

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERMEN JELI BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN PENAMBAHAN
KARAGENAN**

**CHARACTERISTICS OF THE RED DRAGON FRUIT
(*Hylocereus polyrhizus*) JELLY CANDY WITH ADDITION OF
CARRAGEENAN**



**Dewi Sartika Ginting
05111003020**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

SUMMARY

DEWI SARTIKA GINTING. Characteristics of the Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Jelly Candy with Addition of Carrageenan (Supervised by **UMI ROSIDAH** and **FRISKA SYAIFUL**).

The objective of the research was to determine the effect of concentrations red dragon fruit and concentrations of carrageenan to the characteristics physical, chemical and organoleptic red dragon fruit jelly candy. The research was done in Chemical Laboratory of Agriculture Product and Sensory Laboratory of Agricultural Technology Department, Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Indralaya, from August 2015 to April 2016. The research was designed for factorial completely randomized design with two treatments and three replications for each treatment. The first treatment was concentration of red dragon fruit (20%, 35% and 50%) and the second treatment was concentration of carrageenan (2%, 4% and 6%). The parameters observed physical characteristics (texture and color), the chemical characteristics (water content, ash content and antioxidant acitivity), and organoleptic test (hedonic test include color, texture, and taste).

The results showed that concentrations of red dragon fruit and concentration of carrageenan had significant effect on color (lightness, redness, and yellowness), texture, water content, ash content and IC_{50} . Combination treatments of concentrations red dragon fruit and concentrations of carrageenan had significant effect on color (yellowness) and sensory analysis (color, texture and taste). A_3B_3 treatment (concentrations red dragon fruit 35% and concentrations of carrageenan 6%) is the best treatments the value of *lightness* 29.17, *redness* +14.25, *yellowness* -3.63, texture 588.50 gf, moisture 18.65%, ash content 1.32%, IC_{50} 1.033 mg/mL, and the average score of sensory analysis of a color 2.8, texture 3.1, taste 3.1 respectively.

RINGKASAN

DEWI SARTIKA GINTING. Karakteristik Permen Jeli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Karagenan (Dibimbing oleh **UMI ROSIDAH** dan **FRISKA SYAIFUL**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik permen jeli buah naga merah. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Sensoris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, dimulai dari bulan Agustus 2015 hingga April 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor perlakuan. Faktor perlakuannya yaitu konsentrasi buah naga merah (20%, 35% dan 50%) dan konsentrasi karagenan (2%, 4%, 6%), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meliputi analisa fisik (tekstur dan warna), analisa kimia (kadar air, kadar abu, dan aktivitas antioksidan), dan analisa sensoris (warna, tekstur, dan rasa).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap nilai warna (*lightness*, *redness*, *yellowness*), tekstur, kadar air, kadar abu, dan IC_{50} . Interaksi konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap nilai warna (*yellowness*) dan analisa sensoris (warna, tekstur, dan rasa). Perlakuan A_3B_3 (konsentrasi buah naga merah 35% dan konsentrasi karagenan 6%) merupakan perlakuan terbaik dengan *lightness* 29,17, *redness* +14,25, *yellowness* -3,63, tekstur 588,50 gf, kadar air 18,65%, kadar abu 1,32%, IC_{50} 1,033 mg/mL, dan analisa sensoris warna 2,8, tekstur 3,1, rasa 3,1.

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERMEN JELI BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN PENAMBAHAN
KARAGENAN**

**CHARACTERISTICS OF THE RED DRAGON FRUIT
(*Hylocereus polyrhizus*) JELLY CANDY WITH ADDITION OF
CARRAGEENAN**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Dewi Sartika Ginting
05111003020**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK PERMEN JELI BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN PENAMBAHAN
KARAGENAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian**

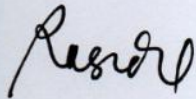
Oleh :

**DEWI SARTIKA GINTING
05111003020**

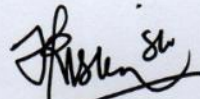
Indralaya, Mei 2016

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP 19601120 198603 2 001



Friska Syaiful, S. TP., M.Si.
NIP 19750206 200212 2 002

Mengetahui,

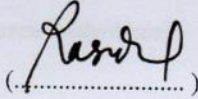
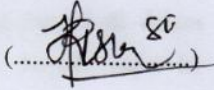
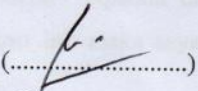
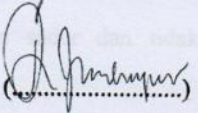
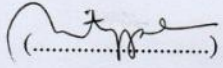
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 19600211 198503 1 002

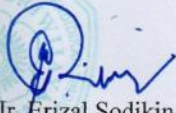
Skripsi dengan judul “Karakteristik Permen Jeli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Karagenan” oleh Dewi Sartika Ginting telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Tanggal 03 Mei 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari komisi penguji.

