid. Kandungan flavonoid pada bunga telang dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Kandungan flavonoid tersebut dapat dikembangkan pada berbagai industri pangan. Sehingga selain

meningkatkan atribut mutu terhadap warna juga dapat memberikan efek terhadap kesehatan (Makasana dan Dholakiya, 2017).

Salah satu sumber antioksidan alami yang belum dimanfaatkan secara maksimal adalah bunga telang (*Clitoria ternatea*). *Clitoria ternatea* telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. *Clitoria ternatea* yang mengandung sejumlah fenol dan stavanoid menunjukkan penghambatan yang signifikan dibanding standar asam galat dan quercetin. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Lakshmi *et al.*, 2014).

Antosianin pada bunga telang bersifat polar dan stabil pada suasana asam, sehingga pelarut yang digunakan adalah akuades dan asam tartarat. Asam tartarat yang optimal untuk ekstraksi antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah konsentrasi 0,75% dapat diperoleh total antosianin sebanyak 0,82 mg/ml dan rendemen sebanyak 24,21% (Hartono *et al.*, 2012). Bunga telang yang telah dikeringkan sampai kadar airnya kurang dari 10 %, dibuat serbuk yang melewati ayakan -20+ 30 mesh. Ekstraksi simplisia dilakukan dengan metode maserasi berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (Departemen Kesehatan RI, 2009).

Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh termasuk dalam spesies keluarga averrhoa atau yang memiliki bahasa latin *Averrhoa bilimbi L.* Tanaman belimbing wuluh merupakan tanaman tropis yang dapat berbuah sepanjang tahun. Populasi tanaman belimbing wuluh sangat melimpah, karena pada umumnya tanaman belimbing wuluh ditanam di halaman rumah sebagai peneduh dan ditanam secara kultur pekarangan sebagai

usaha sambilan. Tanaman ini mengandung vitamin C alami yang cukup tinggi yaitu 18 mg per 100 g buah belimbing wuluh yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit seperti diabetes, sariawan, tekanan darah tinggi dan lain sebagainya. Kandungan gizi buah belimbing wuluh per 100 gr adalah energi 23 kkal, protein 0,7 gr, lemak 0,2 gr, karbohidrat 4,5 gr, serat kasar 1,5 gr, abu 0,3 gr, kalsium 8 mg, fosfor 11 mg, besi 0,4 gr, beta-karoten 100 ug, vitamin A 17 ug, thiamin 0,01 mg, riboflavin 0,03 mg, niacin 0,3 mg dan vitamin C 18 mg (Rahayu, 2013).



Gambar 2. Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu $\pm 93\%$ sehingga dapat menyebabkan daya simpan buah yang relatif singkat hanya 4–5 hari dan mudah rusak, oleh karena itu diperlukan pengolahan terhadap belimbing wuluh yang begitu melimpah di masyarakat agar memiliki umur simpan yang lebih lama dan rasa yang lebih enak karena belimbing wuluh memiliki rasa asam yang sangat tinggi tanpa mengurangi manfaat yang terdapat di dalam belimbing wuluh tersebut (Agustin dan Putri, 2014).

Kandungan Gizi Belimbing Wuluh Berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) / 100 gram

Tabel 3. Kandungan Gizi Belimbing Wuluh

Kandungan gizi	Total
Energi	36 kal
Protein	0.4 mg
Lemak	0.4 gr
Karbohidrat	8.8 gr
Kalsium	4 mg
Fosfor	12 mg
Zat besi	1.1 mg
Vitamin A	170 sl
Vitamin B1	0.03 mg
Vitamin C	35 mg
Kalium	39 g

Sumber: Maryani dan Lusi (2004)

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dikenal sebagai belimbing asam, hal ini disebabkan karena belimbing wuluh mengandung asam folat. Di daerah Minahasa disebut sebagai belimbing botol. Belimbing ini merupakan salah satu hasil pertanian yang belum mendapat perhatian dan penanganan yang baik karena buah ini terkadang dianggap sebagai tanaman pekarangan saja, dan buahnya bukanlah buah yang biasa dimakan sebagai buah segar seperti belimbing manis karena rasa buahnya yang asam, padahal tanaman ini memiliki banyak khasiat untuk mengobati berbagai penyakit (Carina *dkk.*, 2012).

Dalam farmakologi Cina, belimbing wuluh dapat menghilangkan rasa sakit, memperbanyak pengeluaran empedu, anti radang dan peluruh kencing. Tanaman belimbing wuluh mengandung tannin, saponin, glukosida, sulfur, asam format dan peroksida. Dalam tanaman ini juga terdapat asam amino, asam sitrat, senyawa fenolik, ion kalsium, cyaniding 3-o-h-D-glukosude, gula dan vitamin. Buah belimbing wuluh mengandung juga senyawa flavonoid dan triterpenoid yang

berfungsi sebagai anti bakteri (Parikesit, 2011) , dan banyak mengandung asam-asam organik yang biasa terdapat dalam buah-buahan yaitu asam format, asam asetat, asam fumarat, asam malat, asam sitrat, asam suksinat, asam tartarat, asam oksaloasetat, asam kuinat, asam sikimat, dan asam oksalat (Muchtadi *dkk.*, 2012).

Belimbing wuluh mengandung asam organik yang begitu banyak dapat menjadi pakan imbuhan dan berpotensi sebagai pengganti antibiotik karena dapat mengeliminasi bakteri *Salmonella* sp., dan menghambat bakteri patogen dalam saluran pencernaan, serta dapat menstabilkan mikroflora saluran pencernaan unggas (Gauthier, 2002). Suasana asam dalam saluran pencernaan unggas dapat mereduksi metabolisme bakteri penghasil toksin dan membatasi pertumbuhan bakteri pathogen dan bakteri zoonosis seperti *Salmonella* sp dan *Escherichia coli* (Canibe *dkk.*, 2001). Kandungan asam-asam organik pada belimbing wuluh yang tinggi menjadikan belimbing wuluh sebagai feed additive karena dapat mencegah penyakit juga penggertak pertumbuhan. Kandungan asam pada belimbing wuluh yang paling tinggi yaitu Asam Sitrat sekitar $92,6 \pm 133,8$ meq asam/ 100 g dari total padatan.

Buah yang sudah matang harus cepat dipanen karena buah belimbing wuluh mudah sekali gugur dari pohonnya dan mudah busuk, hal ini karena belimbing wuluh memiliki kadar air yang cukup tinggi ($\pm 93\%$) maka dapat menyebabkan daya simpan buah relatif singkat (4-5 hari) dan mudah rusak, oleh karena itu diperlukan pengolahan terhadap buah belimbing wuluh agar diperoleh produk olahan yang memiliki umur simpan lebih lama dan rasa yang lebih enak tanpa mengurangi manfaat yang terdapat pada buah belimbing wuluh (Agustin dan Putri, 2014).

Antioksidan

Antioksidan terdapat secara alami dalam bahan pangan yang berperan untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan akibat reaksi oksidasi lemak atau minyak. Reaksi oksidasi pada bahan pangan menyebabkan munculnya aroma tengik. Keberadaan antioksidan berperan dalam membuat hasil efek reaksi oksidasi dalam tubuh. Hal tersebut dilakukan dengan cara mereduksi radikal bebas dalam tubuh dan mencegah terjadinya pembentukan radikal. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan diantaranya kandungan lipid, konsentrasi antioksidan, suhu, tekanan, oksigen dan komponen kimia dari makanan seperti air dan protein. Antioksidan dalam bidang kesehatan digunakan untuk menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif seperti kanker, kardiovaskular, osteoporosis dan lain-lain. Beberapa bahan pangan yang mengandung antioksidan yaitu alpukat, pisang, jeruk, bawang putih, wortel, bayam, labu dan lain-lain (Suyuti dan Yenrina, 2015).

Bunga telang merupakan sumber antosianin dan flavonoid. Bunga telang berwarna biru biasa digunakan sebagai pewarna makanan dan minuman. Bunga telang telah digunakan pada makanan untuk mencegah kerusakan dan sebagai nutrasetika (Prashant *et al.*, 2013).

Antioksidan berdasarkan sumbernya terbagi menjadi 2 kelompok yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami diperoleh dari ekstraksi buah-buahan, tumbuh-tumbuhan dan sayur-sayuran, sedangkan antioksidan sintetis diperoleh dari hasil sintesa bahan kimia. Contoh antioksidan sintetis yaitu *butil hidroksilanisol* (BHA), *butil hidroksi toluen* (BHT), *propigallat*, dan *etoksiquin*. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan terbagi menjadi tiga

yaitu antioksidan primer atau disebut antioksidan enzimatis, antioksidan sekunder atau antioksidan eksogenus atau disebut juga antioksidan non enzimatis, dan antioksidan tersier yang berperan dalam perbaikan biomolekul yang dirusak oleh radikal bebas (Furqon, 2016).

Sukrosa

Gula atau sukrosa merupakan bahan utama dalam pembuatan permen. Penambahan sukrosa pada pembuatan permen memiliki fungsi untuk memberikan rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet, yaitu dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menurunkan aktivitas air dari bahan pangan (Hartini, 2018).

Gula dengan konsentrasi 60% yang ditambahkan dalam pembuatan permen keras (*hard candy*) dengan rasa yang lebih manis, demikian pula dengan tekstur dari permen lebih keras serta dapat menurunkan kadar air pada produk permen keras (Hasniarti, 2012). Perbandingan sukrosa dan glukosa harus diperhatikan karena kesalahan rasio akan dapat menyebabkan graining/kristalisasi dan juga lengket (Indriaty, 2016).

Perbandingan jumlah sukrosa dan sirup glukosa yang digunakan pada pengolahan *hard candy* sangat menentukan tekstur yang dihasilkan. Campuran bahan yang tepat menghasilkan permen keras yang bertekstur keras, tidak lengket dan tidak mengkristal. Penambahan sirup glukosa yang semakin banyak menyebabkan kekerasannya cenderung menurun, sebaliknya penambahan sirup glukosa yang sedikit akan menyebabkan permen keras yang dihasilkan mengkristal. Maka dari itu diperlukan perbandingan yang tepat. Jika penambahan sirup glukosa terlalu banyak, akan menyebabkan tekstur permen

menjadi lembek (Harahap, 2010).

