

**FORMULASI *JELLY CANDY ROLL* BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) DAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)**

SKRIPSI

Oleh

**RISKA RAMADHANI TANJUNG
1504310042
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

**FORMULASI *JELLY CANDY ROLL* BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) DAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)**

SKRIPSI

Oleh

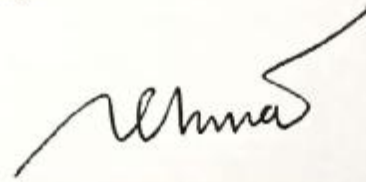
**RISKA RAMADHANI TANJUNG
1504310042
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

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

Komisi Pembimbing



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



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

Disahkan Oleh :
Dekan



Ir. Asritaningsih Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 27 Juli 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Riska Ramadhani Tanjung
NPM : 1504310042

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul *Formulasi Jelly Candy Roll Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Dan Buah Naga (Hylocereus Polyrhizus) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum)* adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan,

Yang menyatakan



Riska Ramadhani Tanjung

RINGKASAN

Riska Ramadhani Tanjung “Formulasi *Jelly Candy Roll* Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)”. Dibimbing oleh Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc selaku ketua komisi pembimbing dan selaku anggota komisi pembimbing Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si.

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

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

Permen *jelly* merupakan permen yang terbuat dari komponen air atau sari buah, flavour, gula dan bahan pembentuk gel. Permen *jelly* termasuk makanan yang tergolong pangan semi basah yang memiliki kadar air sekitar 10-40%.

Permen *jelly* merupakan permen yang terbuat dari sari buah serta penambahan bahan pembentuk gel yang memiliki penampakan yang jernih dan transparan dengan tekstur yang kenyal. Permen *jelly* adalah permen yang memiliki tekstur lunak dimana dalam proses pembuatannya ditambahkan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin, dan lainnya dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang bertekstur kenyal.

Tanaman belimbing wuluh telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Pemanfaatan tersebut disebabkan adanya kandungan kimia alami yang terkandung pada belimbing. Kandungan bahan kimia alami yang terdapat pada buah belimbing wuluh dimana telah diketahui mempunyai efek antibakteri yaitu, flavonoid dan fenol. Sehingga pada penelitian kali ini pemanfaatan belimbing wuluh diproduksi menjadi permen *jelly*.

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi ekstrak jahe merah (J) terdiri dari 4 taraf yaitu $J_1 = 5\%$, $J_2 = 10\%$, $J_3 = 15\%$, $J_4 = 20\%$, Faktor II : konsentrasi HFS (F) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $F_1 = 7\%$, $F_2 = 9\%$, $F_3 = 11\%$, $F_4 = 13\%$. Parameter yang diamati adalah kadar gula reduksi, kadar abu, kadar air, total asam, TSS, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur. Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut.

Kadar Gula Reduksi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar gula reduksi. Nilai tertinggi terdapat pada

perlakuan $J_4 = 12,15\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 9,02\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar gula reduksi. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $F_4 = 11,13\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 10,09\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar pati.

Kadar Abu

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 2,77\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 1,27\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $F_4 = 2,31\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 2,00\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu.

Kadar Air

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 14,08\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 9,82\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $F_4 = 12,23\%$ dan nilai

terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 11.49\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air.

Total Asam

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 17,49\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 14,54\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter total asam. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $F_1 = 16,40\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_4 = 15,68\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap total asam.

TSS (Total Padatan Terlarut)

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap TSS. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap TSS. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $F_4 = 16,88$ °Brix dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 14,38$ °Brix. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap TSS.

Organoleptik Rasa

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada

perlakuan $J_3 = 3,21\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 2,69\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $F_4 = 3,19\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 2,65\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa.

Organoleptik Tekstur

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak jahe merah pada permen *jelly* memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 3,30\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 2,90\%$. Pada penambahan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $F_4 = 3,48\%$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $F_1 = 2,84\%$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur.

RIWAYAT HIDUP

Riska Ramadhani Tanjung, Lahir di Torgamba pada tanggal 21 Januari 1997. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan ayahanda Darmansyah dan ibunda Anni Kholillah Lbs.

Jalur pendidikan formal yang pernah penulis tempuh sebagai berikut :

1. Pada tahun 2009 telah tamat dari Sekolah Dasar Swasta Budisatrya Jalan Letda Sujono, Kota Medan.
2. Pada tahun 2012 telah tamat dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 35 Medan.
3. Pada tahun 2015 telah tamat dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Teladan Medan.
4. Pada tahun 2015 penulis di terima di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian.
5. Pada tahun 2018 penulis menyelesaikan praktek kerja lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Sawit Langkat.
6. Pada tahun 2019 penulis melakukan penelitian skripsi sebagai syarat mendapatkan gelar sarjana dengan judul “Formulasi *Jelly Candy Roll* Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)”.

Selama menjalani aktifitas perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara penulis aktif di kegiatan ke organisasian antara lain :

1. Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan Masta, MPMB dan SKIL (Study Kemah Ilmiah) yang diadakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU.
2. Pada tahun 2015 penulis terpilih sebagai anggota tetap di himpunan mahasiswa jurusan Teknologi hasil pertanian (Himalogista).
3. Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan DAD (Darul Arqam Dasar) yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU dan Alhamdulillah di terima sebagai kader di PK IMM FAPERTA UMSU.
4. Pada tahun 2016 penulis di amanahkan menjadi Sekretaris Bidang Media Dan Komunikasi di PK IMM FAPERTA UMSU.
5. Pada tahun 2016, alhamdulillah penulis kembali di amanahkan menjadi ketua Bidang Media Dan Komunikasi di Himpunan mahasiswa teknologi Hasil pertanian Periode 2016 – 2017.
6. Pada tahun 2017 penulis mengikuti kegiatan Study Banding yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU, yang bertempat di Universitas Syiah Kuala, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam.
7. Pada Tahun 2017 penulis mengikuti kegiatan Musykom (Musyawarah Komisariat) yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU sebagai akhir dari masa bakti sebagai Sekretaris bidang Media Dan Komunikasi.
8. Pada tahun 2017 penulis juga mengikuti kegiatan MUBES HIMALOGISTA yang menandakan berakhirnya masa bakti sebagai Ketua Umum di HIMALOGISTA FAPERTA UMSU.

9. Pada Tahun 2018, Alhamdulillah penulis diamanahkan menjadi Wakil Bendahara I di PK IMM FAPERTA UMSU.
10. Pada Tahun 2019, Alhamdulillah penulis diamanahkan sebagai Asisten Dosen pada praktikum Teknologi Bahan Pangan Hasil Hewani.

Riska Ramadhani Tanjung

1504310028

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat penyertaan, ridho dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Formulasi *Jelly Candy Roll Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)”***.

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

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

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

seluruh Staf Biro dan Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

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

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

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Medan, 25 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan Penulisan	4
Hipotesa Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TUJUAN PUSTAKA	
Belimbing Wuluh	5
Kandungan Gizi Belimbing Wuluh.....	6
Buah Naga	7
Kandungan Gizi Buah Naga.....	8
Jahe Merah.....	10
Kandungan Gizi Jahe Merah	11
Permen Jelly	11
Bahan Penstabil	14
Gelatin	14
Agar-agar.....	16
<i>High Fructose Syrup</i> (HFS).....	18
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu Penelitian	20
Bahan Penelitian	20
Alat Penelitian	20
Metode Penelitian	20
Model Rancangan Penelitian	21

Metode Analisis Data	22
Pelaksanaan Penelitian	23
Parameter Penelitian	
Kadar Gula Reduksi.....	24
Kada Abu	25
Kadar Air	25
Total Asam.....	26
<i>Total Suspended Solid</i>	26
Organoleptik Rasa	26
Organoleptik Tekstur	27
PEMBAHASAN	
Kadar Gula Reduksi	32
Kada Abu.....	38
Kadar Air	41
Total Asam	47
<i>Total Suspended Solid</i>	50
Organoleptik Rasa	55
Organoleptik Tekstur.....	58
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	63
Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Zat Gizi Belimbing Wuluh	7
2.	Kandungan Zat Gizi Buah Naga Merah	9
3.	Syarat Mutu Permen Jelly	13
4.	Skala Hedonik untuk Rasa	26
5.	Skala Hedonik untuk Tekstur	27
6.	Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Parameter yang dihadapi	31
7.	Konsentrasi HFS Terhadap Parameter yang Dihadapi	31
8.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Gula Reduksi	32
9.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi	34
10.	Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi Permen Jelly	36
11.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Abu	38
12.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Air	41
13.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS terhadap Kadar Air	43
14.	Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Jahe dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air Permen Jelly	45
15.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Total Asam	47
16.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS Terhadap Total Asam	49
17.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS Terhadap TSS	51
18.	Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Jahe dengan Konsentrasi HFS Terhadap TSS Permen Jelly	53
19.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Rasa	55
20.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS terhadap Organoleptik Rasa	57
21.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Tekstur	59
22.	Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS Terhadap Organoleptik Tekstur	60

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Belimbing Wuluh	6
2.	Buah Naga Merah	8
3.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Merah.....	28
4.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Belimbing Wuluh Dan Ekstrak Buah Naga	29
5.	Diagram Alir Pembuatan Permen Jelly.....	30
6.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Gula Reduksi	33
7.	Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi	35
8.	Hubungan Interaksi Konsentrasi Jahe dan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi	37
9.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Abu	39
10.	Pengaruh Konsentrasi Jahe Terhadap Kadar Air	42
11.	Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air	44
12.	Hubungan Interaksi Konsentrasi Jahe dan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air	46
13.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Total Asam	48
14.	Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Total Asam	49
15.	Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap TSS	52
16.	Hubungan Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dan Konsentrasi HFS Terhadap TSS	54
17.	Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Rasa	56
18.	Pengaruh Konsentrasi HFS terhadap Rasa	57
19.	Pengaruh Konsentrasi Jahe Terhadap Tekstur	59
20.	Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Tekstur	61

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Kadar Gula Reduksi	71
2.	Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi	71
3.	Tabel Data Rataan Kadar Abu	72
4.	Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Abu	72
5.	Tabel Data Rataan Kadar Air	73
6.	Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Air	73
7.	Tabel Data Rataan Total Asam	74
8.	Tabel Analisa Sidik Ragam Total Asam	74
9.	Tabel Data Rataan TSS.....	75
10.	Tabel Analisa Sidik Ragam TSS.....	75
11.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa	76
12.	Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Rasa	76
13.	Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur	77
14.	Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Tekstur	77
15.	Dokumentasi Selama Penelitian	78

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan pangan merupakan sumber kebutuhan yang paling mendasar dan sangat esensial bagi kehidupan manusia. Pangan mempunyai beberapa sumber nutrisi diantaranya yaitu (vitamin, protein, karbohidrat, mineral, lemak, serta air) sumber zat gizi dalam pangan merupakan suatu pokok utama untuk menjadi acuan kesehatan dalam siklus kehidupan manusia.

Pengembangan produk pangan dengan dilakukannya (diversifikasi pangan) merupakan ide utama yang dianggap sangat baik dalam memecahkan suatu kendala kehidupan untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam kehidupan. Maka dari itu sumber pangan yang kita konsumsi jangan hanya memanfaatkan kepada satu sumber pangan saja akan tetapi bisa menciptakan sumber pangan dari yang lainnya, agar bisa memajukan ketahanan pangan masyarakat dan berujung pada ketahanan pangan secara nasional serta internasional. Cara pengembangan pangan yang dianggap lebih baik yakni adanya usaha guna memperbaiki mutu gizi pangan keluarga dalam kehidupan setiap hari salah satunya memakai bahan alami dari alam. sehingga tidak menjadi bergantung pada salah satu bahan pangan terutama padi atau beras dan masih ada alternative lainnya yaitu ubi (singkong) (Sulaeman, 2003).

Banyak tanaman di Indonesia yang sebenarnya dapat memberikan manfaat, namun belum dibudidayakan dan diolah secara khusus. Salah satu diantaranya ialah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*L.). Belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*L.) merupakan salah satu tanaman buah asli Indonesia. Tanaman ini banyak ditemui sebagai tanaman pekarangan yang mudah ditanam

dan tidak memerlukan perawatan khusus. Kemampuan tanaman ini untuk menghasilkan buah sepanjang tahun tidak sebanding dengan pemanfaatannya. Sehingga, banyak buah segar yang terbuang sia-sia dan mengalami kebusukan sebelum dimanfaatkan. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) 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).

Banyak buah-buahan yang dapat digunakan sebagai bahan alami dalam pembuatan permen *jelly*, salah satunya buah belimbing wuluh. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung air dan vitamin C paling tinggi dari pada kandungan yang lainnya. Vitamin C sangat baik sebagai zat antioksidan. Banyak zat gizi yang terdapat pada belimbing wuluh sehingga apabila pemanfaat belimbing wuluh tidak baik maka buah tersebut akan terbuang percuma (Arif, 2009).

Dapat dijelaskan komposisi buah naga yang terkandung didalamnya yaitu fosfor, kalsium dan magnesium. Selain komposisi yang terkandung didalamnya buah naga memiliki manfaat seperti melancarkan metabolisme tubuh dan kanker usus. Buah naga memiliki beberapa kandungan gizi di antaranya 90,2% kandungan air dan 9,4 mg vitamin C. Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari

buah naga maka buah tersebut dapat dijadikan sebagai pewarna alami bahan makanan dikarenakan warna merah-ungu yang mencolok pada buah naga tersebut, maka dari itu penambahan ekstrak buah naga ditambahkan sebagai pewarna alami dalam pembuatan produk permen *jelly* (Jumri dkk., 2015).

Tanaman rimpang atau tanaman temu-temuan yang saat ini sangat baik digunakan sebagai rempah dan obat-obatan adalah jahe merah. Bentuk akar pada jahe merah seperti rimpang yang berua-ruas dan menggembung. Jahe termasuk suku *Zingiberaceae* (temu-temuan) yang tergolong kedalam golongan tanaman herbal. Jahe berfungsi sebagai bahan penambah rasa pedas pada pembuatan permen *jelly* karena jahe mengandung senyawa zingeron sehingga menyebabkan jahe memiliki rasa yang hangat dan pedas (Rico, 2012).

Dengan berbahan dasarnya sari buah, air, gula dan bahan pembentuk gel maka dapat membuat suatu produk permen jeli. Tekstur pada permen jeli adalah lunak dimana pada saat pembuatan ditambahkan bahan pembentuk gel yang mengandung komponen hidrokoloid seperti pati, pektin, agar, gum, gelatin dan karagenan. Permen lunak mengandung kadar air $\pm 10-40\%$ sehingga dapat dikatakan makanan yang tergolong pangan semi basah. Permen jeli memiliki kenampakan yang jernih dan transparan dengan tekstur yang seperti gel (Buckle dkk., 2007).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas maka penulis berkeinginan untuk melaksanakan penelitian yang berjudul **Formulasi *Jelly Candy roll* Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)**

Tujuan Penelitian

1. Untuk Mengetahui pengaruh yang di timbulkan oleh ekstrak jahe merah terhadap *jelly candy roll* belimbing wuluh dan buah naga merah.
2. Untuk Mengetahui pengaruh yang ditimbulkan oleh adanya penambahan HFS terhadap *jelly candy roll* belimbing wuluh dan buah naga merah.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap pembuatan *jelly candy roll* belimbing wuluh dan buah naga merah.
2. Adanya pengaruh penambahan *High Fructose Syrup* terhadap pembuatan *jelly candy roll* belimbing wuluh dan buah naga merah.
3. Adanya pengaruh interaksi antara ekstrak jahe merah dan penambahan *High Fructose Syrup* terhadap pembuatan *jelly candy roll* belimbing wuluh dan buah naga merah.

Kegunaan Penelitian

1. Diharapkan dapat menunjang program diversifikasi pangan yang berbasiskan pada produk olahan buah.
2. Diharapkan memberikan manfaat berupa tersedianya produk alternatif yang memiliki nilai fungsional sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Buah belimbing adalah nama Melayu untuk jenis tanaman buah dari keluarga *Oxalidaceae*, marga *Averrhoa*. Tanaman belimbing dibagi menjadi dua jenis, yaitu belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan belimbing asam (*Averrhoa bilimbi* L.) atau lazim disebut belimbing wuluh. Belimbing wuluh merupakan tanaman yang dapat berbuah sepanjang tahun. Belimbing wuluh mengandung cita rasa yang asam, airnya yang banyak apabila sudah masak dan memiliki ciri biji yang berbentuk gepeng. Belimbing wuluh mempunyai ciri khas rasa yang sangat asam dan biasanya sering disebut belimbing sayur karena kegunaannya yang sering dijadikan bumbu atau bahan tambahan pada bahan masakan (Gendrowati, 2010).

Salah satu spesies dalam keluarga belimbing (*Averrhoa*) adalah belimbing wuluh. Di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh dan dipelihara dipekarangan rumah dan tumbuh secara liar di ladang atau tepi hutan. Diperkirakan tumbuhan ini berasal dari daerah Amerika tropik.

Klasifikasi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Oxalidales
Suku : Oxalidaceae
Marga : Averrhoa
Jenis : *Averrhoa bilimbi* L (Kresnanugraha, 2012).



Gambar 1. Buah Belimbing wuluh

Kandungan gizi belimbing wuluh

Belimbing wuluh mengandung kadar air yang tinggi dengan nilai $\pm 93\%$ hal ini dapat membuat lamanya masa simpan buah lebih cepat. Berkisar antara 4-5 hari sehingga buah mudah mengalami kebusukan. Untuk tetap menghasilkan suatu produk tanpa mengurangi manfaat yang terkandung didalam buah tersebut maka diperlukan suatu pengolahan atau diversifikasi pangan terhadap buah belimbing wuluh sehingga dapat lebih lama memiliki masa simpan serta rasa yang disukai masyarakat. Kandungan vitamin C pada belimbing wuluh cukup tinggi di bandingkan dengan kandungan yang lain sehingga memiliki manfaat yang baik untuk tubuh (Agustin dan Putri, 2014).