Komisi Penguji

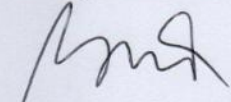
1. Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. (Ketua) 
2. Friska Syaiful, S.TP., M.Si. (Sekretaris) 
3. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. (Anggota) 
4. Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. (Anggota) 
5. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. (Anggota) 

Indralaya, Mei 2016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 19600211 198503 1 002

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP 19750610 200212 1 002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Sartika Ginting

NIM : 05111003020

Judul : Karakteristik Permen Jeli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)
dengan Penambahan Karagenan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Mei 2016



(Dewi Sartika Ginting)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 26 Agustus 1993 di Kabanjahe, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan ayah Sinar Ginting dan ibu Alm. Harmonis br Sembiring. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan di SD Negeri 040522 Tambunan pada tahun 2005, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Barus Jahe pada tahun 2008 dan sekolah menengah atas di SMA RK 1 Kabanjahe pada tahun 2011.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) pada tahun 2011. Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di Industri Rumah Tangga Tahu Sumedang Lingga Sari dan Tahu Sumedang 32 Ogan Ilir dengan judul “Tinjauan Proses Pengolahan Dan Higiene Sanitasi Industri Rumah Tangga Tahu Sumedang Lingga Sari Dan Tahu Sumedang 32 Di Indralaya Ogan Ilir” yang dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. Selain itu, penulis juga aktif mengikut kegiatan organisasi intraseluler yaitu MAKASRI (Mahasiswa Karo Sriwijaya) Tahun 2011 sampai sekarang.

Penulis juga aktif pada Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia (HMPPI) tahun 2012 sampai dengan 2013. Penulis juga pernah mengikuti KKN Tematik Unsri yang ke-81 di Desa Arisan Jaya Kecamatan Pemulutan Barat, Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan berkat, rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Karakteristik Permen Jeli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Karagenan”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi petunjuk serta bimbingan dan semangat dalam menyusun skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibunda tercinta Sinar Ginting dan Alm. Harmonis br Sembiring yang telah membimbing dan membesarkan saya sehingga dapat melanjutkan kuliah dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Adik tersayang Pinot Kana Ginting dan Jhon Fajar Ginting yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan dan saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan dan saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si. selaku Penasihat Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu memberikan arahan, bimbingan dan saran kepada penulis.
8. Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku Penguji I, Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. selaku Penguji II, dan Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku Penguji III yang telah memberikan masukan dan arahan pada penulis.

9. Semua dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mengajarkan semua pengetahuan di bidang teknologi pertanian.
10. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Kak Oji, Kak Hendra, Kak Ikhsan) atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis.
11. Seluruh staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsa, Mbak Lisma, Mbak Elsa, Mbak Tika) atas semua bantuan selama berada di laboratorium.
12. Sahabat-sahabat terbaik (Dessy, Juli, Salsa, Willa, Frisca, Lely, dan terkhusus Antonius Hary Tarigan) terima kasih atas bantuan, dukungan dan kesabaran dalam menghadapi saya.
13. Sahabat terbaik THP (Fenny, Devita, Nina, Septi, Hikmah, Ivan, Billy, Doni, Imfran, Toni, Jefri, Imam, Sapto, Edi) terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.
14. Sahabat Makasri (Steven, Rico, Brema, Boni, Ica, Rika, Junaidi) yang terus mendukung dan membantu dalam penyelesaian penelitian saya.
15. Teman-teman THP 2010 sampai THP 2014 terima kasih atas bantuan dan kerja sama selama ini.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan segala curahan semangat dan bantuan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Amin.

