

**PENGARUH KONSENTRASI TEPUNG KEDELAI DAN
KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK “SNACK
NORI” dari KULIT BUAH NAGA
(*Hylocereus costaricensis*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Iis Syarifah
123020098



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai dan Karagenan Terhadap Karakteristik “*Snack Nori*” dari Kulit Buah Naga.**

Penulis menyadari betapa banyak kesulitan yang dihadapi dalam penulisan tugas akhir ini, begitupun dalam penyusunan tugas akhir ini. Hal ini dapat teratasi dengan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc. selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingannya selama menyusun laporan tugas akhir.
2. Dr. Ir. Tantan Widiantera, M.T. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingannya selama menyusun laporan tugas akhir.
3. Ir. Neneng Suliasih, MP. selaku penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran kepada penyusun.
4. Orang tua tercinta dan keluarga yang telah memberikan bantuannya baik secara moril, materil maupun secara spiritual dan tak henti-hentinya mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

5. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si., selaku koordinator Tugas Akhir Prodi Teknologi Pangan.
6. Seluruh dosen, staf laboratorium, karyawan tata usaha dan perpustakaan Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
7. Aldi Rinaldi, S.E. yang selalu mendoakan serta memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Sahabat-sahabat tercinta Gita Rosetivana Putri, Dio Permana, Fanny Widyastuti, Lungguh Triastuti, Sarah Meirina, Cresha Gina Fitriany dan Aghnia NS yang senantiasa memberikan semangat, terimakasih atas persahabatan dan kebersamaannya selama masa kuliah.
9. Teman-teman seperjuangan Teknologi Pangan 2012 "*Banana Bee*" khususnya teman-teman Teknologi Pangan kelas B, terimakasih atas semangat dan kebersamaannya selama masa kuliah.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan kontribusi dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis sangat berterima kasih apabila terdapat kritik, saran dan masukan atas laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi semua pihak yang memerlukannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Penulis

September, 2016

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Buah Naga.....	12
2.1.1. Kandungan Gizi Buah Naga Merah	14
2.1.2. Kulit Buah Naga.....	15
2.2. Tepung Kedelai	17
2.3. Karagenan	21
2.4. Nori	24
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	28
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	28
3.1.1. Bahan Yang Digunakan	28
3.1.2. Alat Yang Digunakan.....	28
3.2. Metode Penelitian.....	29
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	29
3.2.2. Penelitian Utama	29

3.3. Deskripsi Penelitian	34
3.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan.....	34
3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama.....	35
3.4. Sampel Terpilih.....	36
3.5. Diagram Alir	37
3.5.1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	37
3.5.2. Diagram Alir Penelitian Utama.....	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Penelitian Pendahuluan	39
4.2. Penelitian Utama	42
4.2.1. Respon Kimia.....	43
4.2.2. Respon Inderawi.....	48
4.3. Sampel Terpilih.....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Komposisi Gizi Buah Naga Merah per 100 g.....	15
Tabel 2.	Kandungan gizi 100 g biji kedelai	18
Tabel 3.	Kandungan asam amino kedelai kering per 100 g	18
Tabel 4.	Model Rancangan Percobaan Faktorial 3x3 dalam RAK	31
Tabel 5.	Tata Letak Percobaan Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok.....	32
Tabel 6.	Sidik Ragam (ANAVA).....	32
Tabel 7.	Hasil Uji Inderawi Terhadap Warna, Aroma dan Kerenyahan Snack Nori Kulit Buah Naga Untuk Menentukan Perbandingan Terpilih	39
Tabel 8.	Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Respon Kadar Air (%).....	43
Tabel 9.	Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Respon Kadar Protein (%) Snack Nori Kulit Buah Naga.....	46
Tabel 10.	Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Respon Kadar Protein (%) Snack Nori Kulit Buah Naga	47
Tabel 11.	Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Nilai Kesukaan Atribut Warna Snack Nori Kulit Buah Naga	48
Tabel 12.	Hasil Skoring Penentuan Sampel Terpilih	54
Tabel 13.	Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH	55
Tabel 14.	Perhitungan Formulasi Penelitian Pendahuluan	69
Tabel 15.	Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan	69
Tabel 16.	Formulasi Sampel a1b1.....	70
Tabel 17.	Formulasi Sampel a1b2.....	70
Tabel 18.	Formulasi Sampel a1b3.....	71
Tabel 19.	Formulasi Sampel a2b1.....	71
Tabel 20.	Formulasi Sampel a2b2.....	71
Tabel 21.	Formulasi Sampel a2b3.....	72
Tabel 22.	Formulasi Sampel a3b1.....	72
Tabel 23.	Formulasi Sampel a3b2.....	72

Tabel 24. Formulasi Sampel a3b3.....	73
Tabel 25. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama	73
Tabel 26. Total Kebutuhan Respon dan Analisis.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Buah Naga (www.akuratpost.com, 2013)	13
Gambar 2.	Tepung Kedelai (bisnisukm.com, 2016)	19
Gambar 3.	Nori (Wikipedia, 2016)	25
Gambar 4.	Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	37
Gambar 5.	Diagram Alir Penelitian Utama.....	38
Gambar 6.	Produk Snack Nori Kulit Buah Naga yang terpilih.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Prosedur Analisis Kimia.....	63
Lampiran 2.	Formulir Uji Inderawi.....	67
Lampiran 3.	Formulasi Snack Nori dan Perhitungan.....	69
Lampiran 4.	Anggaran Biaya Penelitian “Snack Nori”.	75
Lampiran 5.	Hasil Respon Organoleptik Penelitian Pendahuluan	76
Lampiran 6.	Hasil Analisis Kimia Uji Kadar Air Snack Nori Kulit Buah.....	84
Lampiran 7.	Hasil Analisis Kadar Protein Snack Nori Kulit Buah Naga	89
Lampiran 8.	Hasil Respon Inderawi Atribut Warna Snack Nori Kulit Buah Naga Penelitian Utama	94
Lampiran 9.	Hasil Respon Inderawi Atribut Aroma Snack Nori Kulit Buah Naga Penelitian Utama	100
Lampiran 10.	Hasil Respon Inderawi Atribut Rasa Snack Nori Kulit Buah Naga Penelitian Utama	106
Lampiran 11.	Hasil Respon Inderawi Atribut Kerenyahan Snack Nori Kulit Buah Naga Penelitian Utama.....	112
Lampiran 12.	Penentuan Sampel Terpilih.....	118
Lampiran 13.	Hasil Uji Antioksidan Snack Nori Kulit Buah Naga.....	121
Lampiran 14.	Dokumentasi Penelitian	122

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi tepung kedelai dan karagenan yang terbaik pada pembuatan “*snack nori*” dari kulit buah naga serta mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan, sehingga produk yang dihasilkan baik dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial 3x3 dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan ulangan sebanyak 3 kali, dimana faktornya meliputi: konsentrasi tepung kedelai (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu a1 (0,5%), a2 (1,5%), a3 (2,5%), serta konsentrasi karagenan (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu b1 (0,2%), b2 (0,6%), b3 (1%). Respon pada penelitian ini adalah respon kimia yang meliputi kadar air dan kadar protein. Respon organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan, serta pengujian aktivitas antioksidan pada sampel terpilih. Penelitian utama faktor konsentrasi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap kadar protein serta atribut warna dari snack nori kulit buah naga. Faktor konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar protein. Sampel terpilih yaitu snack nori kulit buah naga dengan konsentrasi tepung kedelai 2,5% dan konsentrasi karagenan 0,2% menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 11.657,83 ppm.