Perbandingan sukrosa dan sirup glukosa yang tepat pada pengolahan *hard candy* berbeda-beda tergantung bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahannya. Pada penelitian *hard candy* dari belimbing wuluh oleh perbandingan sukrosa dan sirup glukosa yang tepat yaitu 85% : 15% (Engka, 2016).

Maserasi

Proses maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang melibatkan perendaman bahan tumbuhan dalam pelarut untuk mendapatkan senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Untuk maserasi bunga telang, dapat juga menggunakan air putih sebagai pelarut. Dengan menggunakan air putih sebagai pelarut, maka akan mendapatkan ekstrak bunga telang yang mengandung senyawa-senyawa aktif seperti antosianin, yang memberikan warna biru atau ungu pada bunga tersebut. Namun, penting untuk diingat bahwa keberhasilan ekstraksi tergantung pada berbagai faktor, termasuk suhu, waktu perendaman, dan rasio bunga dan air yang digunakan (Karina *et al.*, 2016).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Juni sampai Agustus 2022.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain Bunga Telang (*Clitoria ternatea*), dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) air, sukrosa, dan glukosa.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain pisau, baskom, panci, kompor, *cetakan silikon*, kain saring, pengaduk, timbangan analitik, telenan, gelas ukur, freezer, cawan porselen, labu ukur, pipet tetes dan desikator, sarung tangan.

Metode Penelitian

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

Faktor I : Konsentrasi Bunga Telang (T) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$T_1 = 20\%$$

$$T_3 = 40\%$$

$$T_2 = 30\%$$

$$T_4 = 50\%$$

Faktor II : Konsentrasi Belimbing Wuluh (B) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$B_1 = 10\%$$

$$B_3 = 30\%$$

$$B_2 = 20\%$$

$$B_4 = 40\%$$

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

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

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

Model Rancangan Percobaan

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

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

Dimana :

\tilde{Y}_k : Pengamatan dari faktor T dari taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah.

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

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

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

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

Pelaksanaan Pengamatan

Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

1. Bunga telang diambil sebanyak yang dibutuhkan pada perlakuan.

2. Lalu dilakukan penimbangan pada bunga telang.
3. Bunga telang diambil sebanyak yang dibutuhkan pada perlakuan.
4. Lalu dilakukan penimbangan pada bunga telang.
5. Kemudian dilakukan pencucian dengan air yang mengalir hingga bersih.
6. Kemudian bunga telang dimasukkan kedalam beakerglas dan ditambahkan air hangat dan tutup menggunakan aluminium foil.
7. Tunggu selama 1 jam untuk menghasilkan ekstraksi.
8. Diperoleh ekstrak bunga telang.

Pembuatan Sari Belimbing Wuluh

1. Persiapan bahan baku pembuatan sari belimbing wuluh.
2. Belimbing wuluh disortasi untuk mendapatkan belimbing wuluh dengan kualitas yang baik (tidak ada yang busuk dan tidak ada luka).
3. Dibersihkan belimbing wuluh dari kotoran yang melekat dengan menggunakan air yang mengalir, lalu potong dan buang biji belimbing wuluh dengan menggunakan pisau.
4. Belimbing wuluh dihaluskan menggunakan belender.
5. Setelah hancur bubur belimbing wuluh disaring menggunakan saringan bersih, hingga didapat sari belimbing wuluh.

Cara Kerja Pembuatan Permen Keras (*Hard candy*)

1. Gula dipanaskan sebanyak 100 g lalu di tambah dengan air 80 ml dengan suhu 85°C sambil diaduk.
2. Campurkan ekstrak bunga telang dan sari belimbing wuluh sesuai perlakuan yang dibutuhkan.

3. Gula dipanaskan sebanyak 100 g lalu di tambah dengan air 80 ml dengan suhu 85°C sambil diaduk.
4. Campurkan ekstrak bunga telang dan sari belimbing wuluh sesuai perlakuan yang dibutuhkan.
5. Pada suhu 142°C selama 20 menit diaduk sampai homogen dan mengental.
6. Dituangkan permen ke dalam cetakan yang telah tersedia.
7. Permen dicetak, dinginkan hingga mengeras pada suhu ruang ± 1 jam.
8. Lalu Permen dikemas dengan kertas anti lengket.
9. Lalu dilakukan dianalisa.

Parameter Penelitian

Kadar Air (AOAC, 1970).

Ditimbang bahan sebanyak 5 gram dalam cawan aluminum foil yang telah diketahui berat kosongnya. Kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 48 jam lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini di ulang sampai didapatkan berat yang konstan. Lalu dihitung kadar air

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Kadar Abu (AOAC, 1970)

Sampel ditimbang sebanyak 2g, dimasukkan kedalam krus porselen, kemudian masukkan ke dalam tanur, lalu panaskan hingga 500°C selama 5 jam sampai diperoleh abu berwarna keputihan, matikan listrik pada tanur, masukkan porselen ke dalam eksikator dan dinginkan selama 30 menit, dan timbang berat abu setelah dingin. Perhitungan kadar abu bahan dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Antioksidan (Thangaraj, 2016)

Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas menggunakan DPPH. Sebanyak 1 g permen ditambahkan sebanyak 25 ml methanol p.a kemudian shaker selama 2,5 jam. Kemudian buat larutan DPPH dengan cara campurkan 4 mg DPPH dan ditambahkan 100 ml methanol p.a vortex selama 30 menit. Ekstrak yang sudah dishaker diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan methanol hingga 5 ml tutup rapat kemudian vortex kembali selama 30 menit. Kemudian baca serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan persamaan:

$$\text{Kadar Antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi sampel} - \text{Kontrol}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

Uji Organoleptik Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Pengujian dilakukan secara indrawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala hedonik warna adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Skala Hedonik Warna

Skala Hedonik	Sala Numerik
Sangat ungu	4
Ungu muda	3
Ungu pucat	2
Ungu	1

sumber: Rampengan (1998)

Uji Organoleptik Tekstur

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 Tekstur

Skala Hedonik	Sala Numerik
Sangat keras	4
keras	3
Agak keras	2
Tidak keras	1

Sumber: Soekarto (1982)

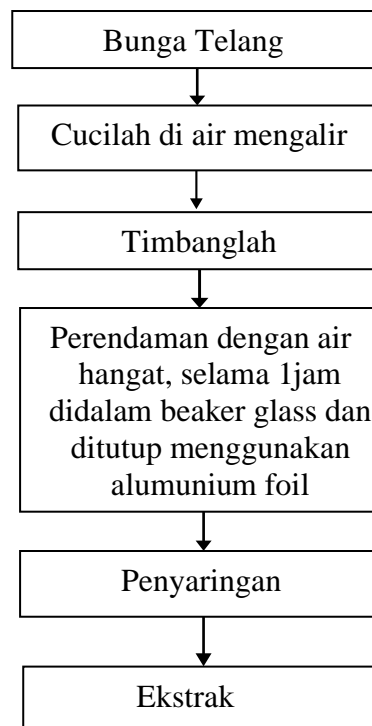
Uji Organoleptik Rasa

Penentuan uji Organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan diuji kepada 10 panelis yang melakukan penilaian. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala hedonik rasa adalah sebagai berikut :