Indralaya, Mei 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dewi Sartika Ginting
NIM : 05111003020
Judul : Karakteristik Permen Jeli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)
dengan Penambahan Karagenan

Memberikan izin kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tidak mempublikasi karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Dosen Pembimbing sebagai penulis korespondensin (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Indralaya, Mei 2016



Dewi Sartika Ginting

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Buah naga merah.....	4
2.2. Permen jeli	6
2.3. Karagenan	8
2.4. Sukrosa.....	11
2.5. High fructose syrup (HFS).....	12
2.6. Asam sitrat	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Analisa Statistik	16
3.4.1. Analisa Statistik Parametrik.....	16
3.4.2. Analisa Statistik Non Parametrik.....	18
3.5. Cara Kerja	19
3.6. Parameter.....	19
3.7. Analisa Fisik	20
3.7.1. Warna	20
3.7.2. Tekstur	20

3.7.3. Kadar Air.....	20
3.7.4. Kadar Abu.....	21
3.7.5. Aktivitas Antioksidan.....	22
3.7.6. Analisa Sensoris.....	22
BAB 4. PEMBAHASAN	23
4.1. Warna	23
4.1.1. <i>Lightness</i> (L*)	23
4.1.2. <i>Redness</i> (a*)	27
4.1.3. <i>Yellowness</i> (b*)	29
4.2. Tekstur	33
4.3. Kadar Air.....	36
4.4. Kadar Abu.....	38
4.5. Aktivitas Antioksidan	41
4.6. Analisa Sensoris.....	44
4.6.1. Warna	45
4.6.2. Tekstur	47
4.6.3. Rasa.....	49
BAB 5. KESIMPULAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.1. Buah naga merah.....	5
Gambar 2.3.1. Struktur dasar karagenan.....	9
Gambar 2.3.2. Struktur kappa karagenan.....	9
Gambar 2.3.3. Struktur iota karagenan	10
Gambar 2.3.4. Struktur lamda karagenan	11
Gambar 2.4.1. Senyawa sukrosa	12
Gambar 2.5.1. Senyawa fruktosa	13
Gambar 2.6.1. Senyawa asam sitrat	14
Gambar 4.1.1.1. Nilai <i>lightness</i> (L^*) rata-rata permen jeli buah naga merah....	24
Gambar 4.1.2.1. Nilai <i>redness</i> (a^*) rata-rata permen jeli buah naga merah	27
Gambar 4.1.3.1. Nilai <i>yellowness</i> (b^*) rata-rata permen jeli buah naga merah	30
Gambar 4.2.1. Nilai tekstur (gf) rata-rata permen jeli buah naga merah	33
Gambar 4.3.1. Nilai kadar air (%) rata-rata permen jeli buah naga merah	36
Gambar 4.4.1. Nilai kadar abu (%) rata-rata permen jeli buah naga merah ...	39
Gambar 4.5.1. Nilai aktivitas antioksidan (mg/mL) rata-rata permen jeli buah naga merah.....	42
Gambar 4.6.1.1. Nilai warna rata-rata analisa sensoris permen jeli buah naga merah.....	45
Gambar 4.6.2.1. Nilai tekstur rata-rata analisa sensoris permen jeli buah naga merah.....	47
Gambar 4.6.3.1. Nilai rasa rata-rata analisa sensoris permen jeli buah naga merah	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.1. Kandungan zat gizi dalam buah naga merah	5
Tabel 2.1.2. Kandungan zat antioksidan buah naga.....	6
Tabel 2.2.1. Standar mutu permen jeli	7
Tabel 2.3.1. Daya kelarutan karagenan.....	11
Tabel 3.4.1. Daftar analisa keragaman Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF)	16
Tabel 4.1.1.1. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai <i>lightness</i> (L*) permen jeli buah naga merah.....	24
Tabel 4.1.1.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai <i>lightness</i> (L*) permen jeli buah naga merah	26
Tabel 4.1.2.1. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai <i>redness</i> (a*) permen jeli buah naga merah.....	28
Tabel 4.1.2.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai <i>redness</i> (a*) permen jeli buah naga merah.....	29
Tabel 4.1.3.1. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai <i>yellowness</i> (b*) permen jeli buah naga merah.....	30
Tabel 4.1.3.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai <i>yellowness</i> (b*) permen jeli buah naga merah	31
Tabel 4.1.3.3. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan terhadap nilai <i>yellowness</i> (b*) permen jeli buah naga merah.....	32
Tabel 4.2.1. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai tekstur (gf) permen jeli buah naga merah..	34
Tabel 4.2.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai tekstur (gf) permen jeli buah naga merah.....	35