Kata Kunci : *Snack Nori* Kulit Buah Naga, konsentrasi tepung kedelai, konsentrasi karagenan

ABSTRACT

The research objective is to determine a concentration of soy flour and carrageenan are best at making "snack nori" dragon fruit from the skin as well as determine the effect of interaction between the concentrations of soy flour and carrageenan, so that the resulting product is good and have high economic value. This research used a 3x3 factorial experimental design in a randomized complete block design (RAK) to repeat 3 times, where the factors include: the concentration of soy flour (A), which consists of three levels: a1 (0.5%), a2 (1.5 %), a3 (2.5%), as well as the concentration of carrageenan (B) consisting of 3 levels: b1 (0.2%), b2 (0.6%), b3 (1%). The response in this research is the chemical response that includes water content and protein content. Response organoleptic including color, odor, taste and crispness, as well as tested the antioxidant activity in the selected sample. The main research of soy flour concentration factor significantly affected the protein content and color attributes of dragon fruit leather snack nori. Carrageenan concentration factor significantly affected the water content and protein content. Selected samples are dragon fruit leather snack nori with soy flour concentration of 2.5% and 0.2% carrageenan concentration showed antioxidant activity amounting to 11657.83 ppm.

Keywords : Snack Nori Dragon Fruit Leather, concentration of soy flour, carrageenan concentration

I. PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian dan (7) Waktu dan Tempat penelitian.

1.1. Latar Belakang Penelitian

Buah naga atau lazim juga disebut pitaya, terakhir ini menjadi salah satu buah yang populer di kalangan masyarakat. Buah yang termasuk kelompok kaktus atau family cactaceae ini sangat digemari oleh masyarakat untuk konsumsi (Safari, 2012).

Kondisi iklim dan keadaan tekstur tanah di Indonesia mendukung untuk pengembangan agribisnis buah naga. Komoditas ini mempunyai prospek yang cerah untuk peluang komoditas ekspor dan pasarnya masih terbuka lebar serta memiliki potensi yang sangat baik dikembangkan di Indonesia (Deptan, 2005).

Buah naga yang paling diminati konsumen dewasa ini adalah jenis buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) karena buah naga super merah memiliki rasa lebih manis tanpa rasa langu dibanding jenis lainnya dan diyakini lebih berkhasiat untuk kesehatan tubuh dan memiliki warna yang menarik.

Buah naga dapat menjadi pilihan sebagai alternatif untuk bahan baku sumber pektin, terutama dari kulitnya. Buah naga (Dragon fruit) selain dikonsumsi dalam bentuk segar juga diolah menjadi beberapa produk olahan, sedangkan kulitnya yang mempunyai berat 30-35% dari berat buah belum dimanfaatkan dan hanya dibuang sebagai sampah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Kulit buah naga mengandung pektin $\pm 10,8\%$ yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan edible film (Jamilah, 2011). Hal ini sangat disayangkan karena kulit buah naga mempunyai beberapa keunggulan lainnya.

Keunggulan kulit buah naga super merah menurut penelitian yang dilakukan oleh Li Chen Wu (2005) adalah kaya polyphenol dan sumber antioksidan yang baik. Bahkan menurut studi yang dilakukannya terhadap total phenolic konten, aktivitas antioksidan dan kegiatan antiproliferative, kulit buah naga merah adalah lebih kuat inhibitor pertumbuhan sel - sel kanker daripada dagingnya dan tidak mengandung toksik. Oleh karena itu kulit buah naga super merah sangat layak untuk dijadikan bahan baku produk olahan. Salah satunya adalah dijadikan bahan baku pembuatan “snack nori”.

Saat ini masyarakat Indonesia menunjukkan ketertarikan yang luar biasa pada nori. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya produk nori dalam kemasan yang di jual di pasar-pasar swalayan. Namun karena tidak terdapatnya *Poryphyra* sebagai bahan baku utama pembuatan nori, sebagian besar produk nori yang beredar di Indonesia masih merupakan produk impor yang diproduksi oleh perusahaan asing.

Akibat mahalnya harga rumput laut sebagai bahan baku pembuatan nori sehingga perlu di diversifikasikan bahan baku pembuatan nori yakni dengan bahan serupa yang dapat membentuk gel dan dikeringkan supaya membentuk lembaran. Salah satu alternatif yang dapat menyerupai rumput laut lembaran (nori) adalah dibuatnya “*snack nori*” dari kulit buah naga. Nori adalah nama dalam bahasa Jepang untuk bahan makanan berupa lembaran rumput laut yang dikeringkan. Nori

digunakan sebagai hiasan dan pembungkus berbagai macam masakan Jepang, lauk sewaktu makan nasi, dan bahan camilan/snack.

Nori merupakan lembaran rumput laut yang dikeringkan atau dipanggang (Korringa, 1976), sedangkan menurut Giury (2006), nori adalah salah satu produk olahan rumput laut alami yang dikeringkan dan merupakan produk olahan dari rumput laut merah (Rhodophyta). Nori adalah sediaan berupa rumput laut yang dikeringkan berbahan baku rumput laut merah jenis *Porphyra* yang dapat ditambahkan bumbu di dalamnya seperti ajitsuke nori. Masyarakat Jepang telah mengkonsumsi nori sejak abad ke-8. Konsumen nori tertinggi adalah negara Jepang yaitu sebesar 75 % dari total produksi rumput laut. Jepang, China dan Korea adalah negara penghasil nori terbesar saat ini, ditunjukkan oleh data total hasil produksi nori mencapai 2 milyar lembar/tahun. Selain rumput laut merah, ada juga nori yang berasal dari rumput laut coklat misalnya kayamo-nori dari *Scytosiphon lomentaria* (Kuda et al. 2004) dan haba- nori dari *Petalonia binghamiae* yang digunakan sebagai edible (Kuda et al. 2005).

Tuntutan masyarakat kini tidak hanya membutuhkan pangan pokok saja, namun juga produk pangan alternatif yang mudah disajikan, bergizi, aman, memiliki karakteristik organoleptik yang menarik serta terjangkau. Salah satu produk pangan tersebut ialah *snack product* atau yang biasa disebut makanan ringan. Oleh karena itu pada penelitian ini produk nori dibuat menjadi berbeda dengan menjadikan *snack*.

Pada pembuatan "*snack nori*" dari kulit buah naga diperlukan bahan pembentuk gel yang serupa dengan rumput laut yaitu berasal dari pati atau protein.

Adapun sumber protein yang digunakan dalam pembuatan “*snack nori*” ini berasal dari tepung kedelai.

Tepung kacang kedelai adalah bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tepung kacang kedelai mengandung energi sebesar 347 kilokalori, protein 35,9 gram, karbohidrat 29,9 gram, lemak 20,6 gram, kalsium 195 miligram, fosfor 554 miligram, dan zat besi 8 miligram. Selain itu di dalam tepung kacang kedelai juga terkandung vitamin A sebanyak 140 IU, vitamin B1 0,77 miligram dan vitamin C 0 miligram. Hasil tersebut didapat dari melakukan penelitian terhadap 100 gram tepung kacang kedelai, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 100%.

Produk nori memiliki karakteristik yang hampir sama dengan produk *edible film* dan *fruit leather*. Oleh karena itu “*snack nori*” dibuat dengan menggunakan puree kulit buah naga dengan penambahan tepung kedelai sebagai pembentuk tekstur nori, serta penambahan karagenan sebagai bahan penstabil. Beberapa bahan penstabil dan pengental juga termasuk dalam kelompok bahan pembentuk gel. Contoh-contoh dari bahan pembentuk gel antara lain asam alginat, sodium alginat, kalium alginat, kalsium alginat, agar, karagenan, *locust bean gum*, pektin dan gelatin (Raton and Smooley, 1993).