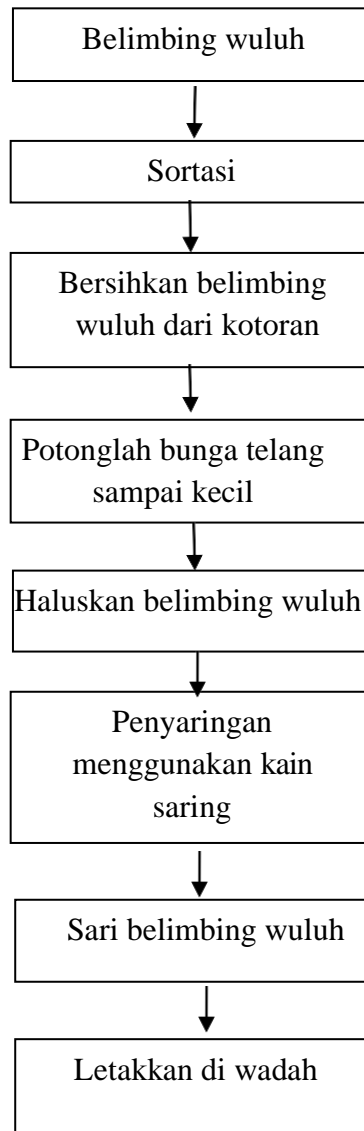
Tabel 6. Skala Hedonik Rasa

Skala Hedonik	Sala Numerik
Sangat manis	4
Manis	3
Agak manis	2
Tidak manis	1

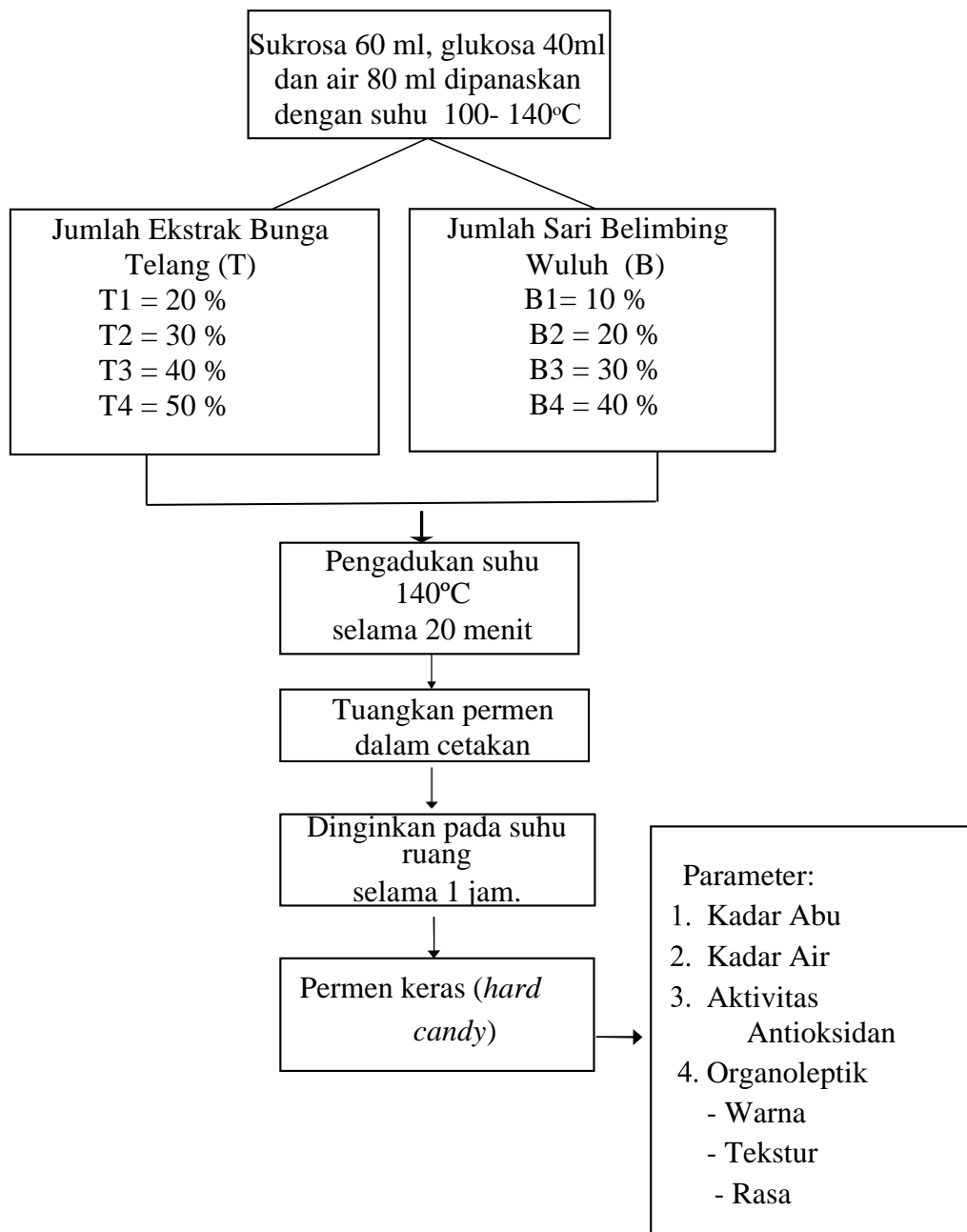
Sumber: Soekarto (1982)



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Bunga Telang



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Sari Belimbing Wuluh



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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan uji statistik pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada permen bunga telang, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi sari belimbing wuluh berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Parameter yang Diamati

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Organoleptik		
				Warna	Rasa	Tekstur
T ₁ = 20	0,785	6,514	8,550	1,600	3,525	1,388
T ₂ = 30	0,973	7,175	8,675	1,900	3,350	1,350
T ₃ = 40	1,199	7,930	9,725	2,725	3,150	2,550
T ₄ = 50	1,425	8,215	11,550	3,100	2,250	3,400

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna dan tekstur mengalami peningkatan, sedangkan pada parameter uji organoleptik rasa mengalami penurunan.

Konsentrasi sari belimbing wuluh juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi sari belimbing wuluh terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Parameter yang Diamati

Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Antioksidan (%)	Organoleptik		
				Warna	Rasa	Tekstur
B ₁ = 10	0,983	7,720	8,875	2,675	3,163	2,013
B ₂ = 20	1,058	7,341	9,575	2,400	3,025	2,138
B ₃ = 30	1,120	7,555	9,525	2,825	3,288	2,450
B ₄ = 40	1,221	7,405	10,525	1,425	2,800	2,588

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi sari belimbing wuluh terhadap kadar air dan uji organoleptik tekstur mengalami peningkatan, sedangkan pada kadar abu, kadar antioksidan, uji organoleptik rasa dan warna mengalami penurunan dan peningkatan.

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

Kadar Air

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

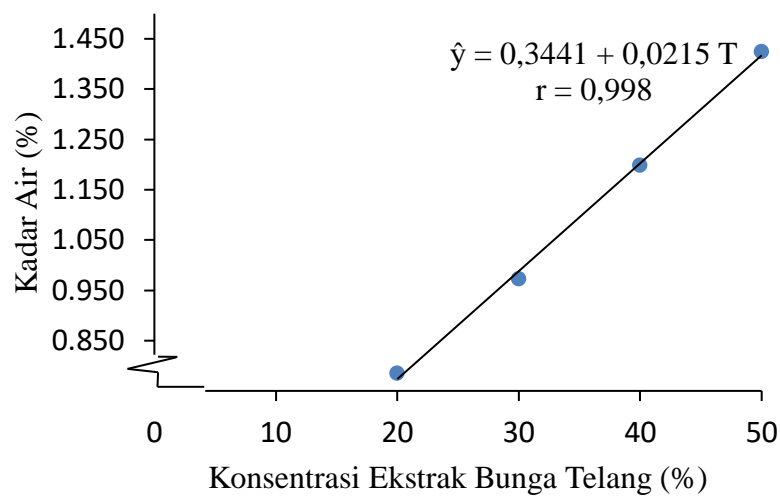
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Kadar Air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Air

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 20	0,785	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	0,973	2	0,145	0,200	c	C
T ₃ = 40	1,199	3	0,152	0,210	b	B
T ₄ = 50	1,425	4	0,156	0,215	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂ tetapi berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ berbeda tidak nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 1,425% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 0,785% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Air

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh sangat nyata pada pembuatan permen keras. Semakin banyak konsentrasi ekstrak bunga telang dapat meningkatkan parameter kadar air. Hal ini sesuai dengan literatur Hasniarti (2012) pembuatan permen keras dengan 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 maka panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul.

Dengan semakin banyaknya jumlah ekstrak bunga telang yang ditambahkan dalam pembuatan permen keras 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. Menurut Hasniarti (2012) juga 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.

Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh

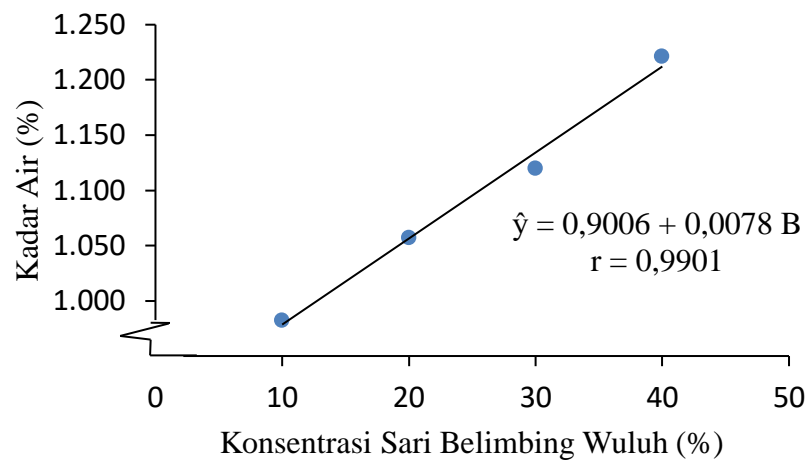
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Belimbing Wuluh terhadap Kadar Air

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B ₁ = 10	0,983	-	-	-	c	C
B ₂ = 20	1,058	2	0,145	0,200	d	D
B ₃ = 30	1,120	3	0,152	0,210	b	B
B ₄ = 40	1,221	4	0,156	0,215	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat nyata dengan B₂, B₃ dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda sangat nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₁= 1,221% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₃= 0,983% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Kadar Air

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa konsentrasi sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap Kadar Air. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2012) menyatakan bahwa kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pada bahan pangan. Pada Penambahan sari belimbing wuluh kadar air semakin tinggi, kadar air permen meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah sari belimbing wuluh. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan air yang terdapat pada masing-masing bahan baku yang digunakan.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Belimbing Wuluh terhadap Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji kadar air sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Kadar Abu

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

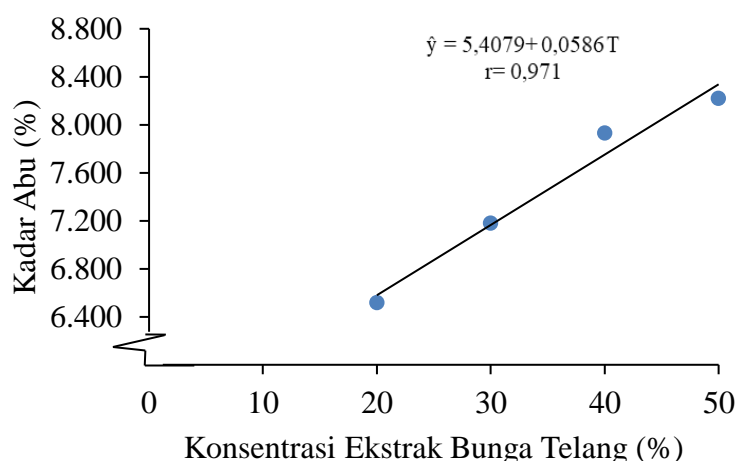
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Kadar Abu

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 20	6,514	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	7,175	2	0.083	0.115	c	C
T ₃ = 40	7,930	3	0.088	0.121	b	B
T ₄ = 50	8,215	4	0.090	0.124	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 8,215 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 6,514 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka kadar abu semakin meningkat. Peningkatan kadar abu disebabkan karena adanya kandungan mineral pada bunga telang mengandung kalium. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2019) bahwa konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu donat diduga karena semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang menyebabkan kadar abu yang dihasilkan sangat sedikit. Kadar abu yang lebih tinggi dapat disebabkan karena adanya kadar mineral yang lebih tinggi akibat penambahan ekstrak bunga telang karena kadar abu digunakan untuk melihat kandungan mineral dalam bahan pangan.

Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

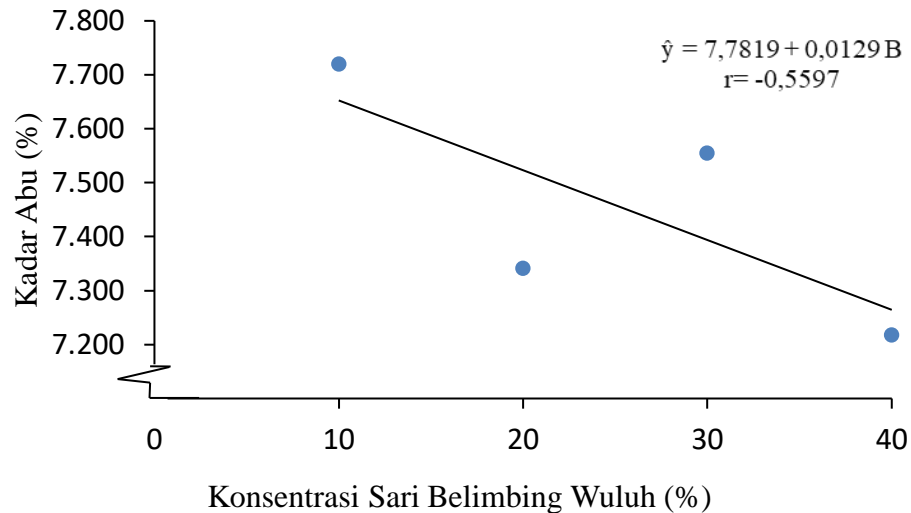
Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Kadar Abu

Perlakuan B	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B ₁ = 10%	7,720	-	-	-	a	A
B ₂ = 20%	7,341	2	0,083	0,115	c	C
B ₃ = 30%	7,555	3	0,088	0,121	b	B
B ₄ = 40%	7,405	4	0,090	0,124	d	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat nyata dengan B₂, B₃ dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda sangat nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₁= 7,720 % dan nilai

terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_2 = 7,341\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 9 dapat dilihat konsentrasi sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar abu. Menurut Wahyuni (2014) semakin banyak konsentrasi sukrosa dan glukosa yang ditambahkan maka semakin tinggi pula mineral yang dikandungnya, mineral yang terkandung dalam gula yaitu kalsium dan fosfor. Selain itu kandungan mineral yang terdapat dalam bahan baku buah belimbing wuluh.

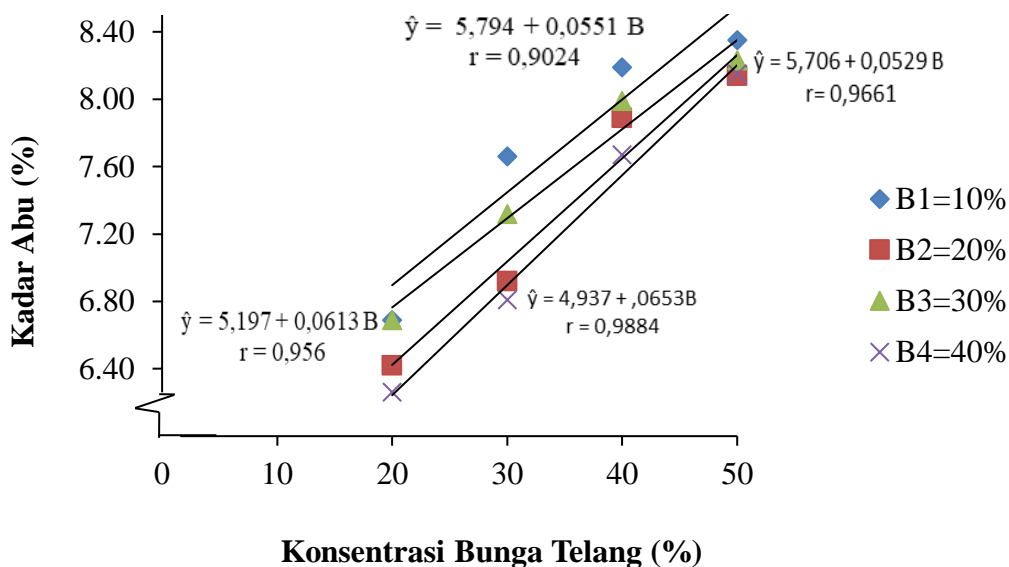
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh Terhadap Permen

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh pada Kadar Abu

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T1B1	6,69	-	-	-	i	H
T1B2	6,42	2	0,17	0,23	k	K
T1B3	6,69	3	0,18	0,24	j	J
T1B4	6,26	4	0,18	0,25	l	L
T2B1	7,66	5	0,18	0,25	f	F
T2B2	6,92	6	0,19	0,26	h	H
T2B3	7,32	7	0,19	0,26	g	G
T2B4	6,81	8	0,19	0,26	i	I
T3B1	8,19	9	0,19	0,26	b	B
T3B2	7,89	10	0,19	0,27	e	E
T3B3	7,99	11	0,19	0,27	d	D
T3B4	7,67	12	0,19	0,27	f	F
T4B1	8,35	13	0,19	0,27	a	A
T4B2	8,14	14	0,19	0,27	c	C
T4B3	8,23	15	0,19	0,27	b	B
T4B4	8,15	16	0,19	0,27	c	C

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T₄B₁= 8,35 % dan nilai terendah pada perlakuan T₁B₄= 6,26 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Belimbing Wuluh terhadap Kadar Abu

Pada gambar 10 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan konsentrasi sari belimbing wuluh memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar abu. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang, maka nilai kadar abu akan meningkat. Semakin tinggi konsentrasi sari belimbing wuluh maka kadar abu akan meningkat. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2019) bahwa konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu donat diduga karena semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang menyebabkan kadar abu yang dihasilkan sangat sedikit. Kadar abu yang lebih tinggi dapat disebabkan karena adanya kadar mineral yang lebih tinggi akibat penambahan ekstrak bunga telang karena kadar abu digunakan untuk melihat kandungan mineral dalam bahan pangan. Hal ini sesuai Menurut Wahyuni (2014) semakin banyak konsentrasi sukrosa dan glukosa yang ditambahkan maka semakin tinggi pula mineral yang dikandungnya, mineral yang terkandung dalam gula yaitu kalsium dan fosfor. Selain Kalsium dan Fosfor terdapat juga kandungan Zat Besi, Vitamin C, Vitamin A, Vitamin E yang terdapat dalam bahan baku buah belimbing wuluh .

Aktivitas Antioksidan

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

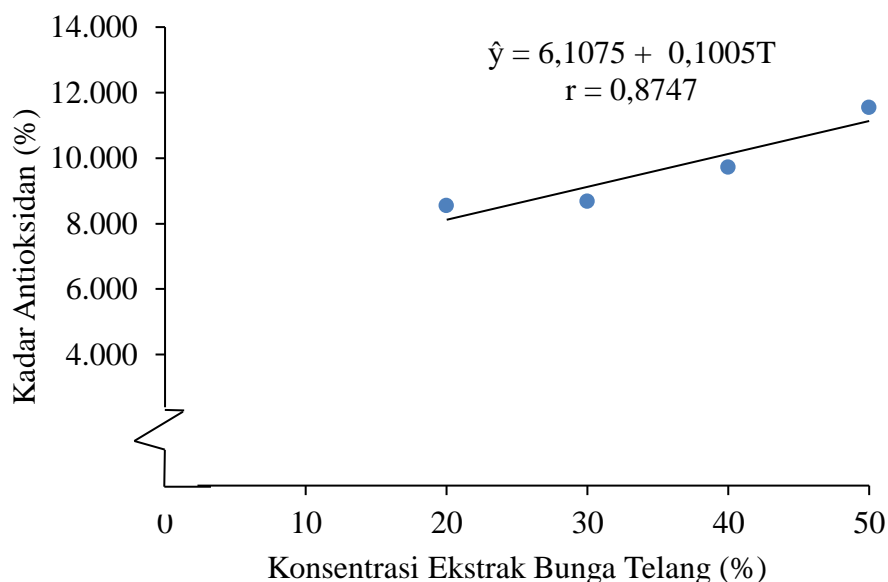
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Aktivitas Antioksidan

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 20	8,550	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	8,675	2	0,075	0,103	c	C
T ₃ = 40	9,725	3	0,079	0,108	b	B
T ₄ = 50	11,550	4	0,081	0,111	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 11,550 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 8,550 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Aktivitas Antioksidan

Pada Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka kadar antioksidan akan semakin meningkat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan peningkatan pula pada aktivitas

antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian Suebkhampt dan Sotthibandhu (2011) bahwa warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Pigmen antosianin lebih stabil pada larutan yang bersifat asam dari pada larutan yang bersifat netral atau basa karena pada suasana asam antosianin akan berada dalam bentuk kation flavilium hingga basa kuinodal sehingga tidak terjadi degradasi warna. Menurut Kazuma (2003) bahwa ekstrak bunga telang telah diteliti memiliki kandungan antosianin sebesar $\pm 0,23 - 5,40$ mmol/ mg bunga telang.

Konsentrasi Sari Belimbing wuluh

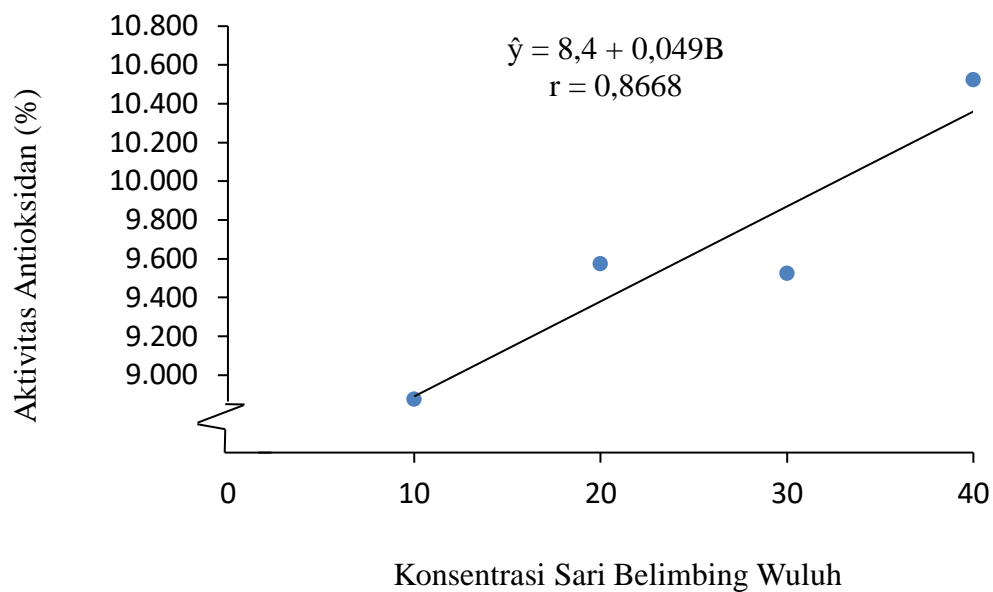
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan

Perlakuan B (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B ₁ = 10	8,875	-	-	-	c	C
B ₂ = 20	9,575	2	0,075	0,103	c	C
B ₃ = 30	9,525	3	0,079	0,108	b	B
B ₄ = 40	10,525	4	0,081	0,111	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa B₁ berbeda nyata dengan B₂ tetapi berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda tidak nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₄= 10,525% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₁= 8,875% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan menurut Green (2004) menyatakan bahwa nilai aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan belimbing wuluh dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada belimbing wuluh yang menghambat radikal bebas DPPH. Adapun kandungan yang termasuk antioksidan di dalam belimbing wuluh yaitu vitamin A, C, beta-karoten, flavonoid dan sebagainya.