Tabel 4.3.1.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai kadar air (%) permen jeli buah naga merah.....	37
Tabel 4.3.2.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai kadar air (%) permen jeli buah naga merah	38
Tabel 4.4.1.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai kadar abu (%) permen jeli buah naga merah.....	40
Tabel 4.4.2.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai kadar abu (%) permen jeli buah naga merah.....	41
Tabel 4.5.1.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi buah naga merah terhadap nilai IC ₅₀ (mg/mL) permen jeli buah naga merah.....	43
Tabel 4.5.2.	Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh konsentrasi karagenan terhadap nilai IC ₅₀ (mg/mL) permen jeli buah naga merah	44
Tabel 4.6.1.	Uji lanjut <i>Friedman Conover</i> terhadap warna permen jeli buah naga merah	46
Tabel 4.6.2.	Uji lanjut <i>Friedman Conover</i> terhadap tekstur permen jeli buah naga merah	48
Tabel 4.6.3.	Uji lanjut <i>Friedman Conover</i> terhadap rasa permen jeli buah naga merah	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Diagram alir pembuatan permen jeli buah naga merah.....	61
Lampiran 2.	Data hasil percobaan dan analisa keragaman <i>lightness</i> (L*) permen jeli buah naga merah	62
Lampiran 3.	Data hasil percobaan dan analisa keragaman <i>redness</i> (a*) permen jeli buah naga merah	64
Lampiran 4.	Data hasil percobaan dan analisis keragaman <i>yellowness</i> (b*) permen jeli buah naga.....	66
Lampiran 5.	Data hasil percobaan dan analisis keragaman tekstur (gr) permen jeli buah naga merah	68
Lampiran 6.	Data hasil percobaan dan analisis keragaman kadar air (%) permen jeli buah naga merah	70
Lampiran 7.	Data hasil percobaan dan analisis keragaman kadar abu (%) permen jeli buah naga merah	72
Lampiran 8.	Data hasil percobaan dan analisis keragaman aktivitas antioksidan (mg/mL) permen jeli buah naga merah	74
Lampiran 9.	Rekapitulasi uji hedonik warna permen jeli buah naga merah....	76
Lampiran 10.	Perhitungan uji hedonik warna permen jeli buah naga merah....	77
Lampiran 11.	Rekapitulasi uji hedonik tekstur permen jeli buah naga merah...	78
Lampiran 12.	Perhitungan uji hedonik tekstur permen jeli buah naga merah ...	79
Lampiran 13.	Rekapitulasi uji hedonik rasa permen jeli buah naga merah	80
Lampiran 14.	Perhitungan uji hedonik rasa permen jeli buah naga Merah	81
Lampiran 15.	Gambar permen jeli buah naga merah.....	82

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Buah naga merupakan tanaman buah yang baru dibudidayakan di Indonesia mulai dari tahun 2000. Buah naga (*hylocereus spp.*) termasuk buah tropis yang kini sangat populer dikalangan masyarakat Indonesia. Buah naga sering disebut sebagai buah sehat yang kaya akan nutrisi. Menurut Kristanto (2003), buah naga kaya akan air yaitu $\pm 90,2\%$ dan vitamin C $\pm 9,4$ mg. Zat nutrisi lain yang terkandung didalam buah naga adalah serat, dan beberapa mineral seperti kalsium, magnesium, dan fosfor. Menurut Kristanto (2003), *Hylocereus polyrhizus* atau buah naga merah memiliki kadar kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan buah naga putih (*Hylocereus undatus*) yaitu mencapai 13-15⁰ Brix. Buah naga merah mempunyai kadar kemanisan yang sama dengan buah naga *super red*, namun memiliki keunggulan tersendiri karena bunga tanaman buah naga merah selalu muncul setiap saat sehingga produksi setiap musimnya selalu melimpah (Oktiarni et al., 2012).

Buah naga mempunyai kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh antara lain antioksidan (asam askorbat, betakaroten, dan betasianin), serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin (Evi et al., 2007). Buah naga merah memiliki betalain yang mengandung fenolik dan struktur non-fenolik yang berperan sebagai antioksidan (Choo and Yong., 2011). Betalain terkait dengan *anthocyanin* (yaitu turunan flavonoid), pigmen kemerahan yang ditemukan di tanaman tertentu (Rebecca et al., 2010). Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas (Panjaitan et al., 2008). Antioksidan dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Adanya antioksidan alami maupun sintesis dapat menghambat oksidasi lipid, mencegah kerusakan, perubahan dan degradasi komponen organik dalam bahan makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan (Budilaksono, 2012).

Buah naga segar tidak dapat disimpan lama, karena memiliki kadar air tinggi dan umur simpan 7-10 hari pada suhu 14°C , sehingga diperlukan pengolahan lanjutan supaya kebutuhan gizi dapat dipertahankan dan memperpanjang daya awet (Pratiwi, 2009). Buah naga biasanya dikonsumsi secara langsung atau diproses menjadi jus. Salah satu produk olahan buah naga merah yang dapat dibuat adalah permen jeli buah naga merah.