Karagenan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kappa karagenan hasil ekstraksi dari rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii*, karena dapat membentuk gel yang kuat dibandingkan jenis iota dan lambda.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung kedelai terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh konsentrasi tepung kedelai dan karagenan terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga yang terbaik dan diinginkan sehingga aman untuk dikonsumsi.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi tepung kedelai dan karagenan yang terbaik pada pembuatan “*snack nori*” dari kulit buah naga serta mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan, sehingga produk yang dihasilkan baik dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya :

1. Untuk memanfaatkan bahan baku dari limbah buah naga menjadi suatu produk siap santap dan aman untuk dikonsumsi
2. Untuk menambah variasi pada makanan camilan
3. Untuk menambah nilai ekonomis dari kulit buah naga yang masih terbatas

pemanfaatannya

4. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai pembuatan “*snack nori*” dari kulit buah naga.

1.5. Kerangka Pemikiran

Kulit buah naga merupakan limbah hasil pertanian yang mengandung zat warna alami antosianin cukup tinggi. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Handayani, Rahmawati, 2012).

Menurut (Jaafar dalam Marcella 2011) “Kulit buah naga mempunyai kandungan antioksidan yang lebih tinggi dari dagingnya. Antioksidan yang terdapat pada kulit buah naga adalah betalain. Betalain adalah senyawa yang dapat menyumbangkan warna buah serta berkontribusi meningkatkan kesehatan.

Menurut Endang Mindarwati (2006) dalam penelitiannya, bahan-bahan pembentuk film biasanya dapat berupa bahan itu sendiri atau dalam bentuk kombinasi. Protein dan polisakarida digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat mekanis dan struktural film, sedangkan bahan hidrofobik (lemak, laktat, emulsifier dan lain-lain) untuk memperbaiki sifat sebagai penahan terhadap uap air.

Wu et al. (2002) melaporkan bahwa material polimer alami edible film utamanya adalah polisakarida, protein, lipid, dan resin atau komposit berbagai polimer alami. Karakteristik fisik dan kimia polimer alami, terutama hidrofilik atau hidrofobik atau keduanya sangat mempengaruhi edible film dan coating yang dihasilkan. Alga laut sebagian besar mengandung karbohidrat 10-30% (protein 9-

14%, lipid 3 -5%) dengan polisakarida berupa galaktan (karagenan dan agars) atau uronates (alginat) (Parthiban et al. 2013).

Mengacu pada pernyataan diatas, maka bahan pangan yang dapat dijadikan sebagai pembentuk gel pada pembuatan "*snack nori*" adalah protein.

Protein kedelai merupakan protein yang bersifat hidrofilik dan dapat diekstrak dengan air. Kedelai kering yang mengandung 6.94 % nitrogen, sebanyak 5.97 % dapat larut pada air, 0.26 % larut dalam garam, 0.16 % larut dalam alkohol dan hanya 0.55 % yang tidak larut, yaitu tertinggal di dalam ampas. Asam amino sulfur yang terdapat dalam tepung kacang kedelai akan berperan pada pembentukan film dengan membentuk ikatan disulfida. Ikatan tersebut akan memberikan kontribusi besar terhadap sifat film yang dihasilkan (Were et al., 1999).

Daya serap air menunjukkan kemampuan bahan untuk dapat berinteraksi dengan air. Interaksi protein dengan air menentukan sifat hidrasi, pengembangan produk dan viskositas. Selain sifat protein, daya serap air bahan juga dipengaruhi oleh keberadaan dan jumlah gugus polar dan non polar dalam bahan. Protein menjadi penting sebagai komponen yang menentukan tingkat penyerapan air karena hampir semua protein mengandung jumlah rantai polar sepanjang kerangka peptidanya dan membuatnya bersifat hidrofilik (Cherry, 1981).

Suhardi (1991), menyatakan tiap-tiap asam amino mempunyai titik isoelektris yang berbeda-beda. Titik isoelektris adalah saat dimana pada pH asam amino berada pada bentuk amfoter (zwitter ion), dan pada saat titik isoelektris ini kelarutan protein menurun dan mencapai angka terendah, protein akan mengendap dan menggumpal. Protein akan mengalami denaturasi apabila dipanaskan pada suhu 50°C sampai

80°C. Laju denaturasi protein dapat mencapai 600 kali untuk tiap kenaikan 10°C. Koagulasi ini hanya terjadi apabila larutan protein berada pada titik isoelektriknya. Air ternyata diperlukan untuk proses denaturasi oleh panas (Poedjiadi, 1994) sejalan dengan pendapat Winarno (1992), yang menyatakan perlakuan panas dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan dan merugikan terhadap protein. Pengaruh yang menguntungkan yaitu meningkatnya daya guna protein, sebab adanya pemanasan pada proses pengolahan dapat menginaktifkan atau menurunkan protein inhibitor. Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun.

Menurut Endang Mindarwati (2006) dalam penelitiannya, kombinasi perlakuan karagenan 2%, tapioka 0,7%, beeswax 0,3% menghasilkan edibel film yang mempunyai nilai laju transmisi uap air yang terendah 752,6 g/m²/hari,. selanjutnya diaplikasikan sebagai pengemas bumbu mie instant rebus.

Menurut Agoes M. Jacob, dkk. (2014), *Edible film* dibuat dengan menambahkan tepung pati buah lindur sebesar 4%; perlakuan gliserol 1% dan 1,5%; dan konsentrasi karaginan 2%, 2,5% dan 3%. Semakin banyak konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka padatan terlarut dalam film semakin meningkat.

Menurut C. Dewi Poeloengasih, dkk. (2003), menyatakan kelompok pertama dari edible film disusun dengan menggunakan 1% (b/v) tapioka, 1-2,5% (b/v) dari fraksi protein biji kecipir, dan 1% (b/v) dari sorbitol. Kelompok kedua dari edible film disusun dengan menggunakan 1% (b/v) dari tapioka, 2,5% (b/v) dari fraksi protein biji kecipir, 1% (b/v) dari sorbitol dan 0,8% (b/b polimer) dari asam palmitat.

Dalam penelitian Mumun Rezekiana (2014), pada pembuatan nori artifisial lidah buaya penambahan karagenan (0%; 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%) dari berat lidah buaya. Penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap ketebalan, kekuatan tarik, kadar air, dan aktivitas antioksidan dari nori fungsional lidah buaya. Nori fungsional lidah buaya perlakuan terbaik berdasarkan uji kesukaan panelis adalah dengan penambahan karagenan 1%.

Menurut Mumun Rezekiana (2014), pada pembuatan *nori* lidah buaya, bubur lidah buaya dipanaskan dalam panci sampai suhu 80°C selama 10 menit. Kemudian dikeringkan menggunakan *tunnel dryer* 12 jam, suhu 45°C. *Nori* fungsional lidah buaya perlakuan terbaik berdasarkan uji kesukaan panelis pada konsentrasi 1% karagenan.

Penambahan karagenan pada proses pembuatan nori fungsional lidah buaya akan mampu meningkatkan kekuatan tarik nori. Menurut penelitian Pritanova (2013), mengenai nori dari bayam penggunaan konsentrasi karagenan terbaik adalah 2% dari pelarut yang digunakan, dan waktu terbaik pengeringan nori bayam selama <4 jam. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan nori bayam berdasarkan penelitian Pritanova (2013), bayam sebanyak 100 gram, 400 ml air, 8 gram karagenan, 1,65 gram garam, 0,3 gram gula dan 0,06 gram MSG. Adapun perbandingan bayam yang digunakan yaitu sari bayam yang disaring dengan sari bayam yang tidak disaring (dengan ampas bayamnya) yakni 70:30. Adapun hasil pengujian pada produk penelitian Rinanti Pritanova (2013) uji kuat tarik memiliki nilai 12,78%, kadar air 8,40%, berat kasar 4,5 gram, ketebalan 0,1 mm, dan ukuran 22 x 27 cm².