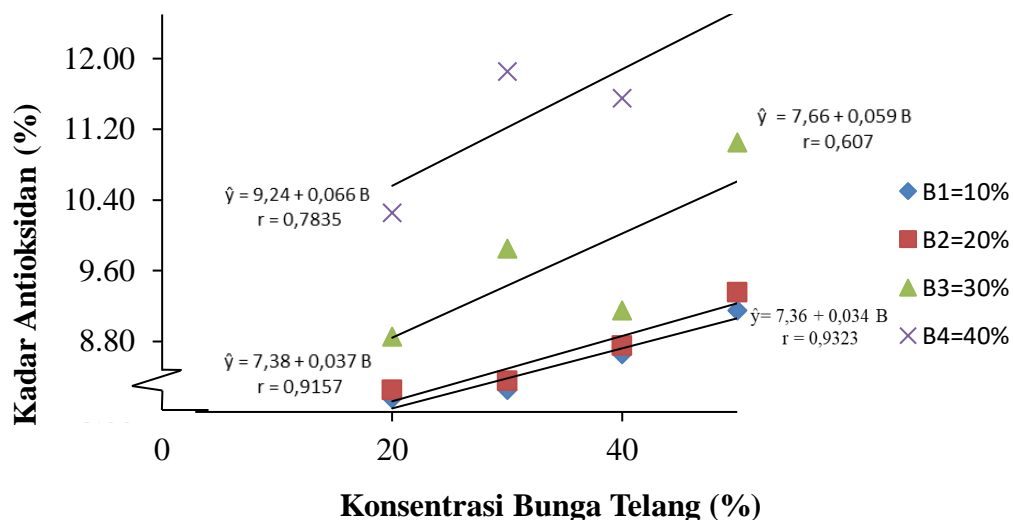
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Sari Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dengan sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Sari Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T1B1	8,15	-	-	-	l	J
T1B2	8,25	2	0,15	0,21	k	J
T1B3	8,65	3	0,16	0,22	j	I
T1B4	9,15	4	0,16	0,22	i	H
T2B1	8,25	5	0,16	0,23	j	I
T2B2	8,35	6	0,17	0,23	i	G
T2B3	8,75	7	0,17	0,23	h	G
T2B4	9,35	8	0,17	0,24	g	F
T3B1	8,85	9	0,17	0,24	e	E
T3B2	9,85	10	0,17	0,24	f	F
T3B3	9,15	11	0,17	0,24	d	D
T3B4	11,05	12	0,17	0,24	d	C
T4B1	10,25	13	0,17	0,24	c	C
T4B2	11,85	14	0,17	0,24	b	B
T4B3	11,55	15	0,17	0,24	b	B
T4B4	12,55	16	0,17	0,25	a	A

Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T₄B₄= 12,55% dan nilai terendah pada perlakuan T₁B₁= 8,15% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Sari Belimbing Wuluh terhadap Aktivitas Antioksidan

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak

bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar antioksidan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan, maka aktivitas antioksidan akan semakin meningkat. Hal ini sesuai menurut Suebkhampt dan Sotthibandhu (2011) bahwa warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Pigmen antosianin lebih stabil pada larutan yang bersifat asam dari pada larutan yang bersifat netral atau basa karena pada suasana asam antosianin akan berada dalam bentuk kation flavilium hingga basa kuinodal sehingga tidak terjadi degradasi warna. Menurut Kazuma (2003) bahwa ekstrak bunga telang telah diteliti memiliki kandungan antosianin sebesar $\pm 0,23- 5,40$ mmol/ mg bunga telang.

Uji Organoleptik Rasa

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

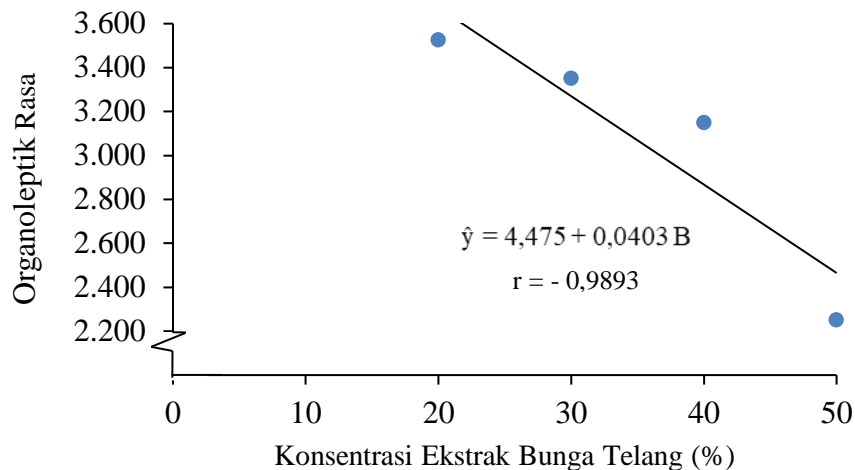
Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 20	3,525	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	3,350	2	0,080	0,110	c	C
T ₃ = 40	3,150	3	0,084	0,115	b	B
T ₄ = 50	2,250	4	0,086	0,118	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃, tetapi berbeda sangat nyata

dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₁= 3,525 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 2,250 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada rasa permen keras yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan ekstrak bunga telang digunakan dalam pembuatan hard candy, maka rasa yang dihasilkan adalah tidak khas ekstrak bunga telang. Hal ini karena rasa getir pada ekstrak bunga telang berkurang akibat adanya penambahan gula pada pembuatan hard candy sehingga rasa yang dihasilkan adalah manis. Hal ini sesuai dengan literatur dari Lestari *et al.*, (2017) bahwa permen keras mengalami proses karamelisasi dengan cepat karena proses inversi sukrosa yang terjadi pada suasana asam dalam proses pemanasan yang membuat rasa asam pada permen keras, jika penambahan ekstrak bunga telang terlalu banyak akan menghasilkan sedikit rasa getir. Rasa getir pada *hard candy* ekstrak bunga telang juga diperoleh dari tanin yang terdapat pada ekstrak bunga telang.

Belimbing Wuluh

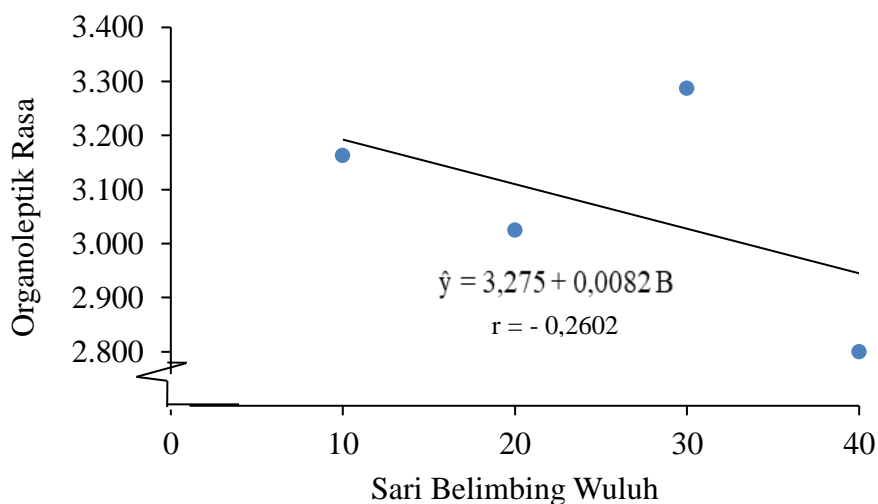
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B ₁ = 10	3,163	-	-	-	c	C
B ₂ = 20	3,025	2	0,080	0,080	c	C
B ₃ = 30	3,288	3	0,084	0,084	b	B
B ₄ = 40	2,800	4	0,086	0,086	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 18 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₄ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₃. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₃= 3,288 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 2,800 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap organoleptik rasa. Hal ini sesuai dengan Nurminabari (2008) kondisi asam ini dipengaruhi oleh adanya kandungan asam sitrat pada pembuatan permen keras (*hard candy*). Sukrosa memiliki tingkat kemanisan relative lebih tinggi yaitu 100% dari pada kemanisan relatif sirup glukosa yaitu 74%, kadar sukrosa yang tinggi pada perlakuan akan berpengaruh terhadap rasa permen, semakin tinggi sukrosa maka permen akan semakin manis (Nurwati , 2011). Faktor lain yang juga mempengaruhi rasa permen yaitu rasa asam yang berasal dari bahan baku belimbing wuluh yang mengandung asam sitrat dengan jumlah tinggi.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Belimbing Wuluh terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Uji Organoleptik Warna

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

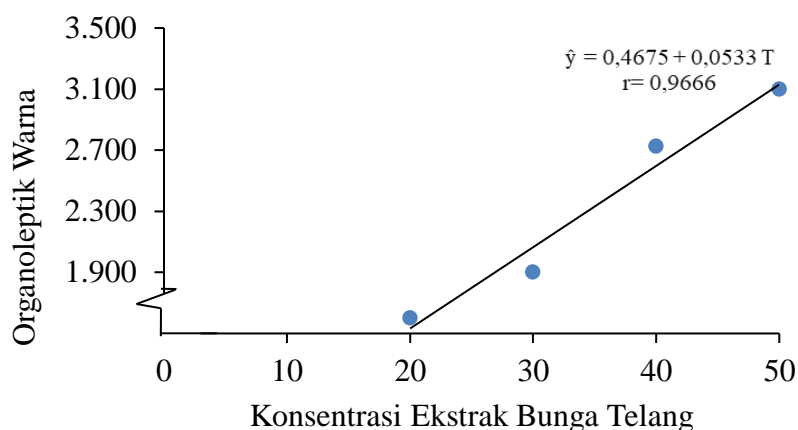
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 20	1,600	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	1,900	2	0,150	0,207	c	C
T ₃ = 40	2,725	3	0,158	0,217	b	B
T ₄ = 50	3,100	4	0,162	0,223	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ berbeda tidak nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 3,1 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 1,6 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka warna permen akan semakin merah. Nilai tingkat kemerahan tertinggi terdapat pada penambahan ekstrak bunga telang 50% yaitu 11 dan terendah pada penambahan ekstrak bunga telang 20% yaitu -16. Hal ini sesuai dengan menurut Nurhasanah *et al.*, (2015), menyatakan penambahan ekstrak dengan

konsentrasi antosianin tinggi, intensitas kemerahan yang dihasilkan juga tinggi dan jika terjadi penurunan konsentrasi antosianin, intensitas merah juga menurun diiringi dengan meningkatnya nilai kecerahan.