Terdapat kandungan vitamin B1, niasin, asam askorbat, dan vitamin A di dalam buah belimbing wuluh, sedangkan kandungan mineralnya yaitu posfor, kalsium dan besi. Pada tanaman belimbing wuluh tidak hanya buah yang dapat dimanfaatkan tetapi daun pada belimbing wuluh juga memiliki manfaat sebagai zat antiseptik sehingga sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Belimbing wuluh juga

mengandung zat aktif seperti tanin, sulfur, asam format dan flavonoid (Liantari, 2014).

Adanya kandungan kimia alami yang terdapat pada belimbing wuluh menyebabkan tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Dimana telah diketahui flavonoid dan fenol merupakan kandungan kimia alami pada belimbing wuluh yang dapat menjadi anti bakteri (Hembing, 2008).

Senyawa kimia yang terdapat pada buah belimbing wuluh yaitu asam sitrat, asam format, asam askorbat (Vitamin C), tanin, saponin, flavonoid, glukosid dan beberapa kandungan mineral diantaranya kalsium dan kalium dalam bentuk kalium sitrat dan kalium oksalat. Rasa asam belimbing wuluh terutama ditentukan oleh asam sitrat (Marlianis, 2013). Adapun kandungan gizi buah belimbing adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Belimbing Wuluh Setiap 100 gram

Kandungan	Jumlah
Air	94,2-94,7
Vitamin C (mg)	15,6
Protein (g)	0,61
Serat	0,60
Abu	0,31-0,4
Vitamin A	0,036
Vitamin B ₁	0,01

Sumber: Kumardkk., (2013).

Buah Naga (*Hylocereus sp*)

Buah naga merupakan golongan tanaman kaktus. Buah pitaya atau buah naga tersebut pertama kali ditemukan dilingkungan hutan belantara tepatnya di negara Meksiko. Buah naga di negara meksiko lebih dikenal dengan sebutan buah pitaya (Winarsih S, 2007).

Berikut adalah penjelasan tentang klasifikasi buah naga merah:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Cactales
Famili : Cactaceae
Subfamily : Hylocereanae
Genus : *Hylocereus* (Tim Karya Tani Mandiri, 2010)



Gambar 2. Buah Naga Merah

Kandungan Gizi Buah Naga merah

Buah kaktus madu (buah naga) kaya akan berbagai zat vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh salah satunya adalah dapat membantu menstabilkan daya imun tubuh. Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwasannya buah naga merah sangat baik dikonsumsi untuk memperlancar system peredaran darah. Buah ini dapat juga berfungsi untuk menurunkan tekanan darah dan menetralkan standard tekanan dalam darah serta dapat mencegah kanker usus, selain terdapat kandungan kolestrol yang minim dalam darah dan

secara bersamaan juga dapat menurunkan kadar lemak dalam tubuh. Secara keseluruhan, terdapat protein di dalam buah naga merah yang mampu meminimalisir organ badan serta menjaga kesehatan jantung, karotene (kesehatan mata, menguatkan otak dan mencegah penyakit), serat (mencegah kanker usus, kencing manis dan diet), kalsium (menguatkan tulang). Buah naga juga mengandung zat besi untuk menambah darah (Zain, 2006). Berikut kandungan pada buah naga merah :

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Buah Naga Merah Per 100 Gram

Kompenen	Kadar
Air (g)	82,5-83
Protein (g)	0,16- 0,23
Lemak (g)	0,21- 0,61
Serat (g)	0,7-0,9
Betakaroten (mg)	0,005-0,012
Kalsium (mg)	6,3-8,8
Fosfor (mg)	30,2-36,1
Besi (mg)	0,55-0,65
Vitamin B1 (mg)	0,28-0,30
Vitamin B2 (mg)	0,043-0,045
Asam Askorbat (Vitamin C) (mg)	8-9
Niasin (mg)	1,297-1,300

Sumber : *Taiwan Food Industry Development and Research Authorities* dalam (Panjuantiningrum, 2009).

Salah satu kandungan yang berperan aktif pada buah naga adalah senyawa antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten dan antosianin) yang sangat bermanfaat bagi tubuh, selain itu buah naga juga mengandung serat pangan dalam bentuk pektin dan beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi dan lain-lain (Farikha, 2013).

Telah banyak dilakukan penelitian untuk menyelidiki komponen kimia pada buah naga merah yaitu betasianin dan senyawa bioaktif lainnya. Salah satu senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas pada buah naga merah

adalah betasianin. Pigmen alami yang berasal dari tanaman salah satunya adalah betasianin. Pigmen alami yang saat ini banyak digunakan dalam industri makanan adalah betasianin, untuk itu dengan meningkatnya minat konsumen dalam memperhatikan kesehatan dan keamanan makanan maka pigmen alami seperti betasianin ini sangat cocok digunakan sebagai pewarna alami. Pada bidang kesehatan betasianin juga dimanfaatkan sebagai antioksidan (Wybraniec and Mizrahi, 2002).

Jahe Merah

Jahe dengan kata lain yaitu *Zingiber officinale rosc* yang berasal dari bahasa Sansekerta yaitu “Zingiberi” artinya tanduk, disebut seperti itu karena memiliki bentuk rimpang seperti tanduk rusa. *Officinale* merupakan bahasa latin dari “Officina” yang berarti pengobatan (Sya’ban 2013).

Jahe merah untuk pertama kalinya hanya dimanfaatkan sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional. Di Indonesia jahe merah disebut juga jahe sunti. Namun disetiap daerah sebutan jahe merah juga berbeda-beda seperti *halia* (Aceh), *jahi* (Lampung), *bahing* (Batak Karo), *jahe* (Sunda), *jae* (Jawa & Bali), *sipaodeh* (Minangkabau) dan sebagainya. Ciri-ciri rimpang jahe merah yaitu kecil, dagingnya memiliki warna kuning sedikit merah serta ukurannya agak kecil dari pada jenis jahe lainnya. Memiliki serat kasar, rasa pedas serta beraroma yang menyengat. Jahe merah memiliki kesamaan dalam proses pemanenan dengan jahe kecil, yaitu dipanen ketika tua. Terdapat kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi pada jahe merah dibanding dengan jenis jahe lainnya, sehingga sering digunakan untuk campuran dalam pembuatan ramuan obat-obatan (Setiawan, 2015).

Kandungan zat gizi jahe merah

Salah satu tanaman rempah-rempah yang memiliki banyak manfaat serta mudah ditemukan di Indonesia adalah jahe merah, sementara pada saat ini jahe merah sangat kurang diaplikasikan ke dalam produk olahan, contohnya sebagai bahan tambahan dalam pembuatan permen. Sebelumnya jahe merah hanya tanaman temuan yang sering diaplikasikan sebagai bahan dapur dalam pembuatan masakan ataupun bahan alternatif dalam dunia pengobatan dan kecantikan misalnya bahan pembuatan kosmetik. Karena senyawa volatile dan non volatile yang ada didalam jahe merah lebih banyak dibandingkan jahe lainnya maka sering dijadikan bahan obat-obatan. Mengandung minyak atsiri $\pm 2,58\%$ - $3,90\%$ dan 3% oleoresin. Keterangan Arivianti (1999) bebrapa kandungan jahe merah diantaranya $0,5$ - $5,6\%$ kandungan minyak atsiri, 20 - 60% karbohidrat, zingiberon, folandren, kamfer, sineol, gingerin, barneol, damar (resin), zingiberin, malat dan oksalat serta vitamin (A, B1 & C) yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Aroma khas yang terdapat pada jahe ditimbulkan dari minyak atsiri serta minyak terpenting lainnya seperti zingiberene, curcumene, philandren dan sebagainya. Senyawa gingerols dan shogaols pada jahe merah menimbulkan rasa pedas dan pedar (Alridho Bactiar *dkk.*, 2017).

Permen *Jelly*

Cina merupakan negara yang pertama kali menghasilkan produk permen, kemudian bangsa mesir, yunani dan romawi juga mengasilkan produk tersebut. Permen pada umumnya adalah makanan berbahan dasar gula serta berkalori tinggi, yang dibuat menggunakan bahan tambahan perasa atau pewarna agar lebih

menarik dan diminati para konsumen khususnya kalangan anak-anak dan remaja (Toussaint and Maguelonne, 2009).

Permen lunak mempunyai ciri khas yaitu bertekstur lembut yang diperoleh dari proses pemasakan dengan suhu yang rendah. Salah satu bahan dasar pembuatan permen lunak adalah sirup fruktosa, gula merah, susu dan lemak nabati. Pembuatan permen jelly biasanya digunakan bahan tambahan pembentuk gel agar dihasilkannya permen yang bertekstur lunak dan kenyal. Agar menghasilkan permen yang memiliki rasa dan warna yang menarik permen *jelly* dibuat dengan menggunakan sari buah-buahan, bahan penstabil dan bahan essens lainnya. Bahan tambahan pembentuk gel dalam pembuatan permen jelly yang digunakan biasanya gelatin, agar-agar dan karagenan (Atmaka *dkk.*, 2013). Syarat mutu permen lunak *jelly* menurut SNI 3547.02-2008 dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Syarat Mutu Permen *Jelly* (SNI 3547.2-2008)

No	Kriteria Uji	Satuan	Syarat Mutu
1	Keadaan		
	- Rasa		Normal
	- Bau		Normal
	- warna		Normal
	- tekstur		Normal
2	Kadar air	% fraksi massa	Max 20
3	Kadar abu	% fraksi massa	Max 3
4	Kadar gula reduksi (gula invert)	% fraksi massa	Max 25
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min 27
6	Cemaran logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Max 2
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Max 2
	- Timah (Sn)	mg/kg	Max 4
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Max 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Max 1
8	Cemaran mikroba		
	- Bakteri coliform	APM/g	Max 20
	- E. coli	APM/g	< 3
	- Salmonella		Negatif/ 25 g
	- Staphilococcus aureus	koloni/g	Max 1x10 ²
	- Kapang dan khamir	koloni/g	Max 1x10 ²

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

Permen *jelly* termasuk bagian dari jenis permen yang digemari oleh berbagai kalangan usia, terutama anak-anak. Dengan demikian permen *jelly* juga bisa dijadikan sebagai makanan pembawa (food carrier) fortifikasi zat besi dengan sasaran anak-anak. Menurut SNI 3547.2-2008, permen *jelly* ialah permen dengan tekstur lunak yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang dipakai untuk modifikasi bentuk atau tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal, harus dicetak dan diproses aging terlebih dahulu sebelum dikemas.

Bahan Penstabil

Sifat bahan penstabil adalah sebagai pengemulsi karena memiliki gugus yang bersifat hidrofilik dan hidrofobik. Pada saat dicampur dengan bahan

berbentuk cair maka gugus polar berikatan dengan air sehingga tekstur bahan menjadi kokoh. Pada prinsipnya pembentukan gel hidrokolid terjadi akibat adanya pembentukan jala atau jaringan tiga dimensi oleh molekul primer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air didalamnya. Terjadi ikatan silang antara polimer polimer yang terdiri dari molekul rantai panjang dalam jumlah yang cukup maka akan terbentuk bangunan tiga dimensi yang kontinyu sehingga molekul pelarut akan terjebak diantaranya, terjadi immobilisasi molekul pelarut dan terbentuk struktur yang kaku dan tegar yang tahan terhadap gaya maupun tekanan tertentu (Nugroho *dkk.*, 2006).

Bahan penstabil sudah tidak lazim lagi digunakan dalam industri makanan ataupun non makanan. Sebagai bahan untuk perbaikan tekstur, pengental serta mengikat bahan seperti air dan udara maka bahan yang utama digunakan adalah bahan penstabil. Sehingga bahan penstabil tersebut dapat membuat air tidak mengkristal serta memperbaiki struktur adonan agar terjaga dan produk bisa tahan lebih lama (Sitohang, 2015).

Gelatin

Gelatin memiliki ciri fisik tidak berwarna, tidak berasa namun terkadang cenderung agak kuning dan merupakan senyawa protein yang bersifat semi-solid. Kolagen memiliki komponen utama jaringan penghubung protein pada hewan terdapat dibagian kulit dan tulang hewan. Protein pada gelatin khususnya asam amino mempunyai kadar yang tinggi sedangkan kadar lemak yang dimilikinya cukup rendah. ±84-86% gelatin kering mengandung protein, air 8,0-12% air dan 2-4% mineral (Grobben *et al*, 2004).

Pada umumnya bahan pembentuk gel yang digunakan adalah gelatin. Gelatin memiliki sifat dapat berubah secara reversible dari bentuk sol menjadi gel. Ada 18 asam amino yang merupakan senyawa protein yang terkandung dalam gelatin, asam amino yang paling banyak terdapat dalam gelatin yaitu glisin (21,4%), prolin (12,4%), hidrosiprolin (11,9%), asam glutamat (10%) dan alanine (8,9%). Penggunaan gelatin secara tunggal akan pembentuk tekstur permen lunak sehingga perlu penambahan bahan pembentuk gel yang lain seperti karagenan. Karagenan merupakan bahan olahan rumput laut sering digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, pembentuk gel pada produk pangan. Untuk menghasilkan permen *jelly* yang tepat diperlukan kajian proporsi campuran gelatin dan karagenan (Fauzi, 2007).

Contoh pemakaian gelatin sebagai bahan tambahan pada industri makanan adalah pada pembuatan Kristal jelly, es krim, sosis, permen lunak, pudding, dan daging kaleng, sedangkan contoh suatu produk pada skala industri farmasi gelatin banyak memiliki manfaat misalnya adalah digunakan untuk penjernihan minuman, digunakan untuk penahan buih dan banyak digunakan untuk bahan pembentukan kapsul (Cahyadi, 2009).

Gelatin dapat larut dalam air, asam asetat dan pelarut alkohol seperti gliserol, propilen glycol, sorbitol dan manitol, tetapi tidak larut dalam alkohol, aseton, karbontetraklorida, benzen, petroleum eter dan pelarut organik lainnya. Gelatin mudah larut pada suhu 71,1°C dan cenderung membentuk gel pada suhu 48,9°C. Besarnya suhu untuk melarutkan gelatin paling rendah adalah 49°C namun biasanya suhu pemanasan yang digunakan sebesar 60-70°C (Junianto, 2006).

Pada penelitian Hariyani (2009) menggunakan variasi konsentrasi gelatin dan sukrosa terhadap pembuatan permen *jelly* nangka. Pada penelitian ini dikatakan konsentrasi gelatin terbaik sebesar 9% dari beberapa taraf yaitu 3%, 6%, 9% serta konsentrasi sukrosa 60% (Verawati dan Dea, 2014).

Agar-agar

Agar-agar merupakan produk dalam pembentukan gel. Agar-agar memiliki kandungan sulfat dengan kata lain agarosa dan yang tidak mengandung sulfat dengan kata lain agaropektin. Agarosa merupakan senyawa yang dapat membentuk gel sedangkan agaropektin tidak dapat membentuk gel. Gel yang dihasilkan dari bahan penstabil menggunakan agar-agar yang memiliki ciri khas jernih dan kenyal. Pada air mendidih agar-agar dapat larut sedangkan pada suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ agar-agar baru akan dapat membentuk gel lalu akan mengalami pelelehan pada suhu $60-70^{\circ}\text{C}$ hal ini tergantung adanya elektrolit. Sumber bahan mentah, musim serta teknik pengolahan dapat mempengaruhi kekentalan larutan agar-agar. Kekentalan yang baik pada agar-agar yaitu apabila memiliki pH antara 5-9. Dari berbagai jenis hidrokoloid yang sering digunakan, salah satu hidrokoloid yang berbeda dari jenis hidrokoloid lainnya yaitu jenis gelatin dengan pH dibawah 3 mengalami flokulasi (Cahyadi, 2008).

Agar-agar yang sebenarnya adalah karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang mengisi dinding sel rumput laut. Didalam kondisi air panas agar-agar akan segera mengental dan sangat mudah membentuk gel. Hidrokoloid yang sangat mudah dijumpai dipasaran salah satunya adalah agar-agar (Rasyid, 2004).

Banyak peranan penting agar-agar sebagai bahan tambahan pada olahan suatu produk salah satu nya adalah sebagai stabilisator. Agar-agar berasal dari

bahan olahan rumput laut dapat digunakan sebagai penstabil, pembentuk gel, serta pengemulsi pada pembuatan produk permen jelly (Koswara, 2009).

Pada penelitian Wulandari (2015) dengan menggunakan konsentrasi sukrosa 60% dan konsentrasi agar-agar 3% menghasilkan produk terbaik permen lunak dari salak bongkok.

Penelitian Putri *dkk.*, (2013) dengan faktor kombinasi jenis hidrokoloid agar-agar atau karagenan dengan berbagai konsentrasi (2,5%; 3%; 3,5%) dihasilkan produk selai lembaran pisang raja yang sangat disukai yaitu dengan penambahan konsentrasi agar-agar 3%.