Menurut SNI 3547-2-2008 permen jeli merupakan kembang gula bertekstur lunak, yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal, harus dicetak dan diproses aging terlebih dahulu sebelum dikemas. Permen jeli merupakan permen yang terbuat dari komponen-komponen air, flavor, gula dan pembentuk gel. Permen jeli mempunyai penampakan jernih, transparan, serta mempunyai tekstur yang elastis dengan kekenyalan tertentu (Godhwani *et al.*, 2012).

Gel yang kuat dan tekstur yang kenyal pada permen jeli dapat dihasilkan dengan adanya penambahan bahan yang mengandung pembentuk gel. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan dalam pembuatan permen jeli adalah gelatin. Gelatin diperoleh dari hidrolisis kolagen secara alami yang terdapat pada tulang atau kulit hewan seperti ikan, sapi, dan babi. Sebagian besar bahan gelatin masih di impor dan harganya relatif tinggi, selain itu juga kehalalan dari gelatin impor ini masih diragukan bagi kaum muslim. Salah satu bahan pengganti gelatin sebagai bahan pembentuk gel pada pembuatan permen jeli adalah karagenan (Atmaka *et al.*, 2013).

Karagenan merupakan senyawa polisakarida yang tersusun dari unit D-galaktosa dan L-galaktosa 3,6 anhidrogallaktosa yang dihubungkan oleh ikatan 1-4 glikosiklik (Glicksman, 1983 dalam Ulfah, 2009). Karagenan merupakan penyusun utama dinding sel tanaman alga merah. Struktur dasar karagenan adalah ester sulfat kalium, natrium, kalsium, magnesium, atau amonium dari polimer D-galaktosa yang terikat secara β -1,3 dan α -1,4. Karagenan memiliki bentuk seperti bubuk, berwarna putih hingga kecoklatan (Hijaz, 2009). Karagenan banyak digunakan pada makanan, farmasi dan industri kosmetik

sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil. Karagenan dapat digunakan sebagai bahan penstabil karena mengandung gugus sulfat yang bermuatan negatif di sepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya (Rachman, 2005).

Pembuatan permen jeli buah naga merah diharapkan mampu menambah konversi produk olahan buah naga merah. Selain mempunyai rasa yang enak dan warna yang menarik, permen jeli buah naga diharapkan dapat menyumbang zat-zat gizi dan senyawa fitokimia yang bermanfaat bagi tubuh.

1.2. Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik permen jeli buah naga merah.

1.3. Hipotesis

Diduga perbedaan konsentrasi buah naga merah dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik permen jeli yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, H.S., 2013. Budidaya Buah Naga Organik di Pekarangan Berdasarkan Pengalaman Petani di Kabupaten Malang. Iptek Hortikultura No. 9.
- Agustin, F., Putri, W.D.R. 2014. Pembuatan Jelly Drink *Averrhoa Blimbi L.* (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh: Air dan Konsentrasi Karagenan). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (3): 1-9.
- Akowuah, G. A., Ismail, Z., Norhayati, I., dan A. Sadikun. 2005. The Effects of Different Extraction Solvents of Varying Polarities of Polyphenols of Orthosiphonstamineus and Evaluation of The Free Radical-scavenging, Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Kesum (*Polygobum minus*), Ginger (*Zingiber officinale*), and Turmeric (*Cucurma longa*) Extract. *International Food Research Journal*. 18(1) : 529-534.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta
- Atmaka, W., Nurhartadi, E., dan Karim, M.M. 2013. Pengaruh Penggunaan Campuran Karaginan dan Konjak terhadap Karakteristik Permen Jelly Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.). Jurnal Teknosains Pangan. 2 (1).
- AOAC. 2006. Official Methods of Analytical Chemistry. Washington D.C. University Of America.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2007. Acuan Sediaan Herbal Volume ketiga Edisi Pertama. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Kembang gula–Bagian 2: Lunak. SNI 3547.2-2008. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Sirup Fruktosa (HFS) dalam SNI 01-2985-1992. Badan Standarisasi Nasional.
- Budilaksono Widyo, S., Wahdaningsih, A., Fahrurroji. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei Britton* dan *Rose*) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura.
- Chandra, A., Inggrid, H.M., dan Verawati. 2013. Pengaruh pH dan Jenis Pelarut pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat. Universitas Katolik Parahyangan.