Belimbing Wuluh

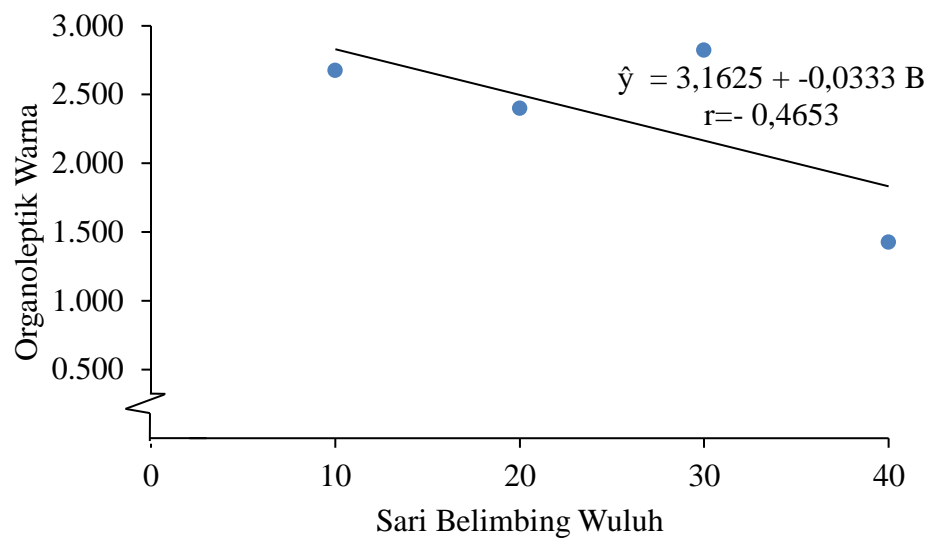
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Warna

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
B ₁ = 10	2,675	-	-	-	c	C
B ₂ = 20	2,400	2	0,150	0,207	c	C
B ₃ = 30	2,825	3	0,158	0,217	b	B
B ₄ = 40	1,425	4	0,162	0,223	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂, T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₃= 2,825 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 1,425 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap organoleptik warna. Permen dengan penambahan belimbing wuluh yang paling disukai panelis adalah T4B4 dengan penambahan ekstrak paling tinggi. Hal ini sesuai menurut Roikah et al., (2016) yang menyatakan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak belimbing wuluh akan menghasilkan warna sedikit cerah. Warna kuning diduga adanya kandungan asam sitrat yang terkandung didalam belimbing wuluh.

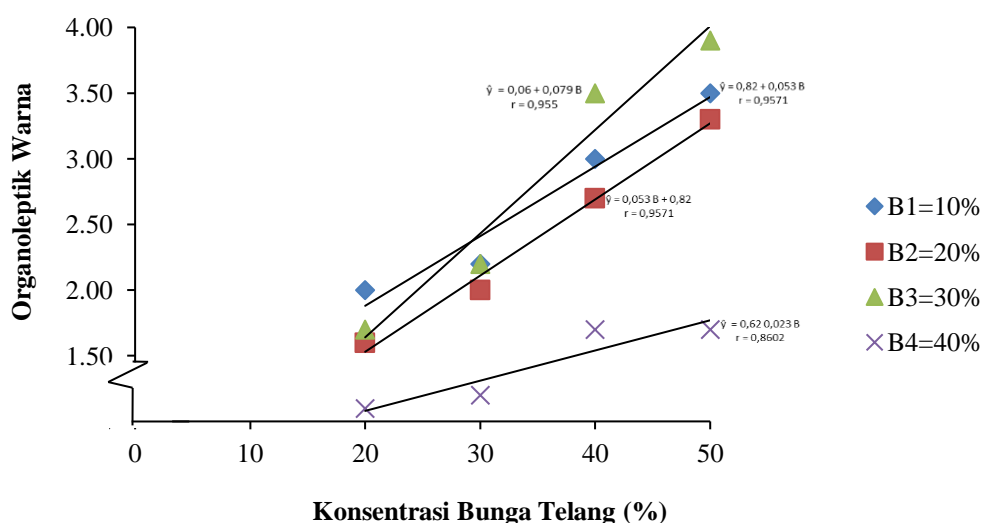
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh Terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Sari Belimbing Wuluh Terhadap Organoleptik Warna

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T1B1	2,00	-	-	-	l	J
T1B2	1,60	2	0,30	0,41	k	J
T1B3	1,70	3	0,32	0,43	j	I
T1B4	1,10	4	0,32	0,45	i	H
T2B1	2,20	5	0,33	0,45	j	I
T2B2	2,00	6	0,33	0,46	i	G
T2B3	2,20	7	0,34	0,47	h	G
T2B4	1,20	8	0,34	0,47	g	F
T3B1	3,00	9	0,34	0,48	e	E
T3B2	2,70	10	0,34	0,48	f	F
T3B3	3,50	11	0,34	0,48	d	D
T3B4	1,70	12	0,34	0,48	d	C
T4B1	3,50	13	0,34	0,49	c	C
T4B2	3,30	14	0,35	0,49	b	B
T4B3	3,90	15	0,35	0,49	b	B
T4B4	1,70	16	0,35	0,49	a	A

Berdasarkan Tabel 21 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T₄B₃= 3,90 dan nilai terendah pada perlakuan T₁B₄= 1,10 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 18 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh sangat nyata terhadap

parameter organoleptik warna. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan pada permen, maka nilai uji organoleptik warna akan semakin meningkat permen yang paling disukai panelis adalah T₂B₂. Hal ini sesuai dengan menurut Purba (2020) bahwa terlihat visual yang dihasilkan adalah warna dengan adanya penambahan bunga telang berupa warna biru keunguan. Warna tersebut dihasilkan oleh mahkota bunga telang yang mengandung pigmen flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu antosianin yang membuat warna permen semakin menarik. Hal ini sesuai juga dengan literatur dari Roikah *et al.*, (2016) bahwa perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak belimbing wuluh akan menghasilkan warna sedikit cerah. Warna kuning diduga adanya kandungan asam sitrat yang terkandung didalam belimbing wuluh.

Uji Organoleptik Tekstur

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

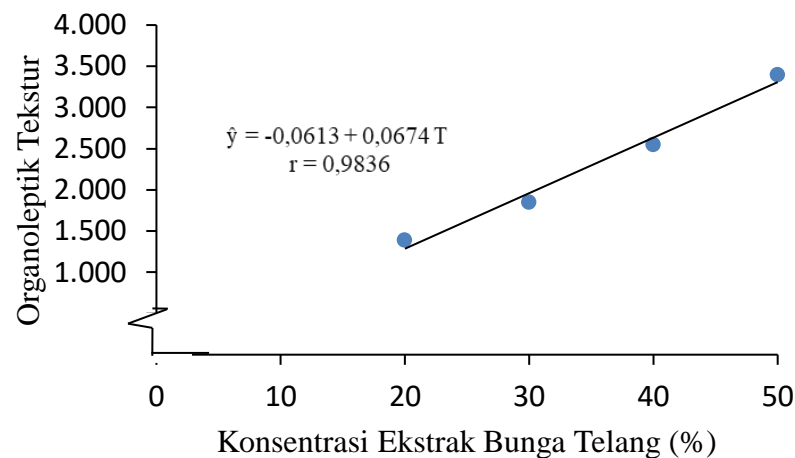
Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 20	1,388	-	-	-	d	D
T ₂ = 30	1,850	2	0,162	0,224	c	C
T ₃ = 40	2,550	3	0,170	0,235	b	B
T ₄ = 50	3,400	4	0,175	0,241	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan

T₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ berbeda tidak nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 3,400 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 1,388 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka nilai organoleptik tekstur semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh ekstrak bunga telang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap permen, komponen yang mempengaruhi kekerasan permen karena terdapat penambahan glukosa dan sukrosa. Hal ini sesuai Harahap (2010) bahwa sirup glukosa berpengaruh untuk memperbaiki tekstur, dan memiliki sifat higroskopis yang rendah sehingga dapat digunakan sebagai pelindung pada permen keras. Jika terlalu banyak sirup glukosa juga akan menyebabkan tekstur permen menjadi lembek.