Menurut Afsarah (2014), mengenai artifisial nori bayam dengan menggunakan bahan pembentuk gel dari daun cincau hijau dan bahan penstabil dari CMC menghasilkan kadar air sebesar 7,99%; kadar serat kasar 19,33%. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan artifisial nori bayam menurut Permadi (2014), bayam sebanyak 13,63%; air 74%; bahan penstabil (CMC) 1%; penyedap 0,12%; ikan teri 1,55%; minyak wijen 1%; dan bahan pembentuk gel (daun cincau hijau) 8,7%.

Produk nori yang terdapat dipasaran terdiri dari dua jenis, yaitu nori sebagai peyalut (coating) dan nori sebagai cemilan. Nori cemilan memiliki karakteristik yang lebih renyah jika dibandingkan dengan nori penyalut. Produk nori cemilan pada umumnya memiliki rasa yang asin dan gurih.

Pemilihan bahan baku pada pembuatan snack sayur buah sangat penting, terutama pada kadar air, kadar air yang dimiliki pada setiap buah tentu akan berbeda-beda dan akan berpengaruh terhadap hasil akhir dari produk yang diinginkan (Sulistiyowati,1999).

Berdasarkan bahan baku yang digunakannya, makanan ringan bisa dibedakan menjadi dua macam. Kelompok pertama yaitu kelompok makanan ringan yang menggunakan satu bahan baku utama seperti jagung dan beras. Makanan ringan jenis ini biasa ditambahkan bahan pecita rasa seperti garam, gula, dan bumbu lain. Kelompok kedua yaitu kelompok makanan ringan yang menggunakan bahan baku dan bahan tambahan lain yang dicampur untuk memperoleh produk yang mempunyai nilai gizi yang baik, daya cerna dan mutu fisik atau organoleptik yang lebih tinggi. Campuran dari beberapa sumber pati seperti gandum, jagung, beras,

bahkan dicampur pula dengan kacang- kacangan dan lainnya. Matz (1984) menambahkan makanan ringan dapat pula ditambah dengan kalsium dan fosfor untuk meningkatkan kandungan gizi, biasanya yang sering ditambahkan adalah trikalsium fosfat.

Pada pembuatan snack labu jepang memperoleh perbandingan labu kukus 30 % dengan campuran tapioka dan terigu 2 : 1 memberikan hasil terbaik dilihat dari kerenyahan dan rasa yang disukai oleh panelis (5,80 dan 5,60) (Kusbiantoro dkk, 2005).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Diduga perlakuan konsentrasi tepung kedelai berpengaruh terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga.
2. Diduga perlakuan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga.
3. Diduga interaksi perlakuan antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan berpengaruh terhadap karakteristik “*snack nori*” dari kulit buah naga.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2016 sampai bulan Juli 2016, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl Setiabudhi No 193.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Buah Naga, (2) Tepung Kedelai, (3) Karagenan, dan (4) Nori.

2.1. Buah Naga

Buah naga (Inggris: *pitaya*) adalah buah dari beberapa jenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan namun sekarang juga dibudidayakan di negara-negara Asia seperti Taiwan, Vietnam, Filipina, dan Malaysia. Buah ini juga dapat ditemui di Okinawa, Australia utara dan Tiongkok selatan. *Hylocereus* hanya mekar pada malam hari (Renasari, 2007).

Buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau family Cactaceae dan Subfamili Hylocereanea. Adapun klasifikasi buah naga tersebut adalah :

Devisi	: Spermathophyta (tumbuhan berbiji)
Subdevisi	: Angiospermae (biji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (berkeping dua)
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanea
Genus	: Hylocereus
Spesies	: - Hylocereus undatus (daging putih) - Hylocereus costaricensis (daging merah)

(Daniel Kristanto, 2009).

Menurut Goldberg (1994) kandungan serat pada buah naga juga sangat berguna dalam sistem pencernaan. Serat pangan (dietary fiber) mampu memperpendek transit time, yaitu waktu yang dibutuhkan makanan sejak dari rongga mulut hingga sisa makanan dikeluarkan dalam bentuk feses. Di dalam saluran pencernaan serat akan mengikat asam empedu (produk akhir kolesterol) dan kemudian dikeluarkan bersama feses. Dengan demikian, semakin tinggi konsumsi serat, semakin banyak asam empedu dan lemak yang dikeluarkan oleh tubuh. Disebutkan pula bahwa serat pangan sangat baik untuk mencegah penyakit diabetes melitus, jantung, stroke, kanker, dan penyakit kardiovaskular lainnya.

Menurut Rekna Wahyuni (2011) dalam penelitiannya, kandungan serat buah naga mencapai 0,7-0,9 gram per 100 gram daging buah dan sangat baik untuk menurunkan kadar kolesterol.



Gambar 1. Buah Naga (www.akuratpost.com, 2013)

Proses pembuatan sirup buah naga dengan perlakuan bagian daging didapatkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 20.337907 %. Sedangkan pada bagian kulit didapatkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 24.885671 %. Pada proses pembuatan sirup buah naga dengan perlakuan lama pemanasan

didapatkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi pada 45 menit yaitu sebesar 24.885671 % (Renasari, 2007).

Buah naga tergolong buah yang dibudidayakan karena bentuk dan warnanya yang menarik. Buah naga dikonsumsi dalam bentuk buah segar, karena kandungan air buah ini sangat tinggi, sehingga dapat menghilangkan dahaga (Winarsih, 2007).

Secara keseluruhan, setiap buah naga merah mengandung protein yang mampu meningkatkan metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan jantung; serat (mencegah kanker usus, kencing manis dan diet); karotin (kesehatan mata, menguatkan otak dan mencegah masuknya penyakit), kalsium (menguatkan tulang). Buah naga juga mengandung vitamin B1, B2, B3 dan vitamin C (Kristanto, 2003).

2.1.1. Kandungan Gizi Buah Naga Merah

Buah naga merah berwarna menarik, semakin merah warnanya semakin banyak kandungan betakarotennya. Buah naga merah segar tidak dapat disimpan lama, karena memiliki kadar air tinggi yaitu 90% dan umur simpan 7-10 hari, sehingga diperlukan pengolahan lanjutan agar dapat mempertahankan kandungan gizi dan memperpanjang masa simpan (Markakis, 1982).

Buah naga merah mengandung zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam bentuk asam askorbat, betakaroten, dan antosianin), dan serat pangan dalam bentuk pektin. Buah naga merah mengandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga merah yaitu vitamin C (Pratomo, 2008). Kandungan gizi dalam 100 g buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Buah Naga Merah per 100 g

Komponen	Satuan	Jumlah
Kadar Gula	% briks	13 - 18
Air	%	90,20
Karbohidrat	g	11,5
Protein	g	0,53
Asam	g	0,139
Serat	g	0,71
Fosfor	mg	8,7
Magnesium	mg	60,4
Kalsium	mg	134,5
Vitamin C	mg	9,4

Sumber : Kristanto (2003)

2.1.2. Kulit Buah Naga

Kelebihan kulit buah naga sangat bermanfaat bagi kesehatan namun pada kenyataannya hanya dianggap sebagai limbah hasil pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan secara baik, padahal kulit buah naga mengandung zat warna alami betasianin cukup tinggi. Betasianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah dan merupakan golongan betalain yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetik yang lebih aman bagi kesehatan. Kulit buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*) dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami pangan dan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi produk. Selain itu kulit buah naga sangat bermanfaat untuk kulit wajah sehingga dapat membuat awet muda. Kulit buah naga juga mudah didapat dan juga mudah untuk mengolahnya karena kulitnya lunak sehingga mudah dipotong dan tidak memerlukan proses pengolahan yang memakan waktu lama. Kulit buah naga juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya mudah busuk dan mudah kering apabila disimpan salah dalam proses penyimpanan (Tim Karya Tani Mandiri, 2009).