Dengan kemampuannya yang dapat membentuk gel agar-agar menjadi pilihan untuk digunakan sebagai bahan penstabil dalam pembuatan permen *jelly*. Dalam pemakaian agar-agar untuk menghasilkan tekstur yang bagus maka konsentrasi yang baik harus diperhatikan, sebab apabila agar-agar digunakan terlalu minim, maka dapat menghasilkan permen yang lebih lunak, teksturnya menjadi kenyal dan apabila penggunaan konsentrasinya terlalu maksimal, maka permen yang dihasilkan menjadi semakin keras, tidak kenyal dan teksturnya menjadi mudah patah (Santoso, 2007).

Disamping fungsinya yang baik yaitu sebagai gelling agent, karagenan juga memiliki kelemahan salah satunya adalah gel yang terbentuk memiliki tekstur yang kurang elastis dan rapuh. Sampai saat ini gelatin masih menjadi protein pembentuk gel yang baik dengan ciri khasnya dan belum ada pengganti gelatin sebagai gelling agent yang baik (Haug *et al*, 2014).

High Fructose Syrup (HFS)

(HFS) adalah gula yang dihasilkan melalui pencampuran glukosa, fruktosa dengan oligosakarida yang dipasarkan dalam bentuk cair. Umumnya komposisi HFS terdiri dari 42-55% fruktosa. HFS banyak digunakan untuk pengolahan produk minuman, jeli dan produk olahan susu karena tingkat kemanisan HFS yang hampir sama dengan gula sukrosa sehingga dapat menggantikan penggunaan gula sukrosa dengan gula cair HFS serta mengonsumsi gula HFS juga menurunkan resiko akan diabetes karena gula HFS terbuat dari substitusi sukrosa dengan golongan oligosakarida (Silva *dkk.*, 2006).

High Fructose Syrup (HFS) merupakan gula cair yang dihasilkan dengan cara mengubah sebagian glukosa yang diperoleh dari hidrolisa pati melalui proses isomerisasi. Tahapan reaksi meliputi likuifikasi (pengolahan pati menjadi dekstrin), sakarifikasi (pemecahan dekstrin menjadi glukosa), dan isomerisasi (pengubahan glukosa menjadi fruktosa). HFS merupakan larutan pekat dengan derajat kemurnian yang amat tinggi, bebas dari ion-ion logam maupun ion-ion beracun lainnya, misalnya timah hitam, besi, tembaga, sulfat, sianida dan sebagainya (Tjokroa adikoesoemo, 1986).

Tekanan osmosa dari larutan HFS pada konsentrasi yang sama dengan sukrosa yakni dua kali lipatnya (berat molekul HFS = $\frac{1}{2}$ berat molekul sukrosa = $\frac{1}{2}$ berat molekul maltosa). Karena tekanan osmosa yang tinggi tersebut, maka perkembangbiakan bakteri, jamur, dan kapang bisa dibatasi. Dengan demikian produk HFS akan tetap segar walaupun telah disimpan dalam waktu yang lama (Bastian, 2009).

High Fructose Syrup (HFS) dan gula invert memiliki kelarutan yang lebih cepat larut dari dekstrosa, serta sedikit lebih baik dibanding dengan sukrosa. Oleh

karena itu kemurnian dan sifat-sifat kimia/fisika yang dimilikinya, HFS sangat tepat digunakan sebagai bahan pemanis dan doctoring agent pada industri-industri pengalengan buah-buahan, minuman ringan, yogurt, limun, kue, permen dan lain-lain. Untuk menurunkan kekerasan pemen dan membentuk tekstur yang liat maka dapat digunakan Fruktosa dan sukrosa (Richana dan Suarni, 2007).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai dengan selesai.

Bahan-bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan seperti Buah belimbing wuluh, buah naga merah, ekstrak jahe, nutrijel plan, HFS, gelatin.

Alat-alat Penelitian

Adapun Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beker gelas, saringan, timbangan analitik, blender, sendok pengaduk, Hot plate, baskom, pisau, panci, sendok.

Metode Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdapat dua faktor yaitu :

Faktor I : Jumlah penambahan Ekstrak Jahe Merah (J) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$J_1 = 5\%$ $J_2 = 10\%$

$J_3 = 15\%$ $J_4 = 20\%$

Faktor II : Konsentrasi *High Fructose Syrup*/HFS (F) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$F_1 = 7\%$ $F_2 = 9\%$

$F_3 = 11\%$ $F_4 = 13\%$

Banyaknya kombinasi perlakuan (Tc) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan (n) dapat dihitung sebagai berikut :

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

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

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

Model Rancangan Percobaan

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

$$Y_{ijk} = \pi + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \square_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh faktor R pada taraf ke -i dan faktor L pada taraf ke -j dengan ulangan pada taraf ke-k.

π = Efek nilai tengah

α_i = Efek perlakuan F pada taraf ke- i

β_j = Efek perlakuan J pada taraf ke- j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi faktor R pada taraf ke- I dan faktor L pada taraf ke-j

\square_{ijk} = Efek galat dari faktor R pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke -j dan ulangan pada taraf ke -k.

Metode Analisis Data

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

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

Keterangan :

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

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

LSD_α = Nilai LSD

Pelaksanaan Penelitian

Proses pengambilan ekstrak jahe merah

1. Disediakan bahan dan alat yang digunakan
2. Dikupas jahe merah dari kulitnya dan cuci
3. Lalu dipotong kecil kecil jahe merah
4. Kemudian dihancurkan dengan blender dengan menambahkan air 1:2
5. Lalu disaring ekstrak jahe dengan saringan
6. Kemudian ekstrak jahe merah dimasak dengan suhu 50°C
7. Didapatkan ekstrak jahe merah

Proses pengambilan sari belimbing wuluh

1. Disediakan semua peralatan dan bahan yang akan di gunakan
2. Buah belimbing wuluh di sortir dan dicuci
3. Dipotong-potong buah belimbing wuluh
4. Lakukan penghalusan dengan menggunakan blender
5. Didapatkan sari buah belimbing wuluh

Proses pengambilan sari buah naga merah

1. Disediakan semua peralatan dan bahan yang akan di gunakan
2. Buah naga merah di kupas kulitnya dan dicuci
3. Dipotong-potong buah naga merah
4. Kemudian dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender
5. Didapatkan sari buah naga merah

Proses pembuatan *jelly candy roll*

1. Pencampuran sari buah belimbing wuluh dengan buah naga 75:25
2. Pencampuran tepung agar 5% dan gelatin 9% sambil diaduk

3. Dimasak hingga suhu 85°C
4. Ditambahkan gula sebanyak 30%
5. Ditambahkan HFS dan ekstrak jahe merah sesuai perlakuan
6. Lalu aduk dan masak hingga suhu 90-100°C
7. Kemudian tuangkan larutan permen ke dalam Loyang
8. Diamkan dalam suhu ruang selama 1 jam
9. Dinginkan pada suhu 5°C selama 24 jam, setelah itu gulung permen dan potong-potong gulungan permen
10. *Jelly candy roll* siap disajikan

Parameter Pengamatan

Kadar Gula Reduksi (Sudarmadji *dkk.*, 1984).

- Sampel 1 ml ditambah aquades sampai volume akhir 10 ml, campuran diambil 1 ml dan ditambah 9 ml aquades.
- Sampel diambil 1 ml dan dicampur 1 ml larutan Nelson (campuran Nelson A & B , 25 : 1 v/v), kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 20 menit. Sampel didinginkan sampai mencapai suhu kamar.
- Sampel ditambah 1 ml larutan arsenomolybdat dan 7 ml aquades kemudian digojok.
- Campuran tersebut dimasukkan kuvet dan diukur penyerapan cahaya tampak (*visible*) pada panjang gelombang 510 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh dikurangi nilai absorbansi blanko sehingga diperoleh nilai absorbansi sampel. Nilai absorbansi sampel dikonversi ke kadar gula reduksi (mg/ml) berdasar persamaan regresi larutan standar.

Kadar Abu (AOAC, 1995)

Cawan porselen dikeringkan dalam oven suhu 400-600^oC, lalu dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3-5 sampel dimasukkan ke dalam cawan porselen, lalu sampel dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak terbakar lagi kemudian pijarkan di dalam tanur, oven pada suhu 400-600^oC selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Lali sampel didinginkan dalam desikator selanjutnya ditimbang, dilakukan hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan : W = Berat sampel (g)

W1 = Berat cawan (g)

W2 = Berat akhir (g)

Kadar Air (AOAC, 1970)

- Timbang bahan terlebih dahulu sebanyak 5 g ke wadah kosong yang sebelumnya sudah ditimbang terlebih dahulu.
- Lakukan pengeringan oven suhu 60^oC selama 48 jam setelah itu lakukan pendinginan dengan memasukkan ke dalam desikator lalu lakukan penimbangan.

Dilakukan Perhitungan dengan rumus :

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

Kadar Total Asam (Nurfitasari, 2016)

Sampel 10 ml dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Disaring untuk memisahkan filtratnya. Diambil 10 ml filtrat dengan pipet dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 125 ml dan ditambahkan 3 tetes indikator PP. Lakukan penitrasi menggunakan senyawa NaOH 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda.

Dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Total Asam (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{Faktor Pengencer} \times \text{BM}}{\text{Berat sampel}}$$

Total Padatan Terlarut (Kartika dan Nissah, 2014)

Yang pertama dilakukan adalah menimbang sebanyak 10 gr sampel kemudian dihaluskan dan ditambah pengencer. Alat yang digunakan pada uji TPT ini yaitu menggunakan Handrefraktometer. Sebelum digunakan pertama alat dibersihkan dengan menggunakan air dan tissue. kemudian letakkan bahan dengan menggunakan pipet tetes keatas handrefraktometer, kemudian lihatlah hasil dari alat tersebut. Satuan TPT dinyatakan dalam °Brix.

Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 1982)

Tabel 4. Skala Hedonik untuk Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	5
Suka	4
Agak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

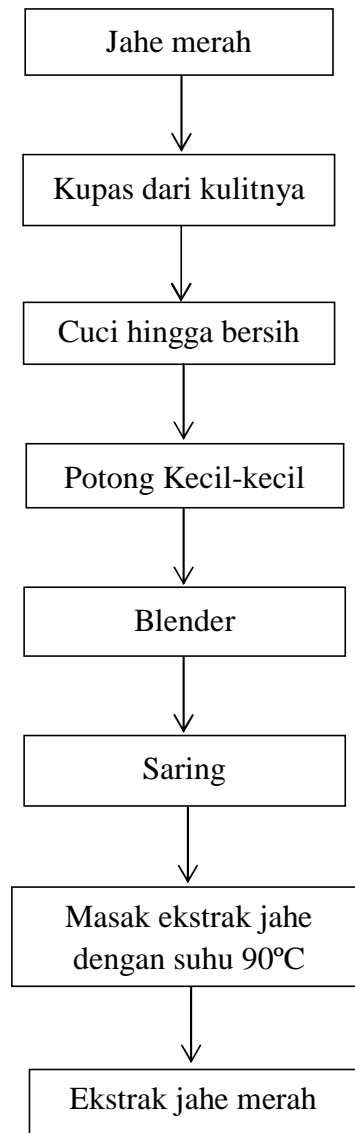
Untuk melihat hasil kesukaan terhadap suatu produk maka dilakukan Uji organoleptik rasa dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh 10 orang panelis. Ditentukan dengan menggunakan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada tabel 4.

Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 1982)

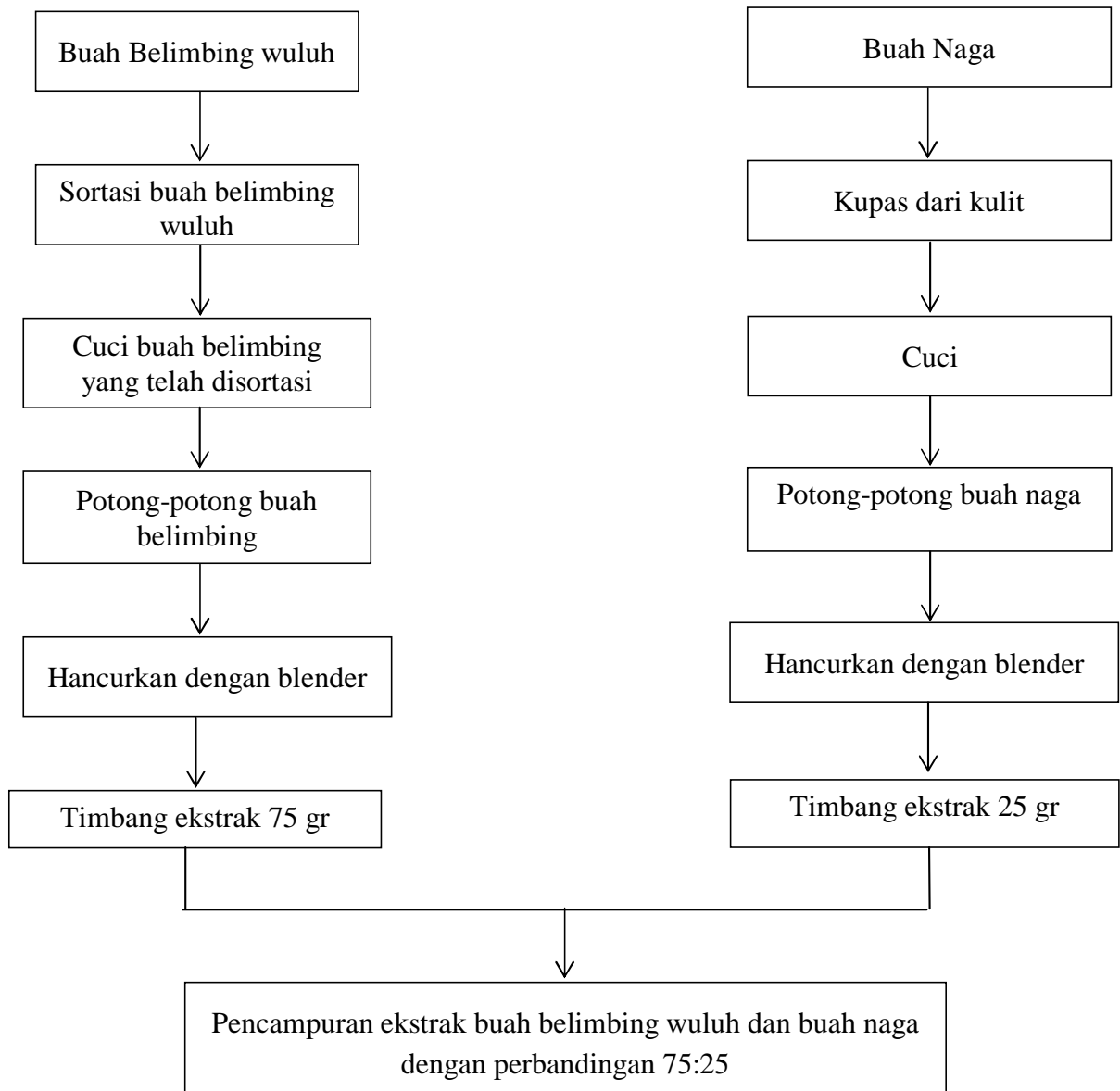
Untuk melihat hasil kesukaan terhadap suatu produk maka dilakukan Uji organoleptik tekstur dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh beberapa orang panelis. Dapat dilihat dari skala hedonik pada tabel 5.