Belimbing Wuluh

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa sari belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji

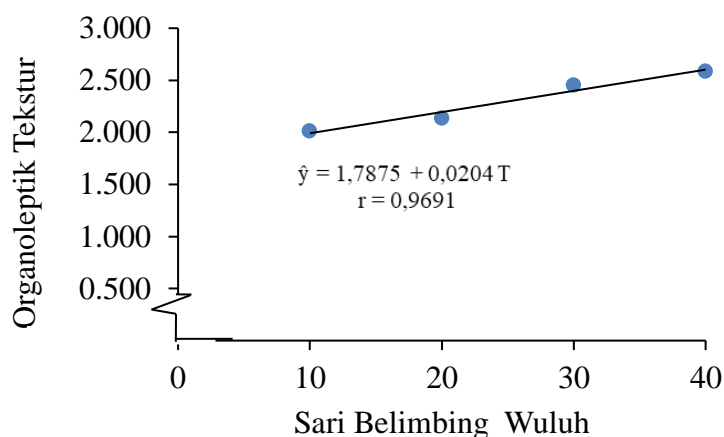
dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
B ₁ = 10	2,013	-	-	-	c	C
B ₂ = 20	2,138	2	0,162	0,224	c	C
B ₃ = 30	2,450	3	0,170	0,235	b	B
B ₄ = 40	2,588	4	0,175	0,241	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂, T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₃= 2,550 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 3,400 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 20 dapat dilihat bahwa belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap organoleptik tekstur. Permen yang paling disukai panelis adalah perlakuan dengan penambahan 40% belimbing wuluh. dapat diketahui bahwa penambahan sari belimbing wuluh dapat mempengaruhi tekstur pada pembuatan permen keras (*hard candy*) yang dihasilkan. Semakin tinggi sari

belimbing wuluh yang ditambahkan maka semakin keras tekstur yang dihasilkan karena kandungan asam sitrat yang terkandung pada sari belimbing wuluh. Asam sitrat ini dapat berfungsi sebagai pengikat pada bahan agar permen yang dihasilkan menjadi keras. Hal ini sesuai dengan literatur Wijana *dkk.*, (2014) yang menyatakan bahwa asam diperlukan untuk membantu mengokohkan jaringan gel. Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan citarasa makanan karena sensitivitas indera dipengaruhi oleh konsistensi makanan.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Belimbing Wuluh terhadap Organoleptik Tekstur

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p < 0,05$) terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar abu, kadar antioksidan, uji organoleptik warna, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa pada permen hard candy.
2. Konsentrasi ekstrak belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar air, kadar abu, kadar antioksidan, uji organoleptik warna, uji organoleptic tekstur dan uji organoleptik rasa pada permen *hard candy*.
3. Interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan konsentrasi belimbing wuluh memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ yaitu kadar abu, aktivitas antioksidan dan uji organoleptik warna pada permen *hard candy*.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak bunga telang 50% dan pada konsentrasi belimbing wuluh 40(%)

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki dalam teknik memasak untuk menghilangkan tekstur bergelembung pada produk permen keras (*hard candy*) ekstrak bunga telang dan ekstrak belimbing wuluh.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] *Assosiation Official Analysis Chemist*. 1995. *Official Method of Analytical Chemist*. AOAC Internasional. Washington DC.
- Agustin, F dan W. D. R. Putri. 2014. Pembuatan *Jelly Drink* Belimbing Wuluh. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2. 2.
- Amos, W. P. 2002. *Hard Candy* dengan Flavor dan Minyak Pala. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol 4 No. 5 Hal. 1-6.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Syarat Mutu Permen Keras (*Hard Candy*). SNI 3547.2.2008. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Budiasih, K. S. 2017. Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017 Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global Ruang Seminar FMIPA UNY. *Jurnal Prosiding*, (4), 201–206.
- Canibe, N., S. H. Steien., M. Overland dan B. B. Jensen. 2001. *Effect of K-diformate in Starter Diets on Acidity, Microbiota, and the Amount of Organic Acid in the Digestive Tract of Piglets and on Gastric Alteration*. *J. Anim. Sci.* 79: 2123-2133.
- Carina, W., Wignyanto dan I. P. Widelia. 2012. Pengembangan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai Manisan Kering dengan Kajian Konsentrasi Perendaman Air Kapur (CaOh₂) dan Lama Waktu Pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*. Vol. 1 No. 03. Hal. 2.
- Chu, B. S., R. Divers., A. Tziboula-Clarke and Lemos, M. A. 2016. *Clitoria ternatea* L. Flower Extract Inhibits α -Amylase During in Vitro Starch Digestion. *American Research Journal of Food and Nutrition*, 1 (1), PP. 1-10.
- Departemen Kesehatan RI. 2009. Pedoman Praktis Memantau Status Gizi Orang Dewasa.
- Engka, D. L. 2016. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Permen Keras Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Cocos*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado. 7(3):1-10.
- Ezzudin, M and M. S. Rabeta. 2018. *A Potential of Telang Tree (Clitoria ternatea) in Human Health*. *Food Research Journal*. Minclen. Universiti Sains Malaysia. Penang.

- Furqon, M. H. 2016. Uji Kombinasi Umbi Bit (*Beta vulgaris* L) dan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH serta Penentuan Kadar Total Fenol. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Gauthier, R. 2002. *Intestinal Health, the Key to Productivity (the Case of Organic Acid)*. XXVII Convencion ANECA-WPDC. Puerto Vallarta, Jal. Mexico.
- Green. 2004. Pengaruh Perbandingan Gula Pasir dan Buah Pepaya terhadap Kualitas Permen Pepaya. Klaten.
- Harahap, S. B. 2010. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Sukrosa dengan Sirup Glukosa dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Kembang Gula Kelapa. (Skripsi). Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan. 80 Hlm.
- Harini, N., Warkoyo dan D. Hermawan. 2015. Pangan Fungsional Makanan untuk Kesehatan. UMM Press. Malang.
- Hartini, S. P. 2018. Pengaruh Proporsi Sari Kacang Hijau dan Gula Terhadap Mutu Nutrisi dan Sensoris Permen Keras (*Hard Candy*). Artikel. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.
- Hartono, M. A., P. L. M. Ekawati dan S. Pranata. 2012. Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Pewarna Alami Es Lilin *Utilization of Extract Butterfly Pea Flowers (Clitoria ternatea L.) As Natural Colorant of Ice Lolly*. 1–15.
- Hasniarti. 2012. Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia serrata* Thumb.). (Skripsi). Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar. 81 Hlm.
- Indriaty, F. 2016. Pengaruh Variasi Penambahan Sari Sirsak Terhadap Mutu Kembang Gula Keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 6 (2): 71-82.
- Karina., Y. Indrayani dan S. M. Sirait. 2016. Kadar Tanin Biji Pinang (*Areca catechu* L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk. *Jurnal hutan lestari* vol. 4 (1) : 119–127.
- Kazuma, K. 2003. *Flavonoid Composition Related to Petal Color in Different Lines of Clitoria ternatea*. Phytochemistry University Bangkok. Thailand.
- Lakshmi, C. H. N., T. Raju and N. J. Madhavi. 2014. *Identification of Bioactive Compounds by Ftir Analysis and in Vitro Antioxidant Activity of Clitoria Ternatea Leaf and Flower Extracts*, *Indo Am. J. Pharm. Res*, Vol 4, Issue 09. ISSN NO: 2231-6876.

- Lestari., P. Shanti dan A. Irnawati. 2017. Mutu Permen Keras dengan Konsentrasi Ekstrak Daun Hijau yang Berbeda. Vol. 6, no. 2. Universitas Sahid Jakarta.
- Makasana, J and B. Z. Dholakiya. 2017. *Extractive Determination of Bioactive Flavonoids from Butterfly Pea (Clitoria ternatea Linn)*. *Research on Chemical Intermediates*, 43(2), 783–799.
- Maryani dan Lusi. 2004. Uji Efektivitas Antimikroba Senyawa Saponin dari Batang Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Muchtadi., A. Ria dan Y. Ratna. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstra Etanol dan Fraksi Kulit Batang Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus epidermidis* Beserta Bioautografinya. *Biomedika*. Vol.4:2.
- Nurhasanah, N., A. S. Karismawati., T. D. Widyaningsih dan N. I. P. Nugrahini. 2015. Pengaruh Antioksidan *Jelly Drink* Kulit Buah Naga Merah dan Rosella terhadap Kadar SGOT dan SGPT. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 2p. 511-522.
- Nurminabari, I. S. 2008. Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin terhadap Pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Nurwati, Y. 2011. Pengaruh Sugesti dari Warna pada Makanan dan Minuman Terhadap Persepsi Anak Tentang Rasa. Skripsi Fakultas Psikologi Universitas Soegija Pranata Semarang.
- Parikesit, M. 2011. Khasiat dan Manfaat Belimbing Wuluh. Penerbit Stomata. Surabaya. Hal-24.
- Prashant, C. S., A. Zussiva dan B. K. Laurent. 2013. Ekstraksi dan Analisis Zat Warna Biru (*Anthosianin*) dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 356–365.
- Purba, E. C. 2020. Kembang Telang (*Clitoria ternatea*): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 4 (2), 111- 124.
- Rampengan. 1998. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Teknologi Pertanian. Bogor.
- Rahayu, P. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Roikah, S. 2016. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Jurnal Bahan Alam Terbarukan. doi:10.15294/jbat.v5ii.5432.
- Suebkhampet, A and P. Sothibandhu. 2011. *Effect of Using Aqueous Crude Extract from Butterfly Pea Flowers (Clitoria ternatea L.) as a Dye on Animal Blood Smear Staining. Suranaree Journal of Science Technology.* 19(1): 15-19.
- Soekarto. 1982. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Suhariati, A dan F. Maslikhah. 2013. Teknologi Pengolahan *Hard Candy*.
- Supriyanto., K. Dwiyanto., I. Inounu., B.R. Prawiradiputra., B. Setiadi., Nurhayati dan A. Priyanti. 2010. Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) Tanaman Pakan dan Penutup Tanah. Dalam: Syafrijal, I. W penyunting. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 95-98.
- Suyuti, K dan R. Yenrina. 2015. Antioksidan, Alami dan Sintetik. Andalas University Press. Padang.
- Thangaraj, P. 2016. *Pharmacological Assays of Plant-Based Natural Products, Springer International Publishing.* Switzerland, pp 58-61.
- Wahyuni, T. 2014. Pengaruh Perbandingan Sari Buah Markisa dengan Pepaya dan Konsentrasi Gula terhadap Mutu Permen (*Hard Candy*). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. 2 No. 2 Hal. 125-135.
- Wicaksono, G. B. 2019. Kajian Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L) dan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Donat. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wijaya, B. A., Gayatri dan Frenly. 2014. Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* L) sebagai Alternatif Obat Luka pada Kulit Kelinci. Jurnal Ilmiah Farmasi, 3(3): 201-219.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2012. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 47.

Zakaria, N. 2018. *In Vitro Protective Effects of an Aqueous Extract of Clitoria ternatea L. Flower Against Hydrogen Peroxide-Induced Cytotoxicity UV-induced mtDNA Damage in Human Keratinocytes. Phytotherapy Research*, pp. 1-9.