Buah naga merupakan buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki khasiat dan manfaat serta nilai gizi cukup tinggi. Bagian dari buah naga 30-35% merupakan kulit buah namun seringkali hanya dibuang sebagai sampah (Nazzarudin et al., 2011).

Menurut Herawati (2013) terdapat kandungan betasianin sebesar 186,90 mg/100g berat kering dan aktivitas aktioksidan sebesar 53,71% dalam kulit buah naga merah tersebut. Kulit buah naga merah juga mengandung zat warna alami antosianin. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008).

Menurut Saati (2009) dalam penelitiannya, ekstrak kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) dengan pelarut air mengandung 1,1 mg/100 ml antosianin. Menurut Kanner, J., Harel, S. dan Granit, R. (2001) antosianin dapat berfungsi untuk merendahkan kadar kolesterol dalam darah. Oleh karenanya kulit buah naga super merah dapat dimanfaatkan untuk pembuatan jelly.

Kandungan antioksidan didalam kulit buah naga merah cukup tinggi dan tidak menimbulkan alergi. Kulit buah naga merah memenuhi kriteria sebagai pemberi warna alami dalam pembuatan es krim tanpa zat tambahan lain sehingga menghilangkan keraguan yang buruk bagi kesehatan.

Menurut Rekna wahyuni (2011), peningkatan kadar serat kasar dengan meningkatnya persentase penambahan kulit buah naga super merah dan karaginan

disebabkan karena pada kulit mengandung serat cukup besar selain itu karaginan juga merupakan sumber serat yang tinggi.

Kulit buah naga mengandung pektin yang juga dapat menambah kekenyalan dari jelly. Buckle dalam Purnomo (1987) menyatakan bahwa penambahan pektin dalam pembuatan jelly akan menghasilkan gel yang baik pada pH rendah.

2.2. Tepung Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merr) adalah tanaman semusim yang diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Kedelai merupakan sumber protein, dan lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010).

Kandungan protein kedelai cukup tinggi sehingga kedelai termasuk ke dalam lima bahan makanan yang mengandung berprotein tinggi. Kacang kedelai mengandung air 9 %, protein 40 %, lemak 18 %, serat 3.5 %, gula 7 % dan sekitar 18% zat lainnya. Selain itu, kandungan vitamin E kedelai sebelum pengolahan cukup tinggi. Vitamin E merupakan vitamin larut lemak atau minyak (Anonim, 2012). Kebutuhan protein kedelai sebesar 55 g per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157.14 g kedelai. Kandungan gizi biji kedelai disajikan pada Tabel 2 dan kandungan asam amino protein kacang kedelai disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan gizi 100 g biji kedelai

Kandungan Gizi	Jumlah
Karbohidrat kompleks (g)	21.00
Karbohidrat sederhana (g)	9.00
Stakiosa (g)	3.30
Rafinosa (g)	1.60
Protein (g)	36.00
Lemak total (g)	19.00
Lemak Jenuh (g)	2.88
Monounsaturated	4.40
Polyunsaturated	11.20
Kalsium (mg)	276.00
Fosfor (mg)	704.00
Kalium (mg)	1797.00
Magnesium (mg)	280.00
Seng (mg)	4.80
Zat besi (mg)	16.00
Serat tidak larut (g)	10.00
Serat larut (g)	7.00

Sumber: Aparicio *et al*, 2008 dalam Winarsi, 2010.

Tabel 3. Kandungan asam amino kedelai kering per 100 g

Asam Amino	Jumlah
Isoleusin (g)	5.16
Leusin (g)	8.17
Lisin (g)	6.84
Fenilalanin (g)	5.63
Metionin (g)	1.07
Treonin (g)	4.19
Triptopan (g)	1.27
Valin (g)	4.16
Arginin (g)	7.72
Histidin (g)	3.44
Alanin (g)	4.02
Glisin (g)	3.67
Prolin (g)	5.29
Serin (g)	5.41
Asam Aspartat (g)	6.89
Asam Glutamat (g)	19.02
Tirosin (g)	4.16

Sumber : Liu, 1999 dalam Winarsi, 2010.



Gambar 2. Tepung Kedelai (bisnisukm.com, 2016)

Kedelai mengandung delapan asam amino penting yang rata-rata tinggi, kecuali metionin dan fenilalanin (Suprpto, 1993). Protein kedelai memiliki kandungan asam 7 amino sulfur yang rendah. Metionin, sistein dan threonin merupakan asam amino sulfur dalam protein kedelai dengan jumlah terbatas (Winarsi, 2010).

Kedelai mengandung sekitar 18-20% lemak. Kandungan asam lemak jenuh kedelai utama terdiri dari asam linoleat dan linolenat. Kedelai mengandung karbohidrat sekitar 35% hanya 12-14% saja yang dapat digunakan oleh tubuh secara biologis. Karbohidrat pada kedelai terdiri dari golongan oligosakarida yang terdiri dari sukrosa, stakiosa dan rafinosa yang larut dalam air. Kedelai juga mengandung karbohidrat tidak larut air dan tidak dapat dicerna oleh tubuh. Jenis karbohidrat kedelai larut alkohol antara lain: selulosa, pentose, galaktosa, rafinosa dan hemiselulosa (Koswara, 1992).

Selain mengandung protein yang tinggi kedelai mempunyai potensi yang baik sebagai sumber mineral. Beberapa mineral yang terdapat pada kedelai antara lain adalah Fe, Na, K, Ca, P, Mg, S, Cu, Zn, Co, Mn dan Cl. Mineral yang terpenting

diantara mineral- mineral tersebut adalah Fe karena selain jumlahnya cukup tinggi, yaitu sekitar 0.9-1.5%. Fe juga terdapat dalam bentuk yang langsung dapat digunakan untuk pembentukan hemoglobin darah (Suliantari dan Rahayu, 1990). Secara umum kedelai merupakan sumber vitamin B, karena kandungan vitamin B1, B2, nisin, piridoksin dan golongan vitamin B lainnya banyak terdapat di dalamnya. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah yang cukup banyak ialah vitamin E dan K. Vitamin A dan D terkandung dalam jumlah yang sedikit. Dalam kedelai muda terdapat vitamin C dengan kadar yang sangat rendah (Koswara, 1992).

Di samping mengandung senyawa yang berguna, ternyata pada kedelai juga terdapat senyawa anti gizi dan senyawa penyebab off flavor (penyimpangan cita rasa dan aroma pada produk olahan kedelai). Senyawa anti gizi yang sangat mempengaruhi mutu olahan kedelai ialah antitripsin, hemaglutinin, asam fitat dan oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut sehingga perut kembung), sedangkan senyawa off flavor pada kedelai ialah glukosida dan saponin. Dalam pengolahan, senyawa-senyawa tersebut harus dihilangkan atau dinaktifkan, sehingga akan dihasilkan produk olahan kedelai dengan mutu terbaik dan aman untuk dikonsumsi manusia (Koswara, 1992).