- Choo, W.S., and Yong, W.K. 2011. Antioxidant Properties of Two Species of *Hylocereus* Fruits. *Advances in Applied Science Research*. 2(3): 418-425.
- Citramukti, I. 2008. Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin pada Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*), (Kajian Masa Simpan Buah dan Penggunaan Jenis Pelarut). Skripsi. Jurusan THP Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Cristiane, M., Marques, C., Maria, C., Roberto, F., Alexandre, H., dan Leite, E. 2006. Antioxidant Activities of Sulfated Polysaccharides From Brown and Red Seaweeds. *Journal of Applied Phycology*. 19: 153-160.
- Da Silva, E.A.B., De Souza, A.A.U., De Souza, S.G.U., Rodrigues, A.E. 2006. Analysis of the *High-Fructose Syrup* Production Using Reactive SMB Technology. *Chemical Engineering Journal*. 118: 167-181.
- Dhianawaty, D., Ruslin. 2015. Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylindrica (L) Beauv.* (Alang-alang). Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung. 47 (1).
- Distantina, S., Fadilah, Danarto, Y.C., Wiratni, dan Fahrurrozi, M. 2009. Pengaruh Kondisi Proses pada Pengolahan *Eucheuma cottonii* Terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karagenan. *Ekuilibrium*. 8 (1) : 35-40.
- Dungira, Stevi G., Katjaa, Dewa G., Kamua, Vanda S. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). Jurusan Kimia. Universitas Sam Ratulangi. 1 (11): 11-15.
- Evi, U.U., dan Moch. Amrun H. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus (Haw.) Britt. & Rose*). *Jurnal Ilmu Dasar*. 8 (1): 83-90.
- Eveline., Santoso, J., dan Widjaya, I. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Gelatin dari Kulit Ikan Patin dan Kappa Karagenan dari *eucheuma cottonii* pada Pembuatan Jeli. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(2): 55-75.
- Fauziah, E., Esti, W., Windi, A. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia *Fruit Leather* Pisang Tanduk (*Musa corniculata*) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4 (1):11-16.
- Ginting, M., dan Surbakti, D. 2005. Sintesis *2-Stearoil Trimetil Sitrat* yang Diturunkan dari Asam Sitrat dan Asam Stearat. *Jurnal Komunikasi Penelitian*. 17 (2).
- Godhwani, T., Chhajed, M., Chhajed, A., dan Tiwari, D. 2012. Formulation Development and Evaluation of Unit Moulded Semisolid Jelly for Oral

- Administration As a Calcium Supplement. World Journal of Pharmaceutical Research. 1 (3): 626 - 664.
- Gomez, A dan Gomez, K. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Habilla, C., Sim, S.Y., Azizah, N dan Cheng, L.H. 2011. The Properties of Jelly Candy made of Acid-Thinned Starch Supplemented with Konjac Glucomannan or psyllium Husk Powder. Internasional Food Research Journal 18 :213-220.
- Hamid, A.A., Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A., Ameen, O.M., and Lawal, A. 2010. Antioxidants: Its medicinal and pharmacological Applications. Journal African of Pure and Applied Chemistry. 4(8): 142-151.
- Handito, D., S. Anggrahini, dan Marseno, D. W. 2005. Ekstraksi dan Identifikasi Karagenan Dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Pulau Lombok. Agrosains.18 (4): 501-509
- Harborne. J. B., 1987. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Keokasih Padmawinata. Penerbit ITB Bandung.
- Harsanti, D. 2010. Sintesis dan Karakteristik Boron Karbida dari Asam Borat, Asam Sitrat dan Karbon Aktif. Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca. 11 : 29 - 40.
- Harijono., Kusnadi, J., dan Mustikasari, S.A. 2001. Pengaruh Kadar Karaginan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda Terhadap Aspek Kualitas Permen Jelly. Jurnal Teknologi Pertanian. 2 (2) : 110-116.
- Hasibun, R. 2005. Proses Pengeringan. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Sumatra Utara.
- Hidayati, P. W. 2007. Mempelajari Pengaruh Penambahan Hidrogen Peroksida (H₂O₂) dan Khitosan Sebagai Bahan Penjernih pada Proses Pembuatan Tepung Karagenan Dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hijaz., M. N. 2009. Uji Aktivitas Antioksidan Karaginan dalam Alga Merah Jenis *Eucheuma spinosum* dan *Gracillaria verrucosa*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
- Hunterlab. 2012. Measuring Color Using Hunter L, a, b Versus CIE 1976 L*a*b*
- Huse, M.A., Wignyanto, dan Dewi, I.A. 2010. Aplikasi *Edible Coating* dari Karagenan dan Gliserol untuk Mengurangi Penurunan Kerusakan Apel