Lampiran 1. Data Rataan Kadar Air Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1B1	0,65	0,85	1,50	0,75
T1B2	0,67	0,87	1,54	0,77
T1B3	0,69	0,89	1,58	0,79
T1B4	0,73	0,93	1,66	0,83
T2B1	0,72	0,92	1,64	0,82
T2B2	0,81	1,01	1,82	0,91
T2B3	0,92	1,12	2,04	1,02
T2B4	1,09	1,19	2,28	1,14
T3B1	0,97	1,17	2,14	1,07
T3B2	1,07	1,27	2,34	1,17
T3B3	1,12	1,32	2,44	1,22
T3B4	1,25	1,42	2,67	1,34
T4B1	1,19	1,39	2,58	1,29
T4B2	1,28	1,48	2,76	1,38
T4B3	1,35	1,55	2,90	1,45
T4B4	1,48	1,68	3,16	1,58
Total	16,0	19,06	35,05	17,525
Rataan	0,99938	1,19125	2,19063	1,09531

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	2,131	0,142	7,590	**	2,35	3,41
T	3	1,846	0,615	32,881	**	3,24	5,29
T Lin	1	1,843	1,843	98,450	**	4,49	8,53
T kuad	1	0,003	0,003	0,160	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,001	0,001	0,032	tn	4,49	8,53
B	3	0,245	0,082	4,364	*	3,24	5,29
B Lin	1	0,243	0,243	12,961	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,001	0,001	0,074	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,001	0,001	0,056	tn	4,49	8,53
T x B	9	0,040	0,004	0,235	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,299	0,019				
Total	31	2,430					

Keterangan:

Fk :38,3907

KK :0,06245

** :sangat nyata

* :Nyata

tn :tidak nyata

Lampiran 2. Data Rataan Kadar Abu Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1B1	6,65	6,73	13,38	6,69
T1B2	6,37	6,47	12,84	6,42
T1B3	6,64	6,74	13,38	6,69
T1B4	6,21	6,30	12,51	6,26
T2B1	7,61	7,70	15,31	7,66
T2B2	6,87	6,97	13,84	6,92
T2B3	7,27	7,37	14,64	7,32
T2B4	6,74	6,87	13,61	6,81
T3B1	8,14	8,23	16,37	8,19
T3B2	7,85	7,92	15,77	7,89
T3B3	8,02	7,95	15,97	7,99
T3B4	7,63	7,70	15,33	7,67
T4B1	8,27	8,43	16,70	8,35
T4B2	8,04	8,24	16,28	8,14
T4B3	8,14	8,31	16,45	8,23
T4B4	8,13	8,16	16,29	8,15
Total	8,0	7,50	238,67	119,335
Rataan	7,41125	7,50	14,9169	7,45844

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Abu Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	15,661	1,044	168,994	**	2,35	3,41
T	3	14,140	4,713	762,919	**	3,24	5,29
T Lin	1	13,730	13,730	2222,354	**	4,49	8,53
T kuad	1	0,283	0,283	45,828	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,127	0,127	20,577	**	4,49	8,53
B	3	1,196	0,399	64,539	**	3,24	5,29
B Lin	1	0,670	0,670	108,369	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,003	0,003	0,551	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,523	0,523	84,697	**	4,49	8,53
T x B	9	0,325	0,036	5,837	**	2,54	3,78
Galat	16	0,099	0,006				
Total	31	15,760					

Keterangan:

Fk : 1780,11

KK : 0,00527

** : Sangat nyata

* : Nyata

tn : Tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Kadar Antioksidan Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1B1	8,10	8,20	16,30	8,15
T1B2	8,20	8,30	16,50	8,25
T1B3	8,60	8,70	17,30	8,65
T1B4	9,10	9,20	18,30	9,15
T2B1	8,20	8,30	16,50	8,25
T2B2	8,30	8,40	16,70	8,35
T2B3	8,70	8,80	17,50	8,75
T2B4	9,30	9,40	18,70	9,35
T3B1	8,80	8,90	17,70	8,85
T3B2	9,80	9,90	19,70	9,85
T3B3	9,10	9,20	18,30	9,15
T3B4	11,00	11,10	22,10	11,05
T4B1	10,20	10,30	20,50	10,25
T4B2	11,80	11,90	23,70	11,85
T4B3	11,50	11,60	23,10	11,55
T4B4	12,50	12,60	25,10	12,55
Total	153,2	154,8	308	154
Rataan	9,575	9,675	19,25	9,625

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Antioksidan Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	60,220	4,015	802,933	**	2,35	3,41
T	3	46,190	15,397	3079,333	**	3,24	5,29
T Lin	1	40,401	40,401	8080,200	**	4,49	8,53
T kuad	1	5,780	5,780	1156,000	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,009	0,009	1,800	tn	4,49	8,53
B	3	11,080	3,693	738,667	**	3,24	5,29
B Lin	1	9,604	9,604	1920,800	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,180	0,180	36,000	**	4,49	8,53
B Kub	1	1,296	1,296	259,200	**	4,49	8,53
T x B	9	2,950	0,328	65,556	**	2,54	3,78
Galat	16	0,080	0,005				
Total	31	60,300					

Keterangan:

Fk : 2964,5

KK : 0,00367

** : Sangat nyata

* : Nyata

tn : Tidak nyata

Lampiran 4. Data Rataan Organoleptik Rasa Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	3.5	3.6	7.1	3.55
T1S2	3.4	3.5	6.9	3.45
T1S3	3.8	3.9	7.7	3.85
T1S4	3.2	3.3	6.5	3.25
T2S1	3.4	3.6	7	3.5
T2S2	3.3	3.4	6.7	3.35
T2S3	3.5	3.5	7	3.5
T2S4	3	3.1	6.1	3.1
T3S1	3.2	3.3	6.5	3.25
T3S2	3	3.1	6.1	3.05
T3S3	3.4	3.5	6.9	3.45
T3S4	2.8	2.9	5.7	2.85
T4S1	2.3	2.4	4.7	2.35
T4S2	2.2	2.3	4.5	2.25
T4S3	2.3	2.4	4.7	2.35
T4S4	2	2.1	4.1	2.05
Total	48.3	49.9	98.2	49.1
Rataan	3.01875	3.11875	6.1375	3.06875

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	8,879	0,592	105,230	**	2,35	3,41
T	3	7,714	2,571	457,111	**	3,24	5,29
T Lin	1	6,480	6,480	1152,044	**	4,49	8,53
T kuad	1	1,051	1,051	186,889	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,182	0,182	32,400	**	4,49	8,53
B	3	1,046	0,349	62,000	**	3,24	5,29
B Lin	1	0,272	0,272	48,400	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,245	0,245	43,556	**	4,49	8,53
B Kub	1	0,529	0,529	94,044	**	4,49	8,53
T x B	9	0,119	0,013	2,346	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,090	0,006				
Total	31	8,969					

Keterangan:

Fk : 301,35

KK : 0,0122

** : Sangat nyata

* : Nyata

tn : Tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Organoleptik Warna Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1B1	1,90	2,10	4,00	2,00
T1B2	1,50	1,70	3,20	1,60
T1B3	1,60	1,80	3,40	1,70
T1B4	1,00	1,20	2,20	1,10
T2B1	2,10	2,30	4,40	2,20
T2B2	1,90	2,10	4,00	2,00
T2B3	2,10	2,30	4,40	2,20
T2B4	1,10	1,30	2,40	1,20
T3B1	2,90	3,10	6,00	3,00
T3B2	2,60	2,80	5,40	2,70
T3B3	3,40	3,60	7,00	3,50
T3B4	1,60	1,80	3,40	1,70
T4B1	3,40	3,60	7,00	3,50
T4B2	3,20	3,40	6,60	3,30
T4B3	3,80	4,00	7,80	3,90
T4B4	1,60	1,80	3,40	1,70
Total	35,7		74,6	37,3
Rataan	2,23125	2,43125	4,6625	2,33125

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	22,989	1,533	76,629	**	2,35	3,41
T	3	11,734	3,911	195,562	**	3,24	5,29
T Lin	1	11,342	11,342	567,112	**	4,49	8,53
T kuad	1	0,011	0,011	0,562	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,380	0,380	19,012	**	4,49	8,53
B	3	9,504	3,168	158,396	**	3,24	5,29
B Lin	1	4,422	4,422	221,112	**	4,49	8,53
B Kuad	1	2,531	2,531	126,562	**	4,49	8,53
B Kub	1	2,550	2,550	127,512	**	4,49	8,53
T x B	9	1,751	0,195	9,729	**	2,54	3,78
Galat	16	0,320	0,020				
Total	31	23,309					

Keterangan:

Fk : 173,911

KK : 0,03033

** : Sangat nyata

* : Nyata

tn : Tidak nyata

Lampiran 6. Data Rataan Organoleptik Tekstur Permen Bunga Telang

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1B1	1,00	1,20	2,20	1,10
T1B2	1,10	1,30	2,40	1,20
T1B3	1,50	1,70	3,20	1,60
T1B4	1,50	1,80	3,30	1,65
T2B1	1,60	1,80	3,40	1,70
T2B2	1,60	1,80	3,40	1,70
T2B3	1,90	2,10	4,00	2,00
T2B4	1,90	2,10	4,00	2,00
T3B1	2,20	2,30	4,50	2,25
T3B2	2,40	2,30	4,70	2,35
T3B3	2,60	2,80	5,40	2,70
T3B4	2,80	3,00	5,80	2,90
T4B1	2,90	3,10	6,00	3,00
T4B2	3,20	3,40	6,60	3,30
T4B3	3,40	3,60	7,00	3,50
T4B4	3,60	4,00	7,60	3,80
Total	35,2	38,3	73,5	36,75
Rataan	2,2	2,39375	4,59375	2,29688

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur Permen Bunga Telang

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	20,335	1,356	57,841	**	2,35	3,41
T	3	18,461	6,154	262,556	**	3,24	5,29
T Lin	1	18,158	18,158	774,723	**	4,49	8,53
T kuad	1	0,300	0,300	12,813	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,003	0,003	0,131	tn	4,49	8,53
B	3	1,713	0,571	24,369	**	3,24	5,29
B Lin	1	1,661	1,661	70,851	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,000	0,000	0,013	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,053	0,053	2,243	tn	4,49	8,53
T x B	9	0,160	0,018	0,760	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,375	0,023				
Total	31	20,710					

Keterangan:

Fk : 168,82

KK : 0,03333

** : Sangat nyata

* : Nyata

tn : Tidak nyata

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