Tepung Kedelai adalah produk setengah jadi yang merupakan bahan dasar industri pangan. Tepung kedelai cukup banyak digunakan sebagai bahan makanan campuran (BMC) dalam formulasi suatu bentuk makanan seperti roti, kue kering, cake, sosis, *meat loaves*, donat, dan produk olahan pangan lainnya. BMC dengan tepung kedelai dapat meningkatkan nilai gizi pada suatu produk pangan (Santoso, 2005).

Penepungan kedele juga dapat menghilangkan karakteristik cita rasa langu (*Beany atau Paint-off flavor*) sehingga dapat meningkatkan akseptabilitas makanan berasal dari kedelai. Kehilangan langu tersebut disebabkan oleh proses inaktivasi enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tidak jenuh menjadikan senyawa-senyawa volatil yang menyebabkan cita rasa langu tersebut berkurang (Erlita, 2002).

Menurut historis, protein telah digunakan sebagai casing sosis. Karakteristik mekanik dan penghalang (barrier) edible film berbasis protein umumnya lebih baik daripada film berbasis polisakarida. Protein memiliki struktur yang spesifik (memiliki 20 monomer yang berbeda) yang menganugerahkan lebih luas potensi sifat fungsionalnya, terutama ikatan antar molekul yang tinggi. Protein dapat membentuk ikatan pada posisi yang berbeda sebagai fungsi dari suhu, kelarutan, pH, dan karakteristik aditifnya (plasticizer, agen pengikat). Konsentrasi protein, pH, suhu, waktu, kekuatan ion, dan kehadiran aditif, mampu memodifikasi kekuatan protein-protein dan interaksi protein-air, dengan demikian mengubah sifat fungsionalnya.

2.3. Karagenan

Karagenan merupakan nama yang diberikan untuk keluarga polisakarida linear bersulfat yang diperoleh dari alga merah dan penting untuk pangan. Dalam bidang industri, karagenan berfungsi sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), thickener (bahan pengentalan), pembentuk gel, dan lain-lain. Karagenan dapat diperoleh dari hasil pengendapan dengan alkohol, pengeringan dengan alat (drum

drying), dan dengan proses pembekuan. Jenis alkohol yang dapat digunakan untuk pemurnian hanya terbatas pada methanol, etanol dan isopropanol (Winarno, 1990).

Karagenan merupakan getah yang bersumber dari rumput laut merah (Rhodophyceae) berupa polisakarida sulfat yang memiliki sifat-sifat hidrokoloid sehingga banyak digunakan dalam produk pangan dan industry. Selain digunakan sebagai penstabil, sifat-sifat fungsional lainnya dalam produk pangan adalah sebagai pencegah kristalisasi, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, koloid pelindung dan penggumpal. Beberapa marga rumput laut merah penghasil karagenan antara lain Chondrus, Eucheuma, dan Gigartina, namun pada umumnya untuk daerah tropis banyak dihasilkan oleh marga Eucheuma (Winarno, 1990).

Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester, kalium, natrium, magnesium, dan kalsium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer (Winarno, 1996). Sedangkan menurut Arifin (1994) yang dikutip dari Anonim (1991) menyatakan bahwa karagenan merupakan senyawa kompleks polisakarida yang dibangun oleh sejumlah unit galaktosa dan 3,6-anhidrogalaktosa, baik yang mengandung sulfat maupun yang tidak mengandung sulfat, dengan ikatan α -1,3-D galaktosa dan β -1,4-3,6 anhidrogalaktosa secara bergantian.

Berdasarkan kandungan sulfatnya, Doty (1987) membedakan karagenan menjadi dua fraksi yaitu kappa karagenan yang mengandung sulfat kurang dari 28% dan iota karagenan jika lebih dari 30%. Sedangkan Winarno (1990), membagi karagenan menjadi tiga fraksi berdasarkan unit penyusunnya yaitu kappa, iota, dan lambda karagenan.

Karagenan yang terdapat dipasaran merupakan tepung yang berwarna kekuning-kuningan, mudah larut dalam air dan membentuk larutan kental atau gel.

Air merupakan pelarut utama bagi karagenan. Kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tipe karagenan, pengaruh ion, suhu, komponen organik larutan, dan pH. Kappa-karaginan merupakan polisakarida yang tersusun dari D-galaktosa-4sulfat dengan ikatan 1,3 dan 3,6-anhidrous-galaktosa dengan ikatan atom C 1,4 (Towle, 1973 dalam Sulastri, 2011).

Karakteristik daya larut karagenan juga dipengaruhi oleh bentuk garam dari gugus ester sulfatnya. Jenis sodium umumnya lebih mudah larut, sementara jenis potasium lebih sukar larut. Karagenan memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Proses pembentukan gel bersifat *thermoreversible*, artinya gel dapat mencair pada saat pemanasan dan membentuk gel kembali pada saat pendinginan (Gliksman, 1983 dalam Imeson, 2000).

Menurut Fardiaz (1989), pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga membentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini dapat menangkap atau mengimobilisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mungkin mengandung sampai 99,9% air. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan.

Karagenan sangat penting peranannya sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan). *thickener* (bahan pengental), pembentuk gel, pengemulsi, koloid pelindung, penggumpal dan pencegah kristalisasi. Sifat ini sangat dimanfaatkan

dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya.

Penambahan karagenan 0,01 – 0,05 % pada es krim berfungsi sebagai stabilisator yang sangat baik. Sedangkan penambahan karagenan 0,02 – 0,03 % pada susu coklat dapat mencegah pengendapan coklat dan pemisahan es krim serta peningkatan kekentalan lemak dan pengendapan kalsium (Winarno, 1990).

Bila dikombinasi dengan garam kalium, maka karagenan sangat efektif sebagai gel pengikat atau pelapis produk daging. Dalam jumlah yang relatif kecil, karagenan juga dipergunakan dalam produk makanan lainnya, misalnya macaroni, jam jelly, saribuah, bir dan lain-lain (Winarno, 1990).

Di Indonesia belum ada standar mutu karagenan, tetapi secara internasional telah dikeluarkan spesifikasi mutu karagenan sebagai persyaratan minimum yang diperlukan bagi suatu industri pengolahan baik dari segi teknologi maupun dari segi ekonomis yang meliputi kualitas dan kuantitas hasil ekstraksi rumput laut.

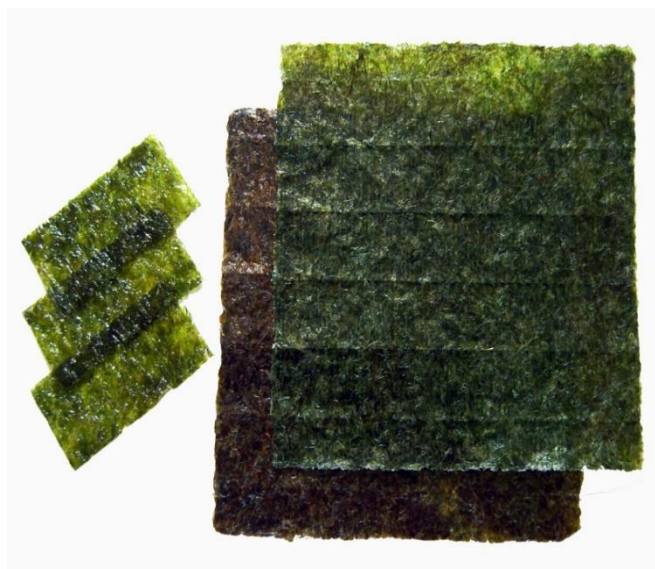
2.4. Nori

Nori berasal dari Jepang, bahan baku pembuatannya adalah rumput laut merah jenis *Porphyra*. *Nori* merupakan sediaan yang memiliki nilai gizi tinggi, hal inilah yang menjadi alasan mengapa *nori* banyak diproduksi dan dikonsumsi di Jepang, China dan Korea (Dawezyński *et al.* 2007).