- Romebeauty. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. FTP – Univ. Brawijaya. Malang.
- Jumri., Yusmarini dan Netti H. 2015. Mutu Permen Jelli Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Penambahan Karagenan Dan Gum Arab. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Khoswanto, C., dan Soehardjo, I. 2005. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Sukrosa dalam Diet terhadap Kdar Kalsium Gigi Tikus Wistar. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent.J)*. 38(1) : 4-7.
- Kristanto, D., 2008. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahardika, B.C., YS. Darmanto, Dewi, E.N. 2014. Karakteristik Permen Jelly dengan Penggunaan Campuran *Semi Refined Carrageenan* dan *Alginat* dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (3): 112-120.
- Marsino, D. W, D. Handito, dan Anggarini, S. 2005. Ekstraksi dan Identifikasi karagenan *Eucheuma Cottoni* Pulau Lombok. *Jurnal Ilmiah Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada*.
- Muhandri dan Subarna. 2009. Pembuatan Permen Coklat Praline Dengan Filler Permen Jelly Nanas (Kajian Konsentrasi Penambahan Karagenin Dan Sukrosa). Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Mustafa, S., Chandar, H., Abidin, Z.Z., Saghravani, R., dan Harun, M.Y. 2011. Production of Semi-refined Carrageenan from *Eucheuma cottoni*. *Journal of Scientific and Industrial Research*. 70 : 865-870.
- Muljohardjo, M. 1988. Teknologi pengawetan pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Molyneux, P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazil (DPPH) Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technologi*. 12 (2) : 211-219
- Nicol, W. M. 2007. *Sucrose and Food Technology*. Edited by G.G. Birch and K. J. Parker. Applied Science Publisher Ltd. London
- Novianto, D. K., Diniariansari, Y., dan Prasetyaningrum, A. 2013. Pemanfaatan Membran Mikrofiltrasi untuk Pembuatan *Refined Carrageenan* dari Rumpun Laut Jenis *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (3). 109-114.

- Nursyamsiati. 2013. Studi Pembuatan Permen *Jelly* Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Oktaviani, E. P., Purwijantiningsih, E., Pranata, F. S. 2014. Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik dengan Variasi Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylotreceus polyrhizus*). Program Studi Biologi. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Oktiarni, D., Ratnawati, D., dan Anggraini, D. Z. 2012. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* sp.) Sebagai Pewarna dan Pengawet Alami Mie Basah. *Jurnal Gradien*. 8 (2): 819-824.
- Panjaitan, T. D., Prasetyo, B., dan Limantara, L. 2008. Peranan Karotenoid Alami dalam Menangkal Radikal Bebas di dalam Tubuh. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Panjuantiningrum, F. 2009. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pokorny, Jan, Yanishlieva, Nedyalka and Gordon. 2001. *Antioxidant in Food Practical Applications*. CRC Press. New York.
- Popescu, C., Iordan, M., dan Cristian, B. 2007. Structure And Properties Of Carragenan. *The Annals Of Valahia University Of Târgoviște Fascicle Viii*.
- Pourmorad, F. 2006. Antioxidant activity phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *Journal of Biotechnology Africa*. 5 (11): 1142-1145
- Pratama, F. 2013. *Evaluasi Sensoris*. Unsri Press. Palembang.
- Rachman, A. 2005. Pengaruh Penambahan Karagenan dan Agar pada Berbagai Konsentrasi terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Jelly drink Tomat (*Lycopersicum esteluntum* Mill). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Ramasari, E.L., dan Riyadi, P.H. 2012. Aplikasi Karagenan sebagai Emulsifier di dalam Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Guttatus*) pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 1 (1)
- Rebecca, O. P. S., Boyce, A. N., and Chandran, S. 2010. Pigment identification and antioxidant properties of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology*. 9(10): 1450-1454.