Table 5. Skala Hedonik untuk Tekstur

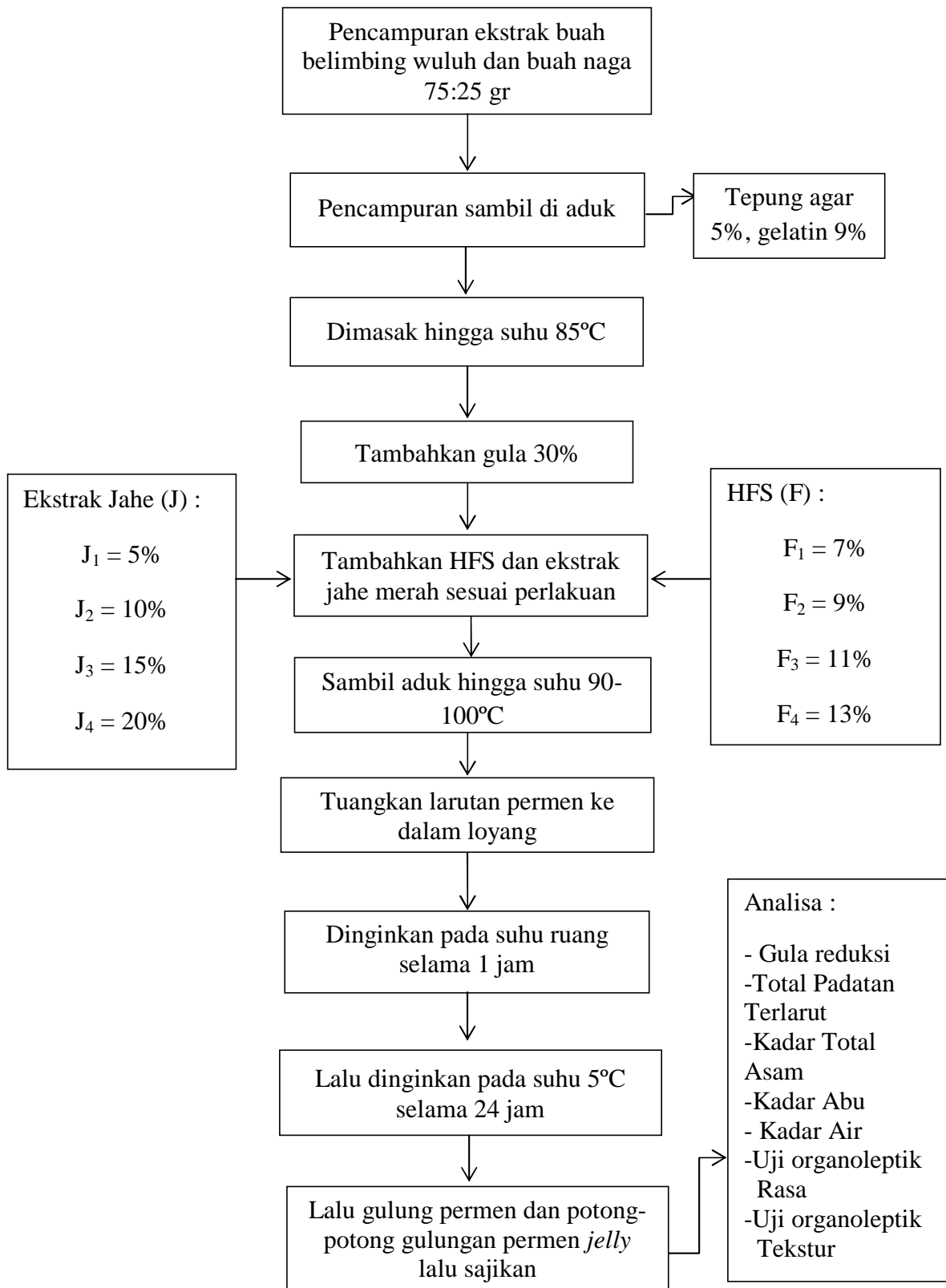
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	5
Suka	4
Agak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Merah



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Belimbing Wuluh Dan Ekstrak Buah Naga



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Permen *Jelly*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat hasil dari penelitian pembuatan *jelly candy roll* dapat dijelaskan bahwa ekstrak jahe merah berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Untuk mengetahui data rata-rata hasil pengamatan konsentrasi jahe merah terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Parameter yang dihadapi

Konsentrasi Jahe	Gula Reduksi (%)	Kadar Abu(%)	Kadar Air(%)	Total Asam (%)	TSS (□Brix)	Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
J1 = 5 %	9.02	1.72	9.82	14.54	16.13	2.69	2.90
J2 = 10%	10.05	1.93	10.75	15.65	15.50	2.86	3.18
J3 = 15%	10.95	2.13	12.79	16.57	15.50	3.21	3.30
J4 = 20%	12.15	2.77	14.08	17.49	15.63	3.08	3.30

Dilihat pada tabel 6 di atas menunjukkan semakin tingginya konsentrasi ekstrak jahe merah maka Gula reduksi, Kadar abu, Kadar air, Total asam, dan Organoleptik Tekstur mengalami peningkatan, TSS mengalami penurunan. Sedangkan pada organoleptik rasa akan optimum pada penambahan ke-3 yaitu (15%).

Tabel 7. Konsentrasi *Hight Fructose Syrup* (HFS) Terhadap Parameter yang dihadapi

Konsentrasi HFS	Gula Reduksi (%)	Kadar Abu(%)	Kadar Air(%)	Total Asam (%)	TSS (□Brix)	Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
F1 = 7%	10.09	2.00	11.49	16.40	14.38	2.65	2.84
F2 = 9%	10.30	2.04	11.60	16.20	15.13	3.00	3.05
F3 = 11%	10.66	2.19	12.12	15.96	16.38	3.18	3.31
F4 = 13%	11.13	2.31	12.23	15.68	16.88	3.19	3.48

Dilihat pada tabel 7 di atas menunjukkan semakin tingginya konsentrasi HFS maka Gula reduksi, Kadar abu, Kadar air, TSS, Organoleptik Rasa dan Organoleptik Tekstur mengalami peningkatan. Sedangkan pada Total asam mengalami penurunan. Selanjutnya akan dibahas pengujian setiap parameter.

Kadar Gula Reduksi

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

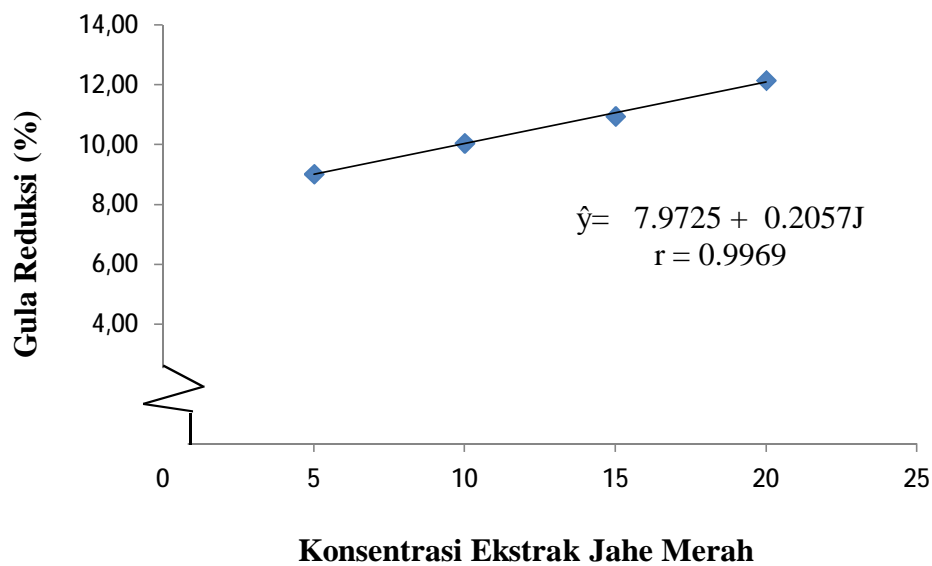
Tabel 8 menunjukkan (Lampiran 1) bahwa konsentrasi ekstrak jahe merah memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) kepada pengujian Kadar Gula Reduksi. Untuk hasil yang di dapat dilakukan dengan uji beda rata-rata yang dijelaskan di Tabel 8.

Tabel 8. Uji Beda Rata-rata Konsenterasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Gula Reduksi

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,40	0,50
J1 = 5%	9.02	a	A
J2 = 10%	10.05	b	B
J3 = 15%	10.95	c	C
J4 = 20%	12.15	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 $p < 0,01$.

Pada Tabel di atas menunjukkan J_1 sangat berbeda nyata terhadap J_2 , J_3 , dan J_4 . J_2 sangat berbeda nyata terhadap J_3 , J_4 . J_3 sangat berbeda nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat pada perlakuan $J_4 = 20\%$ yaitu sebesar 12.15%, nilai terkecil terdapat pada perlakuan $J_1 = 5\%$ yaitu sebesar 9.02%. Gambar 6 dibawah ini menunjukkan grafik hasil uji beda rata-rata.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Gula Reduksi

Gambar diatas menunjukkan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe merah kadar gula reduksi yang dihasilkan semakin meningkat. Pada perlakuan $J_4 = 20\%$ kadar gula reduksi yang dihasilkan lebih banyak yaitu sebesar 11,97%. Kadar gula reduksi pada penelitian ini sesuai (SNI 3547-2-2008) yang menyebutkan bahwa pada produk permen *jelly* memiliki kadar gula reduksi maksimal 25%. Hal ini dikarenakan jahe merah memiliki kandungan pati serta asam dan dipengaruhi juga oleh sukrosa yang ditambahkan. Menurut Ramadhan (2013) ekstrak jahe merah memiliki kandungan pati 44,99%. Hal ini sesuai dengan Desrosier (1989) pada penelitian Noviar Harun (2018) sukrosa tidak memiliki gugus OH bebas yang reaktif sehingga bersifat non pereduksi, namun sukrosa akan terhidrolisi menjadi monosakarida atau gula invert yaitu fruktosa dan glukosa yang merupakan gula pereduksi dikarenakan adanya asam selama pemasakan.

Konsentrasi HFS

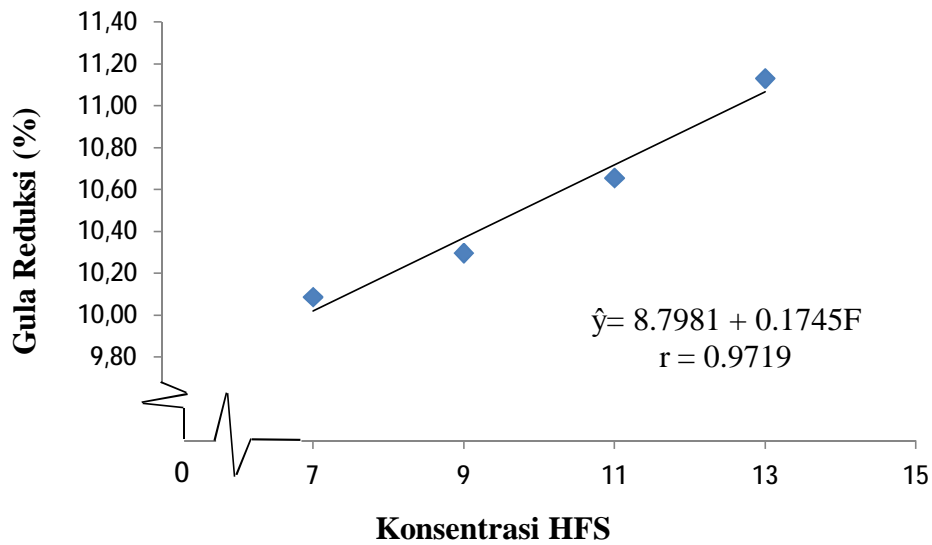
Tabel 9 menunjukkan (Lampiran 1) bahwa konsentrasi HFS memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) untuk Kadar Gula Reduksi. Dapat dilihat tingkat perbedaan hasil uji beda rata-rata tersebut pada tabel 9.

Tabel 9. Uji Beda Rata Rata Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,4	0,5
F1 = 7%	10.09	a	A
F2 = 9%	10.30	ab	AB
F3 = 11%	10.66	bc	C
F4 = 13%	11.13	d	C

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

Pada tabel diatas menunjukkan F_1 tidak berbeda nyata terhadap F_2 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_3, F_4 . F_2 berbeda sangat nyata terhadap F_3 dan F_4 . F_3 tidak berbeda nyata terhadap F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $F_4 = 13\%$ yaitu sebesar 11.13% , nilai terkecil terdapat pada bagian $F_1 = 7\%$ yaitu sebesar 10.09%. Untuk keterangan dapat dilihat digambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi

Hasil grafik diatas menunjukkan semakin banyaknya konsentrasi HFS maka persentasi gula reduksi yang didapat juga semakin besar. Pada perlakuan $F_4 = 13\%$ kadar gula reduksi yang dihasilkan lebih banyak yaitu sebesar 11.13%. Kadar gula reduksi pada penelitian ini juga sudah sesuai (SNI 3547-2-2008) yang menyebutkan bahwa pada produk permen *jelly* memiliki kadar gula reduksi maksimal 25%. Hal ini disebabkan karena HFS merupakan gula cair dan termasuk golongan fruktosa. Juga dipengaruhi oleh faktor penambahan sukrosa dan dari bahan lain terutama bahan yang mengandung asam yang dapat menghidrolisis sukrosa menjadi gula invert. Proses inversi sukrosa yang mengubah sukroa menjadi gula invert berkaitan dengan kadar gula reduksi. Dengan adanya reaksi asam serta kandungan mineral maka dapat memengaruhi proses inversi Hal ini sesuai pernyataan Less dan Jackson (2004). Terhidrolisisnya sukrosa menjadi gula invert dikarenakan proses pemasakan dengan adanya senyawa asam merupakan gula reduksi.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi

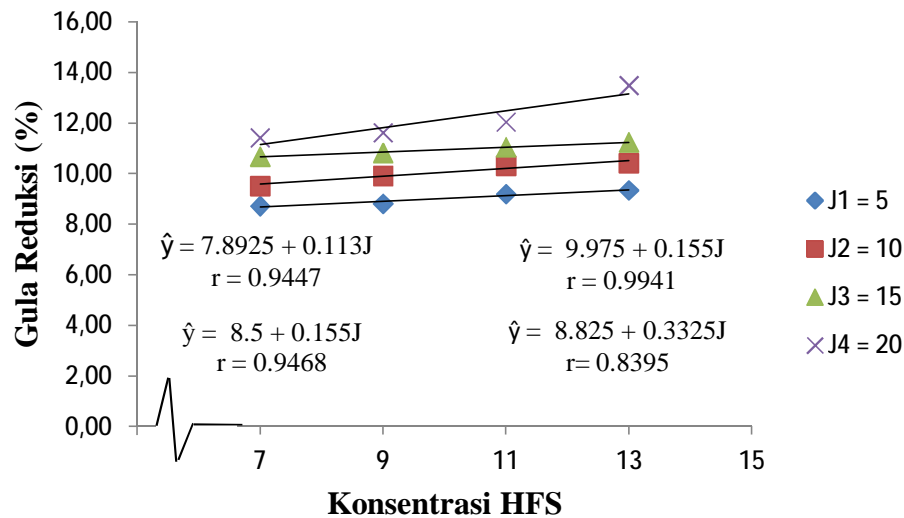
Hasil tabel 10 (Lampiran 1) menjelaskan untuk pengujian gula reduksi terhadap interaksi perlakuan berpengaruh sangat berbeda nyata ($p < 0.01$). Untuk lebih jelas dapat melihat tabel 10.

Tabel 10. Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,4	0,5
J1F1	8.73	a	A
J1F2	8.82	ab	AB
J1F3	9.20	de	DE
J1F4	9.35	abc	ABC
J2F1	9.53	cd	CD
J2F2	9.93	f	F
J2F3	10.33	de	DE
J2F4	10.45	fg	FG
J3F1	10.68	hi	HI
J3F2	10.83	gh	GH
J3F3	11.05	j	J
J3F4	11.25	l	L
J4F1	11.43	bcd	BCD
J4F2	11.63	fgh	FGH
J4F3	12.05	k	K
J4F4	13.50	m	M

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

Dilihat dari tabel 10, nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak Jahe merah 20% (J_4) dan konsentrasi HFS 13% (F_4) yaitu 13,50% dan nilai rataan terendah yakni pada konsentrasi Jahe (J_1) dan konsentrasi HFS 13% (F_1) yaitu 8,73%. Hubungan interaksi konsentrasi Jahe dan konsentrasi HFS pada parameter gula reduksi bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Interaksi Konsentrasi Jahe dan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Gula Reduksi

Dari gambar 8 diterangkan interaksi perlakuan jumlah ekstrak jahe merah dan penambahan HFS memberikan pengaruh sangat nyata berbeda ($P < 0,01\%$) dengan kadar gula reduksi seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS maka kadar gula reduksi yang didapat dari setiap perlakuan akan mengalami naik turun atau tidak ada kestabilan. Hal ini dapat dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi Jahe dan konsentrasi HFS. Pada perlakuan J_1F_1 kadar gula reduksi yang didapat adalah 8,73% dan terus meningkat sampai perlakuan J_4F_4 seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi Jahe dan konsentrasi HFS. Hal ini disebabkan karena jahe mengandung pati dan asam organik lainnya yang dapat mempengaruhi kadar gula reduksi dan disebabkan juga oleh HFS yang merupakan gula fruktosa, dimana fruktosa merupakan gula pereduksi. Hal ini juga dibantu oleh bahan baku yaitu belimbing wuluh dan buah naga merah. Dimana buah belimbing wuluh memiliki kandungan asam dan mengandung gula pereduksi. Hal ini sesuai penelitian Resty Rahayu., *dkk* (2018)

pada pembuatan permen *jelly* belimbing wuluh dan sari wortel yang menyatakan berdasarkan hasil analisis bahan baku menunjukkan bahwa sari buah belimbing wuluh mengandung kadar gula pereduksi sebesar 3,21%, sedangkan sari wortel mengandung kadar gula pereduksi sebesar 1,2%. Menurut Sulistianingsih., *dkk* (2017) kadar gula reduksi akan mengalami peningkatan dengan semakin tingginya kandungan asam. Menurut Winarno (2008) peningkatan pada gula reduksi terjadi pada saat proses pendidhan larutan yang menyebabkan sukrosa mengalami inversi atau pemecahan sukrosa yang berubah menjadi glukosa dan fruktosa.

Kadar Abu

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

Tabel 11 menunjukkan (Lampiran 2) dimana konsentrasi ekstrak jahe merah memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter Kadar Abu. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 11.

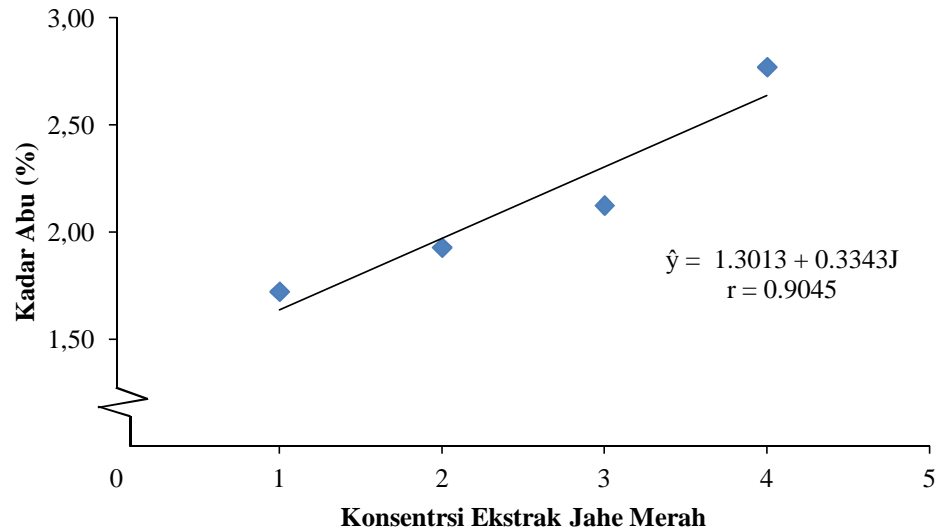
Tabel 11. Uji Beda Rata Rata Konsententrasi Ekstrak Jahe Merah terhadap Kadar Abu

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,60	0,80
J1 = 5%	1.72	a	A
J2 = 10%	1.93	b	B
J3 = 15%	2.13	c	C
J4 = 20%	2.77	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 $p < 0,01$.