Rumput laut merah jenis *Porphyra* merupakan rumput laut yang hanya terdapat di perairan Jepang, Korea, China. Sehingga di Indonesia tidak dapat diproduksi secara komersial produk nori. Adapun prinsip dasar dari pembuatan nori adalah penghancuran rumput laut dan pengeringan. Penghancuran rumput

laut membentuk gel yang merekat dan menjadi struktur yang kokoh setelah pengeringan (Vanidya, 2014).

Nori adalah makanan yang dikonsumsi setelah dikeringkan dan dipanggang (Kuda et al. 2004). Sebutan nori di China adalah hattai, di Korea nori dikenal dengan sebutan kim atau gim, selain itu nori juga memiliki istilah lain yaitu edible seaweed. Ukuran standar satu lembar nori di Jepang berbeda-beda tergantung pada kegunaannya, yaitu 12x10 cm² (DKP, 2006), 20x18 cm² (Korringa, 1976) dan 21x19 cm². Warna tidak dapat dijadikan pegangan kualitas, namun lembaran nori berkualitas tinggi umumnya berwarna hitam kehijauan, sedangkan nori berkualitas lebih rendah berwarna hijau hingga hijau muda. Satu lembar nori kering memiliki berat 2,5 sampai 3 g (Korringa, 1976 dalam Teddy, 2009).



Gambar 3. Nori (Wikipedia, 2016)

Nori digunakan sebagai pembungkus sushi (makisuzhi) dan bola-bola nasi (onigiri) serta makanan khas Jepang lainnya. Selain dapat dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan (snack), nori juga digunakan sebagai hiasan dan penyedap berbagai macam masakan Jepang, misalnya pemberi rasa pada pengolahan mie dan

sup (Yamamoto 1990), serta lauk sewaktu makan nasi dan biasanya ditambahkan ke dalam makanan ringan dan renyah seperti senbei. Senbei adalah makanan ringan yang renyah atau disebut juga crackers berbentuk bulat dan pipih.

Teknologi pengolahan nori di Jepang sudah berkembang. Dahulu pengolahan nori masih sangat sederhana dan tradisional, namun sekarang sudah menggunakan teknologi modern. Porphyra sebanyak 35-100 kg yang telah dipanen, dibersihkan menggunakan air bersih, lalu Porphyra tersebut dipotong-potong dengan menggunakan mesin pemotong. Setelah itu, Porphyra dimasukkan ke dalam cetakan, cetakan ini menyerupai cetakan kertas, terbuat dari bambu berukuran 20x18 cm², kemudian dikeringkan selama 1 jam pada suhu tidak lebih dari 50 0C. Beberapa petani nori biasanya mengeringkan nori menggunakan sinar matahari (Korringa 1976). Adapun teknik lain pada proses pembuatan nori adalah, rumput laut direndam dalam cuka beras (rice vinegar) dengan tujuan agar rumput laut menjadi lunak. Rumput laut kemudian dipotong-potong dengan panjang kurang lebih 2 cm dan dicuci dengan air panas, direbus pada suhu 90 0C dalam larutan yang berisi bumbu-bumbu seperti kecap, gula, minyak wijen, mirin (cuka beras), MSG dan ikan teri selama 3 jam, lalu dikeringkan menjadi lembaran tipis. Produk akhir menyerupai kertas tipis, berwarna gelap, berupa lembaran kering dengan berat 3 g dalam berbagai ukuran (Terramoto 1990). Metode pembuatan nori menurut Tanikawa (1971), setelah rumput laut Porphyra dipanen pada bulan November sampai Desember, dicuci dengan menggunakan air laut, lalu dicuci kembali dengan air bersih. Sebanyak kurang lebih 3,6 kg dimasak dalam 54 liter air sampai menjadi bubur, lalu dicetak dan kemudian dikeringkan dengan sinar matahari. Adapun

metode pembuatan nori secara tradisional di Jepang adalah rumput laut hasil panen ditumbuk sampai menjadi bubuk lalu bubuk rumput laut tersebut diratakan seperti kertas di atas papan kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kering.

Nori merupakan salah satu makanan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Kandungan protein nori mencapai 25-50 % berat kering, lemak 2-3 % berat kering dan berbagai macam vitamin (Kayama et al. 1985). Kandungan protein dalam rumput laut berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya iklim dan kondisi lingkungan atau habitatnya. *Porphyra tenera* mengandung protein sebesar 21-47 g protein/100 g berat kering (Ruperez dan Saura 2001 dalam Dawczynski et al. 2007). Vitamin B12 dalam nori adalah sebesar 29 µg %. Kandungan nutrisi yang cukup tinggi itulah yang menjadikan nori salah satu makanan diet oleh masyarakat Jepang (Hiroyuki 1993). Nori juga mengandung beberapa asam amino selain kandungan nutrisi yang menguntungkan, diantaranya asam glutamat, glicine dan alanin yang berperan dalam menciptakan rasa pada nori (Winarno 1996). Serat makanan adalah salah satu kandungan terpenting dalam rumput laut. Kandungan serat makanan atau dietary fibre dalam nori dan wakame mencapai 34 % berat kering (Urbano dan Goni 2002).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian dan (3) Deskripsi Percobaan.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan Yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan “*snack nori*” dari kulit buah naga ini adalah kulit buah naga super merah, air, tepung kedelai, penyedap, karagenan, gula, garam, dan minyak wijen.

Bahan yang digunakan dalam analisis “*snack nori*” dari kulit buah naga diantaranya aquadest, garam kjedahl, batu didih, NaOH 30%, H₂SO₄ pekat, Na₂S₂O₃ 5%, HCl 0,1N, NaOH 0,1N dan indikator *phenolptalein* untuk analisis kadar protein.

3.1.2. Alat Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sendok, *blender merk* Phillips, spatula plastik, panci, kompor merk *Rinnai*, cetakan kaca, *mixer*, gelas ukur, neraca analitik, pisau, mangkok, tray, *tunnel dryer* dan *microwave*.

Alat yang digunakan untuk proses analisis “*snack nori*” dari kulit buah naga diantaranya kaca arloji, oven, eksikator dan neraca analitik untuk analisis kadar air. Pemanas Kjeldahl, alat destilasi, erlenmeyer, corong, buret 50 mL, neraca analitik, gelas ukur, gelas kimia dan labu ukur untuk analisis kadar protein. Kertas saring, erlenmeyer, tabung reaksi dan spektrofotometer UV-Vis untuk analisis aktivitas antioksidan.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 2 tahapan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Tujuan dari penelitian pendahuluan ini adalah untuk menentukan perbandingan kulit buah naga dengan air yang terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama, yakni dengan perbandingan 1:1 bagian, 1:2 bagian dan 2:1 bagian (kulit buah naga : air) kemudian dilakukan pengujian inderawi pada produk “*snack nori*” dari kulit buah naga yang dihasilkan dengan pengolahan data berdasarkan panduan praktikum uji inderawi.

Pengujian inderawi ini dilakukan dengan penilaian berdasarkan uji hedonik terhadap 15 orang panelis. “*Snack nori*” dari kulit buah naga yang banyak dipilih menurut tingkat kesukaan panelis akan dijadikan acuan dalam penelitian utama. Respon uji inderawi terhadap “*snack nori*” dari kulit buah naga yaitu berdasarkan atribut mutu warna, aroma dan kerenyahan (Kartika, 1987).