- Renuga, G., Ali O., and Thandapani, A. B. 2013. Evaluation of Marine Algae *Kappaphycus Alvarezii* As A Source Of Natural Preservative Ingredient. *International Journal of Pharmaceutical Science and Research*. 4 (9).
- Rezekiana, M., Wijana, S. dan Sucipto. 2015. Pengaruh Penambahan Karagenan pada Pembuatan Nori Fungsional Lidah Buaya (*Aloe barbadensis*). Jurusan Teknologi Industri Pertanian. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- Salamah, Ana, dan Yuni R. 2006. Pemanfaatan *Gracilaria* sp dalam Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 9 (1).
- Sanger, G. 2009. Mutu Permen Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Pacific Journal*. 2 (3) : 374-376.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M. P. 2010. Analisa Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro. IPB. Press Bogor.
- Setyoko, B., Senen, dan Darmanto, S. 2008. Pengeringan Ikan Teri dengan System Vakum dan Paksa. Edisi XI, No 1 Pebruari 2008.
- Sinaga, A.A., Luliana, S., Fahrurroji, A., 2014. Uji Efektivitas Antioksidan Losio Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus Britton dan Rose*). Makalah Penelitian. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura.
- Singh, R.S., Dhaliwal, R., Puri. M. 2007. Partial Purification and Characterizing of Exoinulinase from *Kluyveromyces marxianus* YS-1 for Preparation of *High-fructose Syrup*. *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 17(5) : 733-738.
- Sinurat, E., Murdinah, dan Bagus, S.B.U. 2006. Sifat fungsional formula kappa dan iota karagenin dengan gum. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 1(1): 1-8.
- Sinurat., E. dan Murniyati. 2014. Pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap kualitas permen jeli. *JPB Perikanan*. 9(2): 133-142.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sulistyaningsih, Ririn. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Karagenan Dari Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Hasil Budidaya Daerah Sumenep Madura. Skripsi Institut Teknologi.
- Suryaningrum, T.D., Murdinah, dan Arifin, M. 2002. Penggunaan kappa-karagenin sebagai bahan penstabil pada pembuatan fish meat loaf dari ikan

- tongkol (*Euthynnus pelamys*. L). J. Penel. Perik. Indonesia. Edisi Pasca Panen. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan. 8(6): 33–42.
- Pratama, F. 2013. Evaluasi Sensoris. Unsri Press. Palembang.
- Pratiwi, 2009. Formulasi, Uji Kecukupan Panas, dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Wornas (Wortel-Nanas). Skripsi. Fateta. IPB. Bogor.
- Pelegriin, Y.F., Robledo, D., dan Azamar, J.A., 2006. Carrageenan of *Euncheuma isiforme* (*Solieriaceae rhodophyta*) from Yucatán, Mexico. I. Effect of Extraction Condition. *Botanica Marina*. 49 :65-71.
- Umayah, E., dan Moch. Amrun H. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). *Jurnal Ilmu Dasar*. 8 (1) : 83-90.
- Ulfah, M. 2009. Pemanfaatan Iota Karaginan (*Eucheuma Spinosum*) dan Kappa Karaginan (*Kappaphycus Alvarezii*) sebagai Sumber Serat untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Van De Velde, F., Antipova, A.S., Rollema, H.S., Burova, T.V., Grinberg, N.V., Pereira, L., Gilsenan, P.M., Tromp, R.H., Rudolph, B., dan Grinberg, V.Y. 2005. The Structure of κ/i -hybrid Carrageenans II. Coil–helix Transition as a Function of Chain Composition. *Carbohydrate Research*. Page 1113-1129.
- Wahyuni, R. 2012. Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*) dalam Pembuatan Jenang dengan Perlakuan Penambahan Daging Buah yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4 (1).
- Wicaksono, G., Elok, Z. 2015. Pengaruh Karagenan dan Lama Perebusan Daun Sirsak Terhadap Mutu dan Karakteristik Jelly Drink Daun Sirsak. *Journal Pangan dan Agroindustri*. 3 (1) : 281-291.
- Widyanti, E. M. 2010. Produksi Asam Sitrat dari Substrat Molase pada pengaruh Penambahan VCO (*Virgin Coconut Oil*) Terhadap Produktivitas *Aspergillus Niger Itbcc L74* Terimobilisasi. Tesis. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro Semarang.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta
- Woo, K. K., Ngou, F. H., Ngo, L. S., Soong, W. K., and Tang, P. Y. 2011. Stability of betalain pigment from red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *American Journal of Food Technology*. 6 (2): 140-148

Yasita, D., dan Rachmawati, I. D. 2009. Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* untuk Mencapai Foodgrade. Makalah Penelitian. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.

Zionis, R. J. 2014. Standarisasi Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) yang Dikoleksi dari Tiga Daerah Berbeda Secara Farmakognosi-Fitokimia. Undergraduate Thesis. Widya Mandala Catholic University.