Pada tabel di atas menunjukkan J_1 berbeda sangat nyata terhadap J_2, J_3, J_4 . J_2 berbeda sangat nyata terhadap J_3, J_4 . J_3 berbeda sangat nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_4 = 20\%$ yaitu sebesar 12.93%, nilai terkecil

terdapat dibagian $J_1 = 7\%$ yaitu sebesar 12.33%. Untuk keterangan dapat dilihat digambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Abu

Dari gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak jahe maka kadar abu yang dihasilkan semakin meningkat. Pada perlakuan $J_4 = 20\%$ kadar abu yang dihasilkan lebih banyak yaitu sebesar 2,77%. Kadar abu pada penelitian ini sesuai SNI yang menyebutkan bahwa pada produk permen *jelly* memiliki kadar abu maksimal 3%. Hal ini sesuai pernyataan Alridho Bactiar., *dkk* (2017) pada pembuatan permen *jelly* dari ekstrak jahe merah yang menyatakan semakin rendah ekstrak jahe merah maka semakin rendah kadar abu pada permen *jelly* dan sebaliknya semakin tinggi ekstrak jahe merah kadar abu permen *jelly* akan meningkat. Peningkatan kadar abu pada permen *jelly* tersebut disebabkan karena bahan belimbing wuluh dan buah naga juga banyak mengandung mineral. Menurut Sudarmadji., *dkk* (1997), kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan dan penambahan bahan anorganik tambahan pada bahan tersebut

akan meningkatkan kadar abu pada bahan tersebut. Menurut Ramadhan (2013) kadar abu pada ekstrak jahe merah sebesar 7,46%.

Konsentrasi HFS

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan konsentrasi HFS memberikan pengaruh yang tidak nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar abu. Sehingga Uji beda rata-rata tidak dilanjutkan. Pada penelitian ini kadar abu meningkat, hal ini disebabkan karena kandungan bahan pada permen *jelly* banyak mengandung mineral seperti belimbing wuluh, buah naga dan ekstrak jahe merah. Tetapi HFS tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter kadar abu tersebut, ini dapat disebabkan karena HFS mengandung kadar mineral yang sedikit serta penambahan HFS yang dilakukan juga sedikit.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentersasi Ekstrak JaheMerah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Abu

Dari hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan tidak adanya interaksi antara Konsentersasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS sehingga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0.05$) pada Kadar Abu. Untuk itu pengujian berikutnya tidak dilakukan. Hal ini dapat disebabkan karena jahe yang banyak mengandung mineral sedangkan HFS yang merupakan gula cair tidak terlalu banyak mengandung mineral, sehingga penambahan keduanya tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar abu. Sesuai pernyataan Winarno (2002), Abu adalah zat organik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Kadar abu juga dikenal dengan unsur mineral yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut sedangkan kadar mineral

merupakan ukuran jumlah komponen anorganik tertentu yang terdapat dalam bahan seperti kalsium, natrium, kalium, magnesium dan lain-lain.

Kadar Air

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

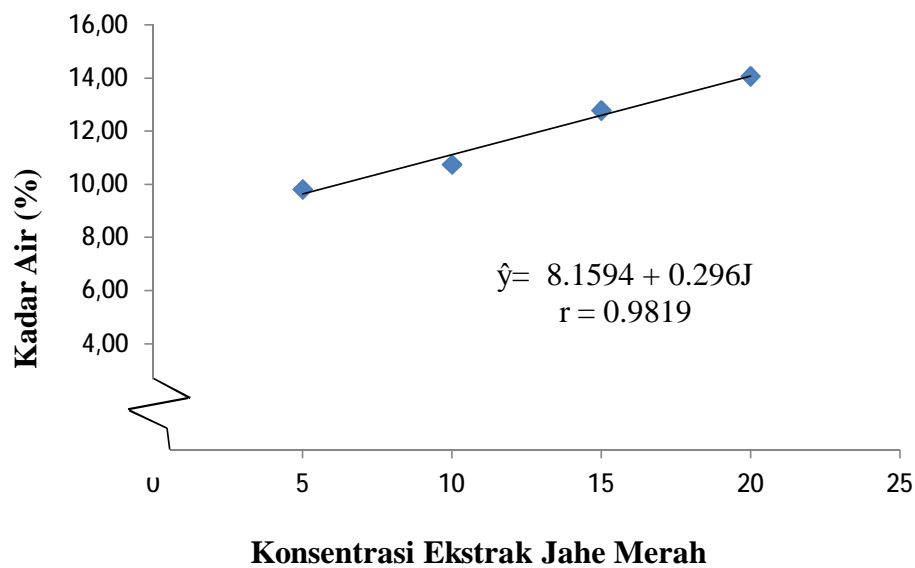
Tabel 12 menunjukkan (Lampiran 3) bahwa konsentrasi ekstrak jahe merah memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter kadar air. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 12.

Tabel 12. Uji Beda Rata Rata KonsentersasiEkstrak Jahe MerahTerhadap Kadar Air

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,30	0,40
J1 = 5%	9.82	a	A
J2 = 10%	10.75	b	B
J3 = 15%	12.79	c	C
J4 = 20%	14.08	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 $p < 0,01$.

Pada tabel 12 di atas menunjukkan J_1 berbeda sangat nyata terhadap J_2, J_3, J_4 . J_2 berbeda sangat nyata terhadap J_3, J_4 . J_3 berbeda sangat nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_4 = 20\%$ yaitu sebesar 14,08%, nilai terkecil terdapat dibagian $J_1 = 5\%$ yaitu sebesar 9,82%. Untuk keterangan dapat dilihat digambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Jahe Terhadap Kadar Air

Berdasarkan gambar 10 menunjukkan banyaknya penambahan ekstrak jahe merah maka kadar air mengalami peningkatan, artinya pada konsentrasi $J_4 = 20\%$ lebih banyak mengandung kadar air yaitu sebanyak 16.21%. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak jahe semakin banyak dan jumlah bahan pada perlakuan J_4 jadi semakin banyak sehingga menyebabkan jumlah kadar air juga semakin meningkat. Menurut Rahmi., *dkk* (2012) tingginya kadar air yang dihasilkan pada permen *jelly* disebabkan karena substansi pada bahan terlalu banyak mengandung air atau padatan terlarutnya terlalu rendah sehingga konsistensinya tidak begitu kuat. Lamanya proses pemasakan yang tidak mencukupi sehingga air tidak dapat teruapkan dengan baik. Pada penelitian ini lama pemasakan dilakukan selama 30 menit. Lamanya proses pemasakan dan pengeringan akan mempengaruhi tinggri rendahnya kadar air permen *jelly* (2006).

Konsentrasi HFS

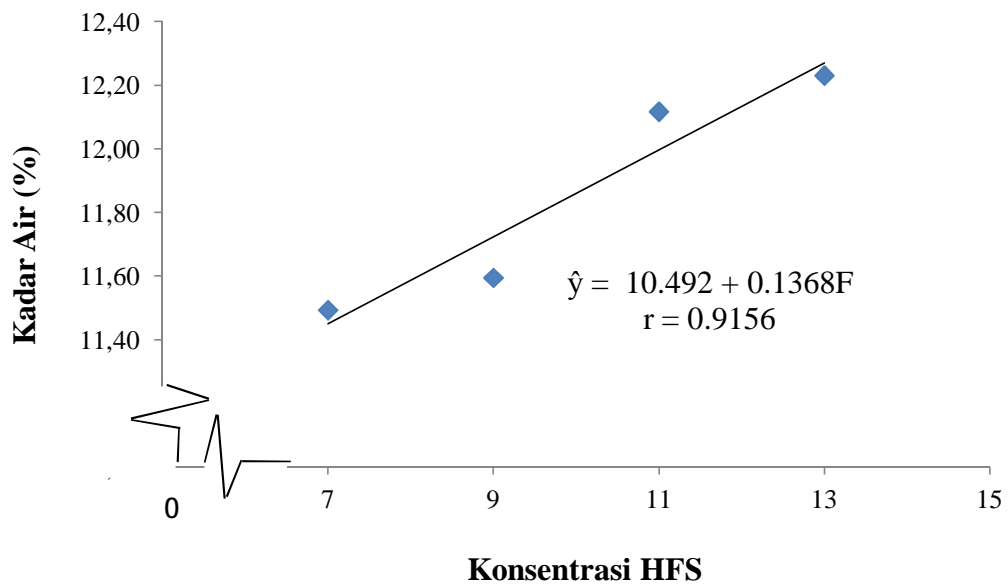
Tabel 13 menunjukkan (Lampiran 3) bahwa konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter kadar air. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 13.

Tabel 13. Uji Beda Rata Rata Konsentrasi HFS terhadap Kadar Air

HFS	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,30	0,40
F1 = 7%	11.49	a	A
F2 = 9%	11.60	ab	AB
F3 = 11%	12.12	c	C
F4 = 13%	12.23	c	C

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

Pada tabel 13 di atas menunjukkan F_1 tidak berbeda nyata terhadap F_2 , tetapi berbeda nyata terhadap F_3 , dan F_4 . F_2 berbeda sangat nyata terhadap F_3 dan F_4 . F_3 tidak berbeda nyata terhadap F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $F_4 = 13\%$ yaitu sebesar 12.23%, nilai terkecil terdapat dibagian $F_1 = 7\%$ yaitu sebesar 11.49%. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air

Dari gambar 11 dapat dilihat bahwa kadar air yang dihasilkan oleh konsentrasi HFS mengalami kenaikan. Kenaikan pada setiap konsentrasi tidak terlalu mengalami kenaikan yang jauh. Dapat dilihat pada konsentrasi $F_4 = 13\%$ lebih banyak mengandung kadar air yaitu sebesar 12,23%. Hal ini disebabkan pada perlakuan F_4 penambahan HFS semakin banyak sehingga kadar air meningkat. Penambahan HFS yang tidak terlalu banyak sehingga tidak dapat mengikat air dengan baik, oleh karena itu HFS disini hanya berfungsi sebagai penambah cita rasa dan membantu sukrosa yang hanya 30 gr ditambahkan pada pembuatan permen *jelly*. Menurut Jumri., *dkk* (2015) kadar air yang tinggi juga disebabkan oleh sebagian air yang tidak teruapkan pada saat proses pemasakan. Kadar air suatu produk juga ditentukan oleh kadar air bahan baku, bahan pengikat yang digunakan dan proses pemasakan.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentersasi Ekstrak JaheMerah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air

Dari hasil sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan adanya interaksi antara Konsentersasi jahe dan konsentrasi HFS yang memberikan pengaruh sangat berbeda nyata ($p < 0.01$) pada parameter Kadar Air. Dapat dilihat pada tabel dibawah hasil hubungan interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe merah dengan konsentrasi HFS terhadap Kadar Air terlihat pada Tabel 14

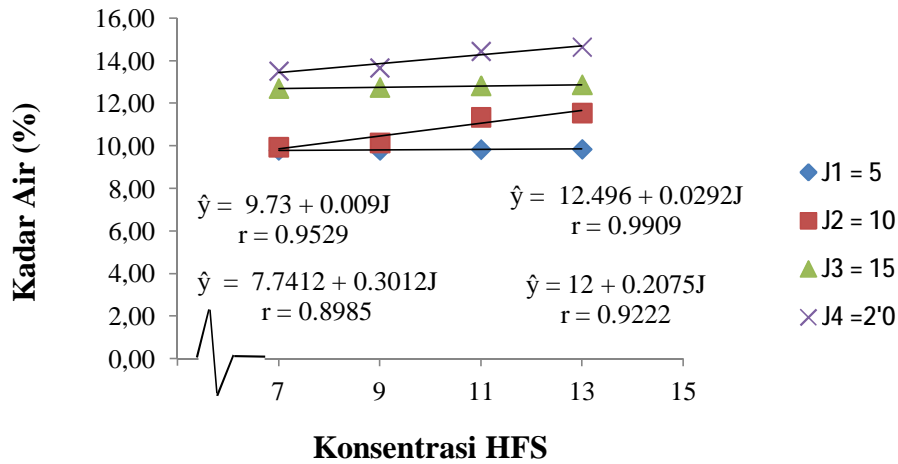
Tabel 14. Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Jahe dengan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,08	0,11
J1F1	9.80	a	A
J1F2	9.81	ab	AB
J1F3	9.84	abc	ABC
J1F4	9.85	bcd	BCD
J2F1	9.95	cde	CDE
J2F2	10.15	f	F
J2F3	11.36	g	G
J2F4	11.56	h	H
J3F1	12.71	ijk	IJK
J3F2	12.75	ij	IJ
J3F3	12.83	i	I
J3F4	12.88	jk	JK
J4F1	13.53	l	L
J4F2	13.68	m	M
J4F3	14.45	n	N
J4F4	14.65	o	O

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

Dari tabel 14 di atas dapat dilihat, nilai rataan tertinggi yakni pada konsentrasi Jahe 20% (J_4) dan konsentrasi HFS 13% (F_4) yaitu 14.65% dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi Jahe (J_1) dan konsentrasi HFS 13% (F_1)

yaitu 9,80%. Hubungan interaksi penambahan jumlah Jahe dan jumlah HFS terhadap parameter kadar air ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan Interaksi Konsentrasi Jahe dan Konsentrasi HFS Terhadap Kadar Air

Dilihat dari gambar 12 di atas dapat diketahui seiring bertambahnya konsentrasi jahe dan konsentrasi HFS maka kadar air yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun dan tidak ada ketetapan. Hal ini dapat dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi HFS. Pada perlakuan J_1F_1 kadar air yang didapat adalah 9,80% dan terus meningkat sampai perlakuan J_4F_4 seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi HFS. Konsentrasi HFS tertinggi yaitu 13% dapat meningkatkan kadar air dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Penambahan konsentrasi jahe juga dapat mempengaruhi peningkatan kadar air terhadap permen *jelly* karena semakin banyak konsentrasi jahe dan semakin banyak konsentrasi HFS maka tingkat kadar air permen *jelly* juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan Jumri., *dkk* (2015)

bahwa penggunaan bahan baku serta proses pengolahan yang dilakukan dapat mempengaruhi kadar air suatu produk.

Total Asam

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

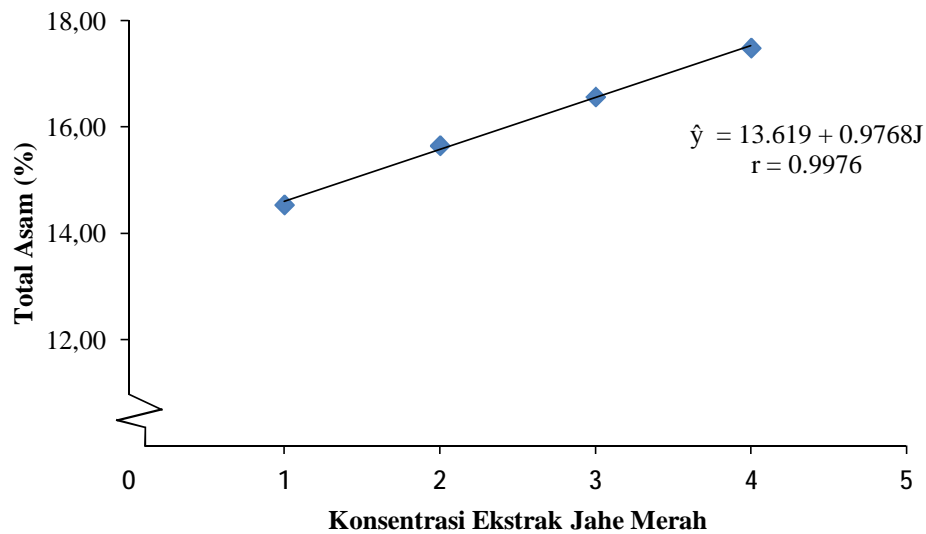
Tabel sidik ragam menunjukkan (Lampiran 4) konsentrasi jahe memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter Total Asam. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 15.

Tabel 15. Uji Beda Rata Rata KonsentersasiEkstrak Jahe Merah Terhadap Total Asam

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,20	0,30
J1 = 5%	14.54	a	A
J2 = 10%	15.65	b	B
J3 = 15%	16.57	c	C
J4 = 20%	17.49	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 $p < 0,01$.

Tabel 15 di atas menunjukkan J_1 berbeda sangat nyata terhadap J_2, J_3, J_4 . J_2 berbeda sangat nyata dengan J_3, J_4 . J_3 berbeda sangat nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_4 = 20\%$ yaitu sebesar 17.49%, nilai terkecil terdapat dibagian $J_1 = 5\%$ yaitu sebesar 14,54%. Agar lebih paham bisa dilihat pada gambar 16.



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Total Asam

Dari gambar 13 dapat dilihat seiring bertambahnya ekstrak jahe merah akan meningkat pula total asam pada permen *jelly*. Hal ini disebabkan oleh ekstrak jahe yang mengandung asam organik serta asam yang dihasilkan dari buah belimbing wuluh, serta buah naga. Pencampuran bahan lain seperti karagenan dan gelatin juga menyebabkan kadar total asam meningkat serta proporsi air pada bahan yang minim menyebabkan kadar total asam meningkat. Hal ini sesuai penelitian Firdausia (2014) pada pembuatan *jelly* drink belimbing wuluh yang menyatakan bahwa total asam akan turun apabila besarnya proporsi air yang ditambahkan dan total asam cenderung meningkat dengan minimumnya proporsi air yang ditambahkan.

Konsentrasi HFS

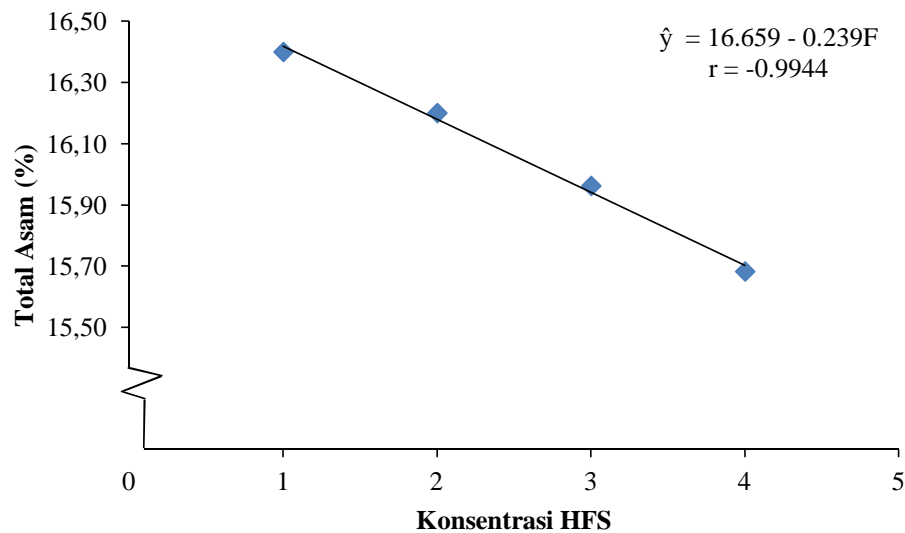
Tabel 16 menunjukkan (Lampiran 4) konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter Total Asam. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 16.

Tabel16. Uji Beda Rata Rata Konsententrasi HFS terhadap Total Asam

HFS	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,20	0,30
F1 = 7%	16.40	c	C
F2 = 9%	16.20	c	BC
F3 = 11%	15.96	b	AB
F4 = 13%	15.68	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 $p < 0,01$.

Tabel 16 di atas menunjukkan F_1 tidak berbeda nyata terhadap F_2 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_3, F_4 . F_2 tidak berbeda nyata terhadap F_3 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_4 . F_3 berbeda sangat nyata terhadap F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $F_1 = 16,40\%$ dan nilai terendah pada perlakuan $F_4 = 15,68\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Total Asam

Pada gambar 14 menunjukkan seiring bertambahnya *High Fructosa Syrup* maka total asam pada permen *jelly* semakin menurun. Hal ini diakibatkan karena

HFS merupakan gula fruktosa yang mengandung kadar manis lebih baik dari pada sukrosa. Penurunan kadar total asam tersebut juga dibantu oleh adanya penambahan gula sukrosa pada pembuatan permen *jelly* dan juga karagenan yang dapat menyebabkan menurunnya kadar total asam, tetapi penurunan pada total asam tersebut tidak terlalu signifikan, ini dikarenakan penambahan HFS pada permen *jelly* tidak terlalu banyak. Menurut Nurminabari (2008) penambahan kadar sukrosa yang tinggi akan menarik air, sehingga keseimbangan air dan pektin rusak. Berkurangnya kadar asam suatu produk diakibatkan karena penambahan sukrosa yang lebih tinggi sebab asam berfungsi sebagai muatan negatif sehingga dapat menyerap dan membentuk molekul-molekul menjadi satu.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentersasi Ekstrak JaheMerah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Total Asam

Dari hasil pada analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan tidak adanya interaksi antara Konsentersasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS sehingga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0.05$) pada parameter Total Asam. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan ekstrak jahe merah yang mengandung asam organik walaupun tidak terlalu banyak sedangkan HFS merupakan gula fruktosa yang dapat memberikan rasa manis, sehingga penggunaan dari kedua bahan tidak ada interaksi antara konsentrasi jahe dengan konsentrasi HFS dalam meningkatkan kadar total asam.

TSS

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

Dari hasil sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan konsentrasi ekstrak jahe merah tidak menghasilkan pengaruh tidak nyata ($p>0.05$) pada parameter TSS.

Sehingga pengujian berikutnya tidak dilanjutkan. Hal ini dikarenakan jahe tidak mengandung karbohidrat atau zat gula sehingga pada konsentrasi jahe tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata pada permen *jelly*. Karena total padatan terlarut bisa dianalogikan sebagai persentasi jumlah gula pereduksi yang terdapat pada bahan (Winarno., *dkk* 1990). Hal ini juga dapat disebabkan karena pada pembuatan ekstrak jahe dilakukan dengan perbandingan 1:2, sehingga ekstrak jahe lebih encer dan tidak terlalu kental. Hal ini sesuai pernyataan Sari.,*dkk* (2009) yang menyatakan bahwa dengan banyaknya air dalam bahan maka total padatan terlarut semakin rendah.

Konsentrasi HFS

Tabel 17 menunjukkan (Lampiran 5) konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter TSS. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 17.

Tabel 17. Uji Beda Rata Rata Konsententrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap TSS

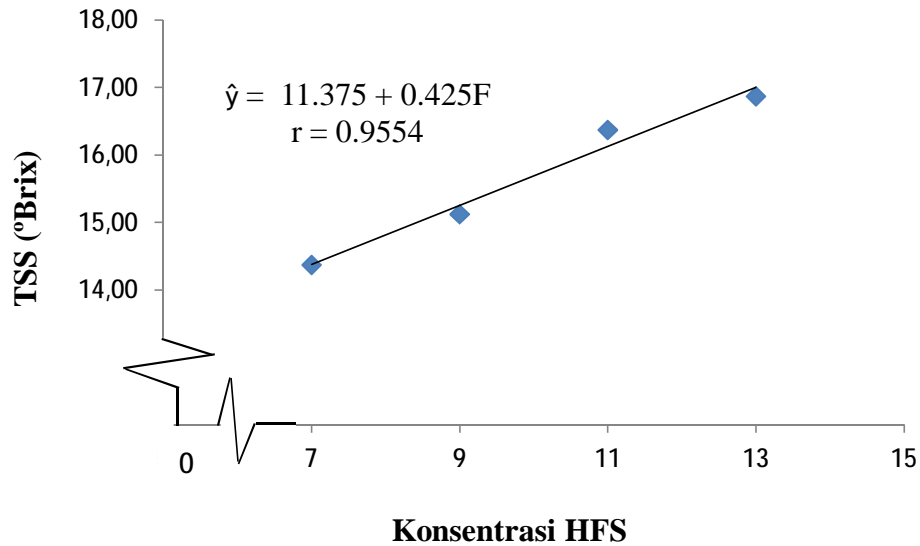
HFS	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		1,20	1,60
F1 = 7%	14.38	a	A
F2 = 9%	15.13	ab	AB
F3 = 11%	16.38	c	B
F4 = 13%	16.88	c	C

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

Tabel 17 di atas menunjukkan F_1 berbeda tidak nyata terhadap F_2 , tetapi sangat nyata berbeda terhadap F_3, F_4 . F_2 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap F_3 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_4 . F_3 menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $F_4 = 20\%$ yaitu

sebesar 16.88%, nilai terkecil terdapat dibagian $F_1 = 7\%$ yaitu sebesar 14.38%.

Gambar dibawah menunjukkan grafik perbedaan tersebut.



Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi HFS Pada Parameter TSS

Gambar 15 menunjukkan Konsentrasi HFS menghasilkan pengaruh yang sangat berbeda nyata pada parameter TSS. Semakin banyak penambahan HFS semakin meningkat total padatan terlarut pada permen *jelly*. Hal ini dikarenakan HFS merupakan gula cair yang mengandung glukosa dan fruktosa serta terhidrolisisnya gula cair tersebut menjadi glukosa dan fruktosa oleh pengaruh asam belimbing wuluh. Menurut Winarno (1992) konsentrasi asam yang terdapat pada belimbing wuluh dan meingkatnya konsentrasi gula maka dapat menyebabkan glukosa dan fruktosa (gula reduksi) semakin tinggi, sehingga jumlah gula yang terlarut semakin banyak. Hal ini menyebabkan total padatan terlarut yang ada dalam permen *jelly* semakin meningkat.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentersasi Ekstrak JaheMerah dengan Konsentrasi HFS Terhadap TSS

Tabel 18 menunjukkan adanya interaksi antara Konsentersasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS yang memberikan pengaruh sangat nyata berbeda ($p < 0.01$) pada parameter TSS. Dapat dilihat pada tabel dibawah hasil hubungan interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe merah dengan konsentrasi HFS pada parameter TSS terlihat pada Tabel 18.

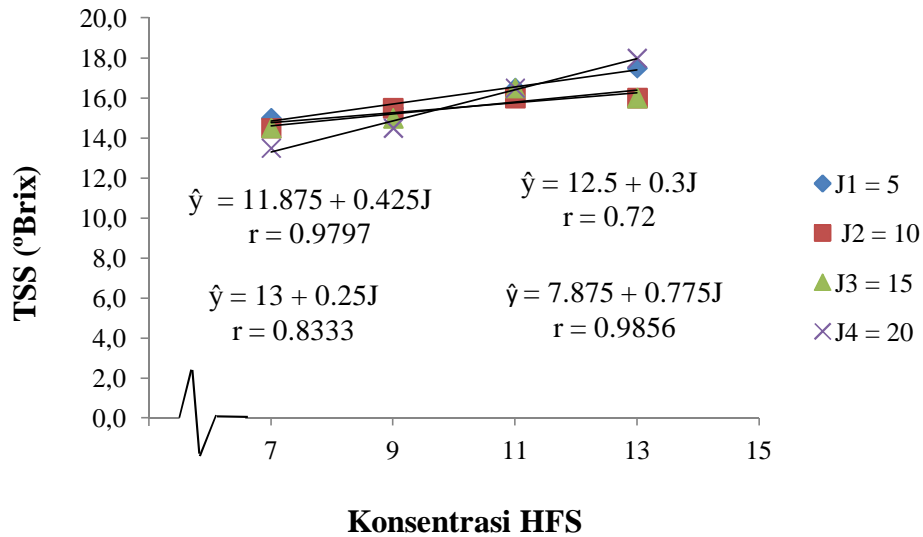
Tabel 18. Hubungan Interaksi antara Konsentersasi Jahe dengan Konsentrasi HFS Terhadap TSS Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		1,20	1,60
J1F1	15.00	bc	BC
J1F2	15.50	cde	CDE
J1F3	16.50	ef	EF
J1F4	17.50	ef	EF
J2F1	14.50	f	F
J2F2	15.50	ab	AB
J2F3	16.00	f	F
J2F4	16.00	f	F
J3F1	14.50	c	C
J3F2	15.00	d	D
J3F3	16.50	cde	CDE
J3F4	16.00	ef	EF
J4F1	13.50	a	A
J4F2	14.50	ab	AB
J4F3	16.50	ef	EF
J4F4	18.00	f	F

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

Dilihat pada tabel 12, nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi Jahe 20% (J_4) dan konsentrasi HFS 13% (F_4) yaitu 18,00°brix dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi Jahe (J_4) dan konsentrasi HFS 13% (F_1) yaitu 15.00°brix.

Hubungan interaksi konsentrasi Jahe dan konsentrasi HFS terhadap TSS bisa dilihat pada grafik dibawah.



Gambar 16. Hubungan Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dan Konsentrasi HFS Terhadap TSS

Berdasarkan gambar 16 dapat diketahui bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS maka hasil TSS yang didapat antara masing-masing perlakuan tidak stabil atau naik turun dan tidak ada ketetapan. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi HFS. Pada perlakuan J_1F_1 TSS yang didapat adalah 15,00°brix dan terus meningkat sampai perlakuan J_4F_4 seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi HFS. Konsentrasi HFS tertinggi yaitu 13% dapat meningkatkan TSS pada permen *jelly* dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Penambahan konsentrasi jahe tidak terlalu dapat mempengaruhi peningkatan TSS terhadap permen *jelly*, tetapi semakin banyak konsentrasi HFS maka tingkat TSS permen *jelly* juga akan lebih meningkat. Hal ini seperti pernyataan Winarno (1992) glukosa dan fruktosa (gula reduksi) akan menjadi lebih tinggi dikarenakan adanya

konsentrasi asam dari belimbing wuluh dan meningkatnya gula, disebabkan glukosa dan fruktosa mempunyai kelarutan yang sangat besar, sehingga jumlah gula yang larut semakin banyak. Hal tersebut dapat membuat total padatan terlarut pada permen *jelly* akan meningkat.

Organoleptik Rasa

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

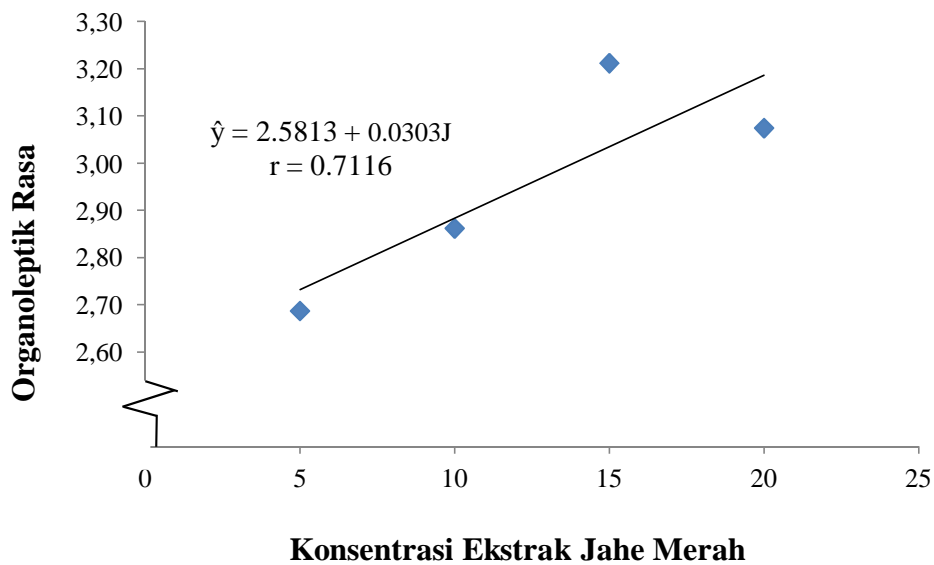
Tabel 19 menunjukkan (Lampiran 6) konsentrasi jahe menghasilkan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter organoleptik rasa. Dapat dilihat tingkat perbedaan hasil uji beda rata-rata tersebut pada tabel 19.

Tabel 19. Uji Beda Rata Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Rasa

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,40	0,50
J1 = 5%	2.69	a	A
J2 = 10%	2.86	ab	AB
J3 = 15%	3.21	b	B
J4 = 20%	3.08	b	B

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

Tabel 19 di atas menunjukkan J_1 berbeda tidak nyata terhadap J_2 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap J_3, J_4 . J_2 berbeda tidak nyata terhadap J_3, J_4 . J_3 berbeda tidak nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_3 = 3.08\%$, nilai terkecil terdapat dibagian $J_1 = 2,69\%$. Gambar dibawah menunjukkan grafik perbedaan tersebut.



Gambar 17. Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Rasa

Dari gambar 17 di atas di ketahui bahwa pengaruh konsentrasi jahe terhadap uji organoleptik rasa *jelly candy roll* memberikan cita rasa yang di sukai oleh panelis. Rasa yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan J3 yaitu sebanyak 15% dan yang paling tidak disukai panelis pada perlakuan J4 yaitu sebanyak 20%. Hal ini disebabkan pada perlakuan J₄ rasa jahe terlalu pedas sehingga panelis tidak terlalu menyukai perlakuan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh senyawa gingerols yang ada pada jahe merah sehingga memberikan rasa pedas khas jahe pada permen *jelly*, ini yang menyebabkan penambahan ekstrak jahe merah pada tiap-tiap perlakuan mendapatkan penilaian yang meningkat dan menurun sesuai kesukaan panelis terhadap rasa pedas pada jahe. Evy (2017) menyebutkan bahwa jahe mengandung oleoresin yang terdiri dari komponen zingerol, shogaol dan resin yang menyebabkan rasa pedas pada jahe.

Konsentrasi HFS

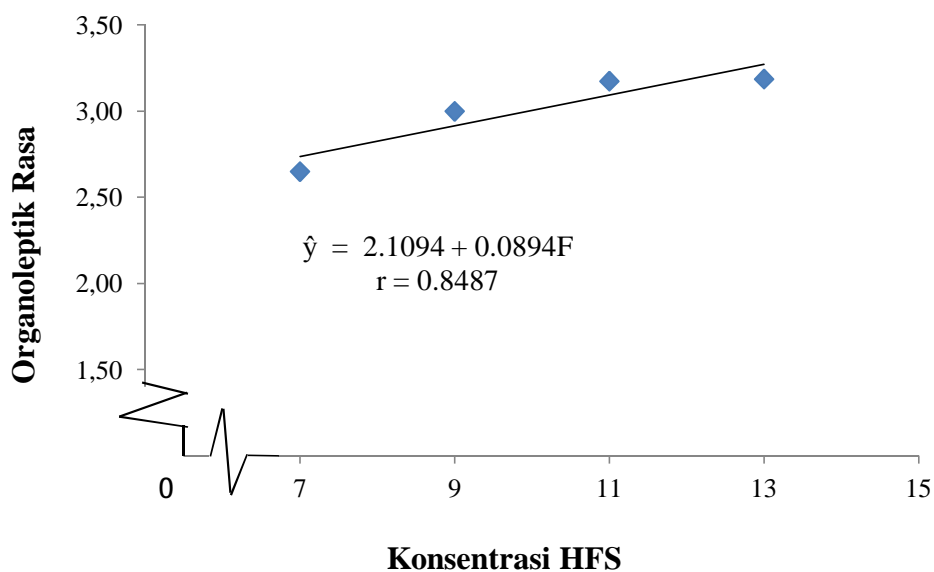
Tabel 20 menunjukkan (Lampiran 6) konsentrasi HFS yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter organoleptik rasa. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 19.

Tabel 20. Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS terhadap Organoleptik Rasa

HFS	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,40	0,50
F1 = 7%	2.65	a	A
F2 = 9%	3.00	ab	AB
F3 = 11%	3.18	b	B
F4 = 13%	3.19	b	B

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

Tabel diatas menunjukkan F_1 berbeda tidak nyata terhadap F_2 , tetapi sangat berbeda nyata terhadap F_3 , F_4 . F_2 berbeda tidak nyata terhadap F_3 , F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_3 = 3,26\%$, nilai terkecil terdapat dibagian $J_1 = 2,79$. Gambar dibawah menunjukkan grafik perbedaan tersebut.



Gambar 18. Pengaruh Konsentrasi HFS terhadap Rasa

Gambar diatas menunjukkan bahwa cita rasa yang di hasilkan oleh konsentrasi HFS menghasilkan kenaikan artinya pada konsentrasi F₄ yaitu 13% rasa *jelly candy roll* lebih sedikit manis. Hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi HFS yang meningkat sehingga rasa permen juga mengalami peningkatan kesukaan yang dirasakan oleh panelis. Adanya penambahan HFS sebagai penambah cita rasa manis pada makanan (Winarno, 2004).

Pengaruh Interaksi Antara Konsentersasi Ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar anailisis sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi antara Konsentersasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p < 0.05$) pada parameter Organoleptik rasa. Untuk itu pengujian berikutnya tidak dilakukan. Ini dikarena adanya bahan campuran dan tambahan seperti buah naga, HFS, gelatin, gula, agar-agar dan jahe sehingga tidak terlalu memberikan rasa asam yang ada pada belimbing wuluh.

Organoleptik Tekstur

Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

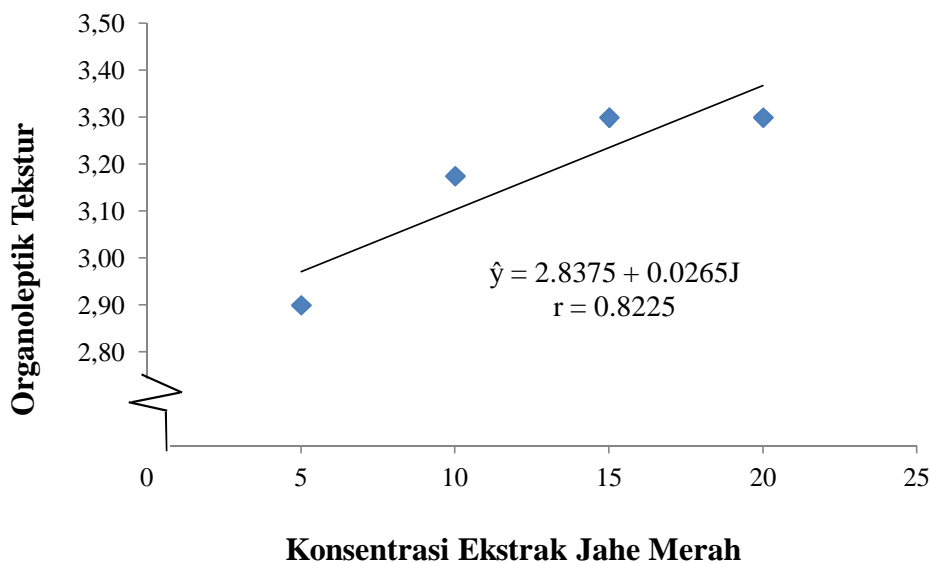
Tabel 21 menunjukkan (Lampiran 7) konsentrasi jahe mengasilkan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter organoleptik tekstur. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 21

Tabel 21. Uji Beda Rata Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah Terhadap Organoleptik Tekstur

Jahe	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,30	0,40
J1 = 5%	2.90	a	A
J2 = 10%	3.18	ab	A
J3 = 15%	3.30	b	A
J4 = 20%	3.30	b	A

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

Tabel 21 di atas menunjukkan J_1 berbeda tidak nyata terhadap J_2, J_3, J_4 . J_2 berbeda tidak nyata terhadap J_3, J_4 . J_3 berbeda tidak nyata terhadap J_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $J_4 = 3.30\%$, nilai terkecil terdapat dibagian $J_1 = 2,90\%$. Gambar dibawah menunjukkan grafik perbedaan tersebut.



Gambar 19. Pengaruh Konsentrasi Jahe Terhadap Tekstur

Gambar diatas menunjukkan tekstur yang di hasilkan oleh konsentrasi Jahe mengalami kenaikan artinya pada konsentrasi J_4 yaitu 20% tekstur *jelly candy roll* lebih sedikit kenyal. Hal ini dikarenakan jahe merah mengandung pati,

dimana pati dalam pembuatan produk permen *jelly* berperan sebagai agen pembentuk jel yang kuat, pengikat air, menghambat kristalisasi dan berkontribusi terhadap tekstur permen yang dihasilkan yaitu kenyal, lunak dan bersifat plastis (Sudaryati dan Kardin, 2013). Salah satu contoh umbi tanaman yang mengandung pati tinggi yaitu jahe merah. Sehingga semakin banyak konsentrasi jahe yang digunakan maka tekstur permen sedikit lebih kenyal.

Konsentrasi HFS

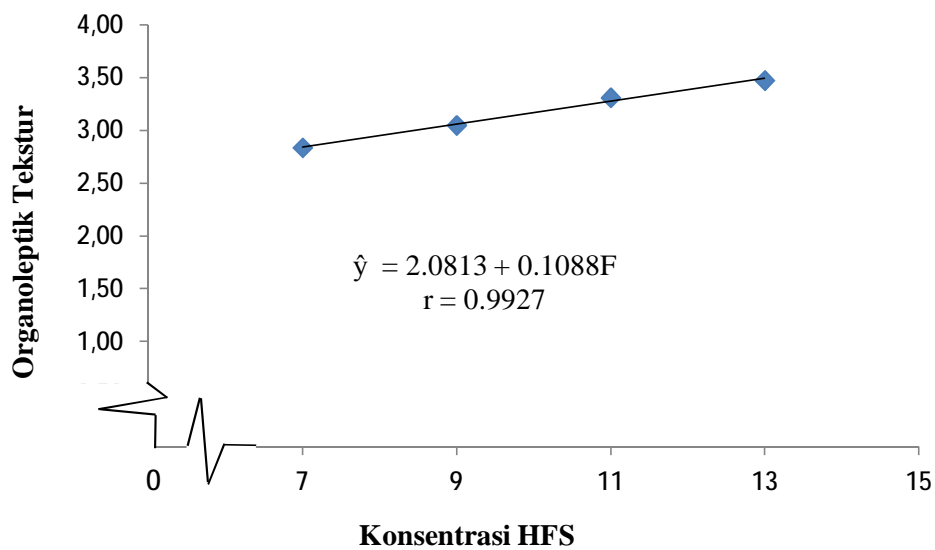
Tabel 22 menunjukkan (Lampiran 7) bahwa konsentrasi HFS menghasilkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter organoleptik tekstur. Dapat dilihat hasil perbedaan tersebut pada tabel 22.

Tabel 22. Uji Beda Rata Rata Konsentersasi HFS terhadap Organoleptik Tekstur

HFS	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,30	0,40
F1 = 7%	2.84	a	A
F2 = 9%	3.05	ab	AB
F3 = 11%	3.31	bc	BC
F4 = 13%	3.48	c	C

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

Tabel 22 di atas menunjukkan F_1 berbeda tidak nyata terhadap F_2 , tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_3, F_4 . F_2 berbeda tidak nyata terhadap F_3 tetapi berbeda sangat nyata terhadap F_4 . Sedangkan F_3 berbeda tidak nyata terhadap F_4 . Nilai terbesar dapat dilihat dibagian $F_4 = 3,48\%$, nilai terkecil dapat dilihat dibagian $F_1 = 2,84\%$. Gambar 20 di bawah menunjukkan grafik perbedaan tersebut.



Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi HFS Terhadap Tekstur

Berdasarkan gambar 20 di atas menunjukkan penambahan konsentrasi HFS terhadap organoleptik tekstur mengalami kenaikan, artinya pada konsentrasi $F_4 = 13\%$ tekstur *jelly candy roll* lebih sedikit kenyal. Hal ini dikarenakan meningkatnya penambahan HFS maka semakin dapat membantu kekenyalan pada tekstur permen *jelly*. Pada penambahan HFS yang semakin lama semakin banyak menyebabkan HFS dapat sedikit mengikat air, sehingga tekstur pada perlakuan yang mengandung banyak HFS sedikit lebih kenyal. Hal ini sesuai pernyataan Richana dan Suarni (2007) bahwa fruktosa dan sukrosa dapat membentuk gel lunak serta menurunkan kekerasan pada permen *jelly* sehingga tekstur yang terbentuk lebih baik.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentserasi Ekstrak Jahe Merah dengan Konsentrasi HFS Terhadap Organoleptik Tekstur

Dari daftar anailisis sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa interaksi antara Konsentserasi jahe dan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda

tidak nyata ($p < 0.05$) terhadap Organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi jahe yang tidak terlalu kental karena perbandingan bahan dan air nya 1:2 serta penambahan HFS yang tidak terlalu banyak sehingga menyebabkan interaksi bahan keduanya berbeda tidak nyata terhadap tekstur permen *jelly* belimbing wuluh dan buah naga tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Formulasi *JellyCandy roll* Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Penambahan EkstrakJahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) disimpulkan sebagai berikut :

Kesimpulan

1. Konsentrasi ekstrak jahe merah pada *jelly candy roll* memberikan pengaruh sangat berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa, organoleptik tekstur, kadar air, kadar abu, gula reduksi dan total asam, sedangkan konsentrasi ekstrak jahe merah pada *jelly candy roll* memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada parameter TSS.
2. Konsentrasi HFS pada *jelly candy roll* memberikan pengaruh sangat berbeda nyata ($p < 0,01$) pada parameter organoleptik rasa, organoleptik tekstur, kadar air, TSS, gula reduksi dan total asam, sedangkan konsentrasi HFS pada *jelly candy roll* memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu.
3. Interaksi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe merah dan konsentrasi HFS memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap gula reduksi, kadar air dan TSS. Sedangkan kadar abu, total asam, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur berbeda tidak nyata ($p > 0,05$).
4. Perlakuan terbaik terdapat pada J₃F₄ (J₃ dengan konsentrasi jahe 15% menghasilkan rasa yang lebih disukai panelis 3,21%, gula reduksi 10,95%, kadar abu 2,13%, kadar air 12,79%. F₄ dengan konsentrasi HFS 13%

menghasilkan rasa 3,19%, gula reduksi 11,13%, kadar abu 2,31%, kadar air 12,23%).

Saran

1. Untuk kedepannya agar dilakukan penelitian dengan formulasi dengan buah-buah lainnya dalam pembuatan *jelly candy roll* tersebut.
2. Menambahi konsentrasi HFS terhadap pembuatan *jelly candy roll* sehingga menghasilkan tekstur dan rasa yang lebih baik lagi.
3. Mengurangi konsentrasi jahe agar tidak menghasilkan rasa yang terlalu pedas.
4. Memberikan faktor yang berbeda terhadap *jelly candy roll*, agar rasa permen lebih segar. Contoh bisa seperti paper mint.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F., dan D. R. Putri. 2014. Pembuatan *jelly* drink Averrhoa blimbi L. (kajian proporsi belimbing wuluh : air dan konsentrasi karagenan). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (3): 1-9.
- Alridho Bactiar¹, Akhyar Ali² and Evy Rossi². 2017. Pembuatan Permen *Jelly* Ekstrak Jahe Merah Dengan Penambahan Karagenan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Jom Faperta Ur Vol. 4 No. 1 Februari 2017.
- AOAC.1970. *Official Methods Analysis of The Association of Official Analytical Chemists 13th Ed.* The Association of Official Analytical Chemists.Washington DC.
- AOAC. 1995. *Official Methods Of Analysisof The Association Of Official Analytical Chemist.* AOAC Int., Washington. P: 97-149
- Arif Prahasta Soedarya. 2009. *Budidaya Usaha Pengolahan Agribisnis Belimbing.* Bandung: Pustaka Grafika
- Arivianti, S. 1999. Daya Tangkal Radikal Dan Aktivitas Penghambatan Pembentukan Peroksida System Linoleat Ekstrak Rimpang Jahe, Laos, Temulawak Dan Temuireng. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Atmaka, W., E. Nurhartadi, dan M. M. Karim. 2013. Pengaruh penggunaan karagenin dan konjak terhadap karakteristik permen *jelly* temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb). Jurnal Teknosains Pangan. 2(2): 66-74.
- Bastian, F. 2009.*Proses Pembuatan High Fructose Syrup Dan Sorbitol Sebagai Produk Turunan dari Dektrosa.*Buku Ajar Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. 42 hlm.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., dan Wootton, M. 2007. *Ilmu pangan.Penerjemah H. Purnomo dan Adiono.* UIPress, Jakarta.
- Cahyadi, W. 2008.*Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan :Ed. 2.* Bumi Aksara, Jakarta. 396 Hal
- Cahyadi, W. 2009.*Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan:Ed. 2.* Bumi Aksara, Jakarta. 396 Hal
- Carina, W., Wignyanto, Widelia I.P., 2012. Pengembangan belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Manisan Kering Dengan Kajian Kosentrasi Perendaman Air Kapur (CaOh₂) dan Lama Waktu Pengeringan.Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian.Vol. 1 No. 03. Hal. 2.

- Evy, R., Ali, A, dan Bactiar, A. 2017. Pembuatan Permen *Jelly* Ekstrak Jahe Merah Dengan Penambahan Karagenan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Vol. 4 No. 1 Februari 2017.
- Farikha, I. N. (2013). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikomia Sari Buah Naga Merah (*Hyclocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan. Jurnal Teknosains Pangan. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Fauzi, R. 2007. Gelatin. <http://www.chem-is-try.com>. Diakses pada tanggal 22 November 2018
- Firdausia, A dan Widya, D.R.P. 2014. Pembuatan *Jelly Drink Averrhoa bilimbi* L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi Karagenan). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Vol.2 No.3 p. 1-9 Juli 2014.
- Gendrowati F. TOGA: *Tanaman Obat Keluarga*. Padi. Jakarta; 2010.
- Grobben, A.H., P.J. Steele., R.A. Somerville, and D.M. Taylor. 2004. *Inactivation of The Bovine-Spongiform-Encephalopathy (BSE) Agent by The Acid and Alkali Processes Used The Manufacture of Bone Gelatin. Biotechnology and Applied Biochemistry* (39):329-338.
- Hariyani, N. 2009. Kualitas Permen *Jelly* Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Gelatin, <http://digilib.unitomo.ac.id>.
- Haug, Ingvild J. Kurt I. Draget, Olav Smidsrod. 2014. Physical behavior of Fish Gelatin-K-Carrageenan Mixtures. *International Journal of Carbohydrate Polymers*. 56: 11-19.
- Hembing, W. 2008. *Ramuan Lengkap Herbal Taklukkan Penyakit*. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Jumri, Yusmarini and Netti Herawati. 2015. Mutu Permen Jelli Buah Naga Merah (*Hyclocereus Polyrhizus*) Dengan Penambahan Karagenan Dan Gum Arab The Quality The Red Dragon Fruit (*Hyclocereus Polyrhizus*) *Jelly Candies* Which Added Of Carrageenan And Arabic Gum .Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau JOM FAPERTA Vol. 2 No 1 Februari 2015
- Junianto. 2006. Pruduksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.
- Kartikasari, D. I. Dan Nissah, F. C. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Yoghurt. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 P.239-248. FTP Universitas Brawijaya Malang.

- Koswara, S., (2009). *Teknologi Pembuatan Permen*. Ebook Pangan. 1–60.
- Kresnanugraha, Y. 2012. Uji penghambatan aktivitas enzim xantin oksidase dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dan identifikasi golongan senyawa dari fraksi aktif. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kristanto, D. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kumar, K. A., S. K. Gousia, M. Anapama, dan J. N. L. Latha. 2013. A review on phytochemical constituents and biological assays of *Averrhoa bilimbi*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science Research*. 3(4): 136-139.
- Le Bellec, F., F. Vaillant and E. Imbert, 2006. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): A new fruit crop, a market with a future. *Journal of Fruits*, 61: 237-250.
- Lees, R and E. B. Jackson. 2004. *Sugar Confectionary and Chocolate Manufacture*. Thomson Litho. Ltd. East Kilbride. Scotland, 379.
- Liantari, D. S. 2014. Effect of wuluh starfruit leaf extract for *Streptococcus mutans* growth. *Journal Majority*. 3 (7) : 27-33.
- Marlianis, Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pencampuran Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) yang Terdapat dalam Limbah Simulasi. (Pekanbaru : UIN SUSKA RIAU. 2013), hal. 19
- Nugroho, E. S., Tamaroh, S. dan Setyowati, A. 2006. Pengaruh konsentrasi gum arab dan dekstrin terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaantemulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) madu instan. *Jurnal Logika*. 3 (2) : 78 – 86.
- Nurfitasari, A. 2006. Kualitas *Acidophilus Milk* Berbahan Dasar Susu Kambing Dengan Penambahan Tepung Albumen, Skripsi S1 Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Nurminabari, I. S. 2008. Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Jeruk *Sunkist (Citrus sinensis (L) Osbeck)*. *INFOMATEK* Vol 10 No. 1 : Hal 38.
- Panjuantiningrum, Feranose. 2009. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan. Skripsi, Universitas Sebelas Maret.
- Putri, Basito, & Widowati, E., (2013), Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar Dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa Paradisiaca L.*) Varietas Raja Bulu, *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 41–48.

- Rahmi, S. L., Tafzi, F. dan Anggraini, S. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Pembuatan Permen *Jelly* dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri*. 14(1) : 37-44.
- Ramadhan, A. J. 2013. *Aneka Manfaat Ampuh Rimpang Jahe Untuk Pengobatan*. Diandra Pustaka Indonesia. Yogyakarta.
- Rasyid, Abdullah. 2004. Beberapa cacatan tentang agar-agar. *Oseana*. Volume. XXIX (2): 1-7.
- Richana N. dan Suarni. 2007. Teknologi Pengolahan Jagung. In Sumarno et al. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. P:386-409.
- Resty. R., H. Noviar dan Efendi. R. 2018. Kombinasi Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*. L) dan Sari Wortel (*Daucus carota* L) terhadap Mutu Permen *Jelly*. *Jurusan Teknologi Pertanian*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Vol 5 Edisi 1 Januari s/d Juni 2018.
- Rico, 2012. <https://www.scribd.com/doc/117841770/laporan-TPPN-permen-jahe>.
- Santoso, D. 2007. Pemanfaatan *Gelidium Sp.* Dalam Pembuatan Permen *Jelly*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari dan S. Maya. 2009. Pengaruh jumlah gula dan asam sitrat terhadap tingkat kesukaan permen *jelly* siwalan. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Surabaya.
- Setiawan, Budi. 2015. *Peluang usaha budidaya jahe*. Pustaka baru press. Yogyakarta
- Silva, E. A. B., Souza, A. A. U., Souza, S. G. U. dan Rodrigues, A. E. 2006. Analysis of the high-fructose syrup production using reactive SMB technology. *Chemical Engineering Journal*. 118(1):167-181.
- Sitohang, K. 2015. Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Terigu dan Tepung Sukun Dengan Jenis Penstabil Terhadap Mutu Cookies Sukun. *Fakultas Pertanian*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soekarto, S. T. 1982. *Penelitian Organoleptik*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. Standar Nasional Indonesia Kembang Gula-Bagian 2: Lunak. SNI 3547.2-2008. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia. 48 hlm.
- Subaryono dan B. S. B. Utomo. 2006. Penelitian Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Wilayah Perairan Kabupaten Jeneponto. Sulawesi Selatan. Institut Pertanian Bogor. <http://damandiri.or.id/file/samsuariipbbab2.pdf>.

- Sudarmadji, S., Suhardi, dan B. Haryono. 1984. *Analisa Bahan Makanan Dan Bahan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta Hal: 25-70.
- Sudarmadji, S. dkk. 1996. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B dan Suhardi.1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sudaryati, H.,P, dan Kardin, P.M. 2013. Tinjauan Kualitas Permen *Jelly* Sirsak (*Annona muricata liin*) Terhadap Proporsi Gula Dan Penambahan Gelatin. J. REKAPANGAN. Vol. 2, No. 2. FTI UPN. Surabaya.
- Sulaeman, A. 2003.Studi Karakteristik Fisiko Kimia dan Fungsional Pati dan Tepung Ubi Jala rserta Pemanfaatannya dalam Rangka Diversifikasi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Sulistianingsih, Y., V. S Johan dan N. Herawati. 2017. Pemanfaatan Kulit Buah Naga merah dalam pembuatan permen *jelly* buah pedada. Jurnal Online Mahasiswa. Fakultas Pertanian. 4(2):1-13.
- Sya`ban, M.F. 2013.Jahe, Kandungan dan Manfaatnya.Yogyakarta.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Buah Naga*. Nuansa Aulia.
- Tjokroadikoesoemo P. S., 1986. *High Fructose Syrup dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 229 hlm.
- Toussaint, S. and Maguelonne. 2009. *A History of Food*. Wiley-Blackwell, New Jersey.
- Verawati, F & Dea E.,2014. Pembuatan Permen *Jelly* Kopi Flores, Skripsi, Teknologi pangan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Winarno, F. G. 1990. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsih, S., 2007, *Mengenal Dan Membudidayakan Buah Naga*.CV Aneka Ilmu. Semarang.
- Wulandari, H. P., 2015, Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-agar Terhadap karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok (*Salacca edulis Reinw*), Skripsi, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Wybraniec, S. and Y. Mizrahi. 2002. Fruit flesh betacyanin pigments in *Hylocereus cacti*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50:6086–6089.

Zain, Z. 2006. Buah Naga Merah Banyak Khasiat. www.hmetro.com.my/Current_News/HM/Sunday/Kesihatan/20060305112740/Article/indexs_t.html-47k-28Agu2006.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Gula Reduksi

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	8.70	8.75	17.45	8.73
J1F2	8.80	8.83	17.63	8.82
J1F3	10.00	10.00	20.00	10.00
J1F4	9.00	9.10	18.10	9.05
J2F1	9.20	9.85	19.65	9.83
J2F2	10.60	10.50	21.10	10.55
J2F3	14.70	10.00	20.00	10.00
J2F4	10.30	10.90	21.20	10.60
J3F1	10.80	10.75	21.55	10.78
J3F2	11.40	10.75	21.45	10.73
J3F3	13.20	11.00	24.20	12.10
J3F4	10.30	13.90	27.40	13.70
J4F1	10.80	9.24	18.44	9.22
J4F2	10.60	10.65	21.25	10.63
J4F3	13.20	13.00	26.20	13.10
J4F4	15.00	14.85	29.85	14.93
Jumlah	173.40	172.07	345.47	172.74
Rataan	10.84	10.75	21.59	10.80

Tabel Analisa Sidik Ragam Gula Reduksi

Sk	Db	Jk	Kt	fhit	ket	Ftabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	97.16	6.48	37.98	**	2.35	3.41
J	3	43.63	14.54	85.28	**	3.24	5.29
Linear	1	40.33	40.33	236.48	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	1.82	1.82	10.67	**	4.49	8.53
Kubik	1	1.48	1.48	8.68	**	4.49	8.53
F	3	28.80	9.60	56.29	**	3.24	5.29
Linear	1	28.35	28.35	166.23	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.10	0.10	0.60	**	4.49	8.53
Kubik	1	0.35	0.35	2.03	**	4.49	8.53
J X F	9	24.73	2.75	16.11		2.54	3.78
Galat	16	2.73	0.17				
Total	52	269.48	105.97				

Keterangan : FK = 3729.67

KK = 1,9%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Abu

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	1.63	1.64	3.27	1.64
J1F2	1.70	1.69	3.39	1.70
J1F3	1.74	1.72	3.46	1.73
J1F4	1.83	1.81	3.64	1.82
J2F1	1.90	1.87	3.77	1.89
J2F2	1.80	1.83	3.63	1.82
J2F3	1.70	1.74	3.44	1.72
J2F4	1.83	1.87	3.70	1.85
J3F1	1.13	2.45	3.58	1.79
J3F2	1.21	2.44	3.65	1.83
J3F3	2.30	2.35	4.65	2.33
J3F4	2.56	2.56	5.12	2.56
J4F1	2.70	2.70	5.40	2.70
J4F2	2.74	2.71	5.45	2.73
J4F3	2.80	2.83	5.63	2.82
J4F4	2.83	2.86	5.69	2.85
Jumlah	32.40	35.07	67.47	33.74
Rataan	2.03	2.19	4.22	2.11

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Abu

Sk	Db	Jk	Kt	fhit	ket	Ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	15	6.36	0.42	4.15	tn	2.35	3.41
J	3	5.47	1.82	17.86	**	3.24	5.29
Linear	1	4.77	4.77	46.74	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.61	0.61	5.95	*	4.49	8.53
Kubik	1	0.01	0.01	0.06	tn	4.49	8.53
F	3	0.46	0.15	1.50	tn	3.24	5.29
Linear	1	0.35	0.35	3.38	tn	4.49	8.53
kuadratik	1	0.02	0.02	0.22	tn	4.49	8.53
Kubik	1	0.01	0.01	0.06	tn	4.49	8.53
J X F	9	0.43	0.05	0.47	tn	2.54	3.78
Galat	16	1.63	0.10				
Total	52	20.11	8.31				

Keterangan : FK = 142,26

KK = 7,5%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	9.80	9.79	19.59	9.80
J1F2	9.80	9.81	19.61	9.81
J1F3	9.82	9.85	19.67	9.84
J1F4	9.83	9.86	19.69	9.85
J2F1	9.84	9.86	19.70	9.85
J2F2	10.53	10.55	21.08	10.54
J2F3	11.32	11.40	22.72	11.36
J2F4	11.57	11.54	23.11	11.56
J3F1	13.70	13.90	27.60	13.80
J3F2	13.72	13.72	27.44	13.72
J3F3	13.70	13.71	27.41	13.71
J3F4	13.80	13.90	27.70	13.85
J4F1	15.08	15.10	30.18	15.09
J4F2	15.50	15.55	31.05	15.53
J4F3	16.12	16.20	32.32	16.16
J4F4	16.32	16.31	32.63	16.32
Jumlah	200.45	201.05	401.50	200.75
Rataan	12.53	12.57	25.09	12.55

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Air

sk	db	Jk	Kt	fhit	ket	Ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	15	184.03	12.27	5640.73	**	2.35	3.41
J	3	179.18	59.73	27460.31	**	3.24	5.29
Linear	1	173.12	173.12	79594.67	**	4.49	8.53
kuadratik	1	1.98	1.98	908.08	**	4.49	8.53
kubik	1	3.33	3.33	1532.03	**	4.49	8.53
F	3	4.09	1.36	627.24	**	3.24	5.29
Linear	1	3.27	3.27	1505.61	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.04	0.04	16.45	**	4.49	8.53
kubik	1	0.03	0.03	13.53	**	4.49	8.53
J X F	9	0.76	0.08	38.69	**	2.54	3.78
Galat	16	0.03	0.00				
Total	52	549.86	255.21				

Keterangan : FK = 5037.57

KK = 0,18%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Total Asam

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	15.00	14.90	29.90	14.95
J1F2	14.70	14.70	29.40	14.70
J1F3	14.50	14.30	28.80	14.40
J1F4	14.00	14.20	28.20	14.10
J2F1	15.90	16.00	31.90	15.95
J2F2	15.80	15.70	31.50	15.75
J2F3	15.50	15.70	31.20	15.60
J2F4	15.36	15.25	30.61	15.31
J3F1	16.90	16.80	33.70	16.85
J3F2	16.70	16.60	33.30	16.65
J3F3	16.50	16.50	33.00	16.50
J3F4	16.30	16.25	32.55	16.28
J4F1	17.80	17.90	35.70	17.85
J4F2	17.70	17.70	35.40	17.70
J4F3	17.30	17.40	34.70	17.35
J4F4	17.00	17.10	34.10	17.05
Jumlah	256.96	257.00	513.96	256.98
Rataan	16.06	16.06	32.12	16.06

Tabel Analisa Sidik Ragam TSS

sk	db	Jk	Kt	fhit	ket	Ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	15	40.64	2.71	403.97	**	2.35	3.41
J	3	38.25	12.75	1901.37	**	3.24	5.29
Linear	1	38.16	38.16	5690.46	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.08	0.08	11.34	**	4.49	8.53
kubik	1	0.02	0.02	2.33	tn	4.49	8.53
F	3	2.30	0.77	114.20	**	3.24	5.29
Linear	1	2.28	2.28	340.70	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.01	0.01	1.91	tn	4.49	8.53
kubik	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.49	8.53
J X F	9	0.09	0.01	1.43	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.11	0.01				
Total	52	121.93	56.79				

Keterangan : FK = 8254,84

KK = 0,25%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan TSS

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	15.00	15.00	30.00	15.00
J1F2	16.00	16.00	32.00	16.00
J1F3	17.00	17.00	34.00	17.00
J1F4	18.00	17.00	35.00	17.50
J2F1	17.00	16.00	33.00	16.50
J2F2	15.00	14.00	29.00	14.50
J2F3	16.00	17.00	33.00	16.50
J2F4	16.00	17.00	33.00	16.50
J3F1	15.00	15.00	30.00	15.00
J3F2	16.00	15.00	31.00	15.50
J3F3	16.00	16.00	32.00	16.00
J3F4	18.00	17.00	35.00	17.50
J4F1	14.00	13.00	27.00	13.50
J4F2	15.00	14.00	29.00	14.50
J4F3	17.00	17.00	34.00	17.00
J4F4	18.00	18.00	36.00	18.00
Jumlah	259.00	254.00	513.00	256.50
Rataan	16.19	15.88	32.06	16.03

Tabel Analisa Sidik Ragam TSS

sk	Db	Jk	kt	fhit	ket	Ftabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	48.47	3.23	11.49	**	2.35	3.41
J	3	2.59	0.86	3.07	tn	3.24	5.29
Linear	1	2.26	2.26	8.02	*	4.49	8.53
kuadratik	1	0.28	0.28	1.00	tn	4.49	8.53
kubik	1	0.06	0.06	0.20	tn	4.49	8.53
F	3	32.34	10.78	38.33	**	3.24	5.29
Linear	1	29.76	29.76	105.80	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.78	0.78	2.78	tn	4.49	8.53
kubik	1	1.81	1.81	6.42	*	4.49	8.53
J X F	9	13.53	1.50	5.35	**	2.54	3.78
Galat	16	4.50	0.28				
Total	52	136.38	51.60				

Keterangan : FK = 8224.03

KK = 1,6%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	2.60	2.40	5.00	2.50
J1F2	2.50	2.40	4.90	2.45
J1F3	3.00	3.30	6.30	3.15
J1F4	3.10	3.00	6.10	3.05
J2F1	2.40	2.30	4.70	2.35
J2F2	3.10	3.00	6.10	3.05
J2F3	3.20	3.00	6.20	3.10
J2F4	3.20	3.00	6.20	3.10
J3F1	3.00	2.80	5.80	2.90
J3F2	3.30	3.50	6.80	3.40
J3F3	3.00	3.50	6.50	3.25
J3F4	3.30	3.70	7.00	3.50
J4F1	2.80	2.90	5.70	2.85
J4F2	3.00	3.20	6.20	3.10
J4F3	3.10	3.30	6.40	3.20
J4F4	2.90	3.30	6.20	3.10
Jumlah	47.50	48.60	96.10	48.05
Rataan	2.97	3.04	6.01	3.00

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Rasa

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	15	3.17	0.21	6.84	**	2.35	3.41
J	3	1.02	0.34	11.03	**	3.24	5.29
Linear	1	0.56	0.56	18.23	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.20	0.20	6.31	*	4.49	8.53
kubik	1	0.26	0.26	8.54	**	4.49	8.53
F	3	1.51	0.50	16.23	**	3.24	5.29
Linear	1	1.28	1.28	41.31	**	4.49	8.53
kuadratik	1	0.23	0.23	7.36	*	4.49	8.53
kubik	1	0.00	0.00	0.00	tn	4.49	8.53
J X F	9	0.65	0.07	2.32	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.49	0.03				
Total	52	9.37	3.69				

Keterangan : FK = 288.60

KK = 2,92 %

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
J1F1	2.60	2.70	5.30	2.65
J1F2	2.60	2.50	5.10	2.55
J1F3	3.00	3.10	6.10	3.05
J1F4	3.10	3.00	6.10	3.05
J2F1	2.80	2.70	5.50	2.75
J2F2	3.00	3.10	6.10	3.05
J2F3	3.30	3.40	6.70	3.35
J2F4	3.50	3.60	7.10	3.55
J3F1	2.90	2.90	5.80	2.90
J3F2	3.30	3.10	6.40	3.20
J3F3	3.50	3.50	7.00	3.50
J3F4	3.60	3.60	7.20	3.60
J4F1	3.10	3.00	6.10	3.05
J4F2	3.40	3.00	6.40	3.20
J4F3	3.60	3.20	6.80	3.40
J4F4	3.70	3.30	7.00	3.50
Jumlah	51.000	49.700	100.700	50.350
Rataan	3.188	3.106	6.294	3.147

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

Sk	db	Jk	Kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	3.17	0.21	11.10	**	2.35	3.41
J	3	1.18	0.39	20.65	**	3.24	5.29
Linear	1	0.92	0.92	48.00	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.26	0.26	13.79	**	4.49	8.53
Kubik	1	0.00	0.00	0.16	tn	4.49	8.53
F	3	1.81	0.60	31.67	**	3.24	5.29
Linear	1	1.74	1.74	91.44	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.41	tn	4.49	8.53
Kubik	1	0.06	0.06	3.15	tn	4.49	8.53
J X F	9	0.18	0.02	1.07	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.31	0.02				
Total	52	9.65	4.24				

Keterangan : FK = 316,89

KK = 2,19 %

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 8. Dokumentasi Selama Penelitian