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama adalah pembuatan “*snack nori*” dari kulit buah naga dengan menggunakan perbandingan kulit buah naga dengan air yang terpilih dari hasil penelitian pendahuluan.

3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor, yaitu : konsentrasi tepung kedelai yang terdiri dari 3 taraf, dan konsentrasi karagenan yang terdiri dari 3 taraf.

1) Faktor konsentrasi tepung kedelai (A), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$$(1) a_1 = 0,5 \%$$

$$(2) a_2 = 1,5 \%$$

$$(3) a_3 = 2,5 \%$$

2) Faktor konsentrasi karagenan (B), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$$(1) b_1 = 0,2 \%$$

$$(2) b_2 = 0,6 \%$$

$$(3) b_3 = 1 \%$$

3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan. Konsentrasi tepung kedelai merupakan faktor A dan konsentrasi karagenan merupakan faktor B.

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

i = konsentrasi tepung kedelai (a_1, a_2, a_3)

j = konsentrasi karagenan (b_1, b_2, b_3)

k = banyaknya ulangan

Y_{ijk} = nilai pengamatan dari kelompok ke-i, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor konsentrasi tepung kedelai, taraf ke-j dari faktor konsentrasi karagenan, dan ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum

A_i = pengaruh dari taraf ke-i faktor A (konsentrasi tepung kedelai)

B_j = pengaruh dari taraf ke-j faktor B (konsentrasi karagenan)

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

K_k = Pengaruh kelompok ke k

C_{ijk} = Pengaruh acak (galat percobaan) pada taraf ke i, (faktor A, taraf ke j (faktor B), interaksi AB yang ke i dan ke j (Gasperz, 1995).

Model rancangan percobaan dapat dilihat dan tata letak percobaan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 4. Model Rancangan Percobaan Faktorial 3x3 dalam RAK

Konsentrasi Tepung Kedelai (A)	Konsentrasi Karagenan (B)	Ulangan		
		I	II	III
0,5 % (a_1)	0,2 % (b_1)	a_1b_1	a_1b_1	a_1b_1
	0,6 % (b_2)	a_1b_2	a_1b_2	a_1b_2
	1 % (b_3)	a_1b_3	a_1b_3	a_1b_3
1,5 % (a_2)	0,2 % (b_1)	a_2b_1	a_2b_1	a_2b_1
	0,6 % (b_2)	a_2b_2	a_2b_2	a_2b_2
	1 % (b_3)	a_2b_3	a_2b_3	a_2b_3
2,5 % (a_3)	0,2 % (b_1)	a_3b_1	a_3b_1	a_3b_1
	0,6 % (b_2)	a_3b_2	a_3b_2	a_3b_2
	1 % (b_3)	a_3b_3	a_3b_3	a_3b_3

Tabel 5. Tata Letak Percobaan Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok

Kelompok Ulangan I

a_3b_3	a_3b_1	a_1b_2	a_1b_1	a_1b_3	a_3b_2	a_2b_1	a_2b_3	a_2b_2
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan II

a_3b_1	a_1b_2	a_1b_1	a_3b_2	a_2b_2	a_2b_3	a_1b_3	a_3b_3	a_2b_1
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan III

a_3b_3	a_2b_1	a_1b_3	a_2b_2	a_1b_2	a_1b_1	a_3b_1	a_3b_2	a_2b_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

3.2.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dibuat analisis variasi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hipotesis variansi percobaan faktorial dengan RAK dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	DB	Jk	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	(r-1)	JKK	-	-	
Perlakuan	(ab-1)	JKP	-	-	
Faktor A	(a-1)	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
Faktor B	(b-1)	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
Faktor AB	(a-1) (b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	
Galat	(ab-1) (r-1)	JKG	KTG	-	
Total	rab-1	JKT	-	-	-

Sumber : Gaspersz, 1995.

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

- 1) Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka terdapat pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap mutu “*snack nori*” dari kulit buah naga yang dihasilkan, dan selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf 5%.

- 2) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% maka tidak terdapat pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap mutu “*snack nori*” dari kulit buah naga.

Rancangan percobaan dilakukan apabila terdapat pengaruh antara rata-rata dan masing-masing perlakuan ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$) adalah melakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Gaspersz, 1995).

3.2.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama untuk produk “*snack nori*” dari kulit buah naga terdiri dari respon kimia dan respon organoleptik.

1) Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap produk “*snack nori*” dari kulit buah naga adalah kadar air metode Gravimetri (Sudarmadji, dkk., 1998), kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 1995), dan Kadar Antioksidan metode DPPH (AOAC, 2005) untuk sampel terpilih.

2) Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari panelis terhadap produk. Uji organoleptik ini dilakukan dengan metode penerimaan yaitu skala hedonik, dimana kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik dari “*snack nori*” dari kulit buah naga

Uji organoleptik terhadap produk “*snack nori*” dari kulit buah naga yang dihasilkan dilakukan oleh 15 orang panelis dengan parameter yang digunakan

dalam uji organoleptik ini meliputi warna, rasa, aroma dan kerenyahan dengan metode *Hedonic Scale Skoring*.

3.3. Deskripsi Penelitian

3.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan

Prosedur penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perbandingan antara kulit buah naga dan air yang terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama, yakni dengan perbandingan 1:1 bagian, 1:2 bagian dan 2:1 bagian (kulit buah naga : air), kemudian dilakukan pengujian inderawi pada produk “*snack nori*” dari kulit buah naga yang dihasilkan. Penelitian tersebut menggunakan bahan penstabil karagenan dengan konsentrasi 0,6%, serta bahan pembentuk tekstur dari tepung kedelai dengan konsentrasi 1,5%.

Produk “*snack nori*” dari kulit buah naga kemudian dilakukan respon organoleptik berdasarkan atribut mutu warna, aroma, rasa dan kerenyahan dengan menggunakan metode uji hedonik. Hasil pengujian terhadap “*snack nori*” dari kulit buah naga yang memiliki nilai tertinggi pada penilaiannya berdasarkan atribut uji hedonik diperoleh sesuai dengan perbandingan antara kulit buah naga dan air yang terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama. Diagram alir penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 4.

3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama

Deskripsi penelitian utama ini adalah sebagai berikut :

1. Pengupasan

Pada buah naga yang masih utuh dilakukan pengupasan. Proses pengupasan ini bertujuan untuk memisahkan kulit buah naga dari buahnya serta menghilangkan kotoran yang masih menempel pada kulit buah naga.

2. Pencampuran I

Setelah proses pencucian, kulit buah naga dihancurkan dan ditambahkan air matang pada pencampuran I dengan perbandingan sesuai hasil dari penelitian pendahuluan.

3. Pencampuran II

Puree kulit buah naga yang telah didapatkan kemudian dicampurkan dengan bahan-bahan lain seperti garam, gula, penyedap, minyak wijen, karagenan dengan konsentrasi 0,2%, 0,6%, 1% dan tepung kedelai sebanyak 0,5%, 1,5%, 2,5%.

4. Pencetakan

Pencetakan dilakukan pada alat cetakan (plat kaca) dengan volume yang sama, yang sebelumnya telah dilapisi dengan plastik tahan panas.

5. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air sehingga didapatkan “*snack nori*” dari kulit buah dalam bentuk lembaran. Pengeringan menggunakan *tunnel dryer* pada suhu 50°C selama ± 7 jam.

6. Pemanggangan

Pemanggangan dilakukan untuk mendapatkan tekstur yang renyah pada “*snack*

nori” dari kulit buah dalam bentuk lembaran. Pemanggangan menggunakan *oven* pada suhu 100°C selama ± 5 menit.

7. Pengujian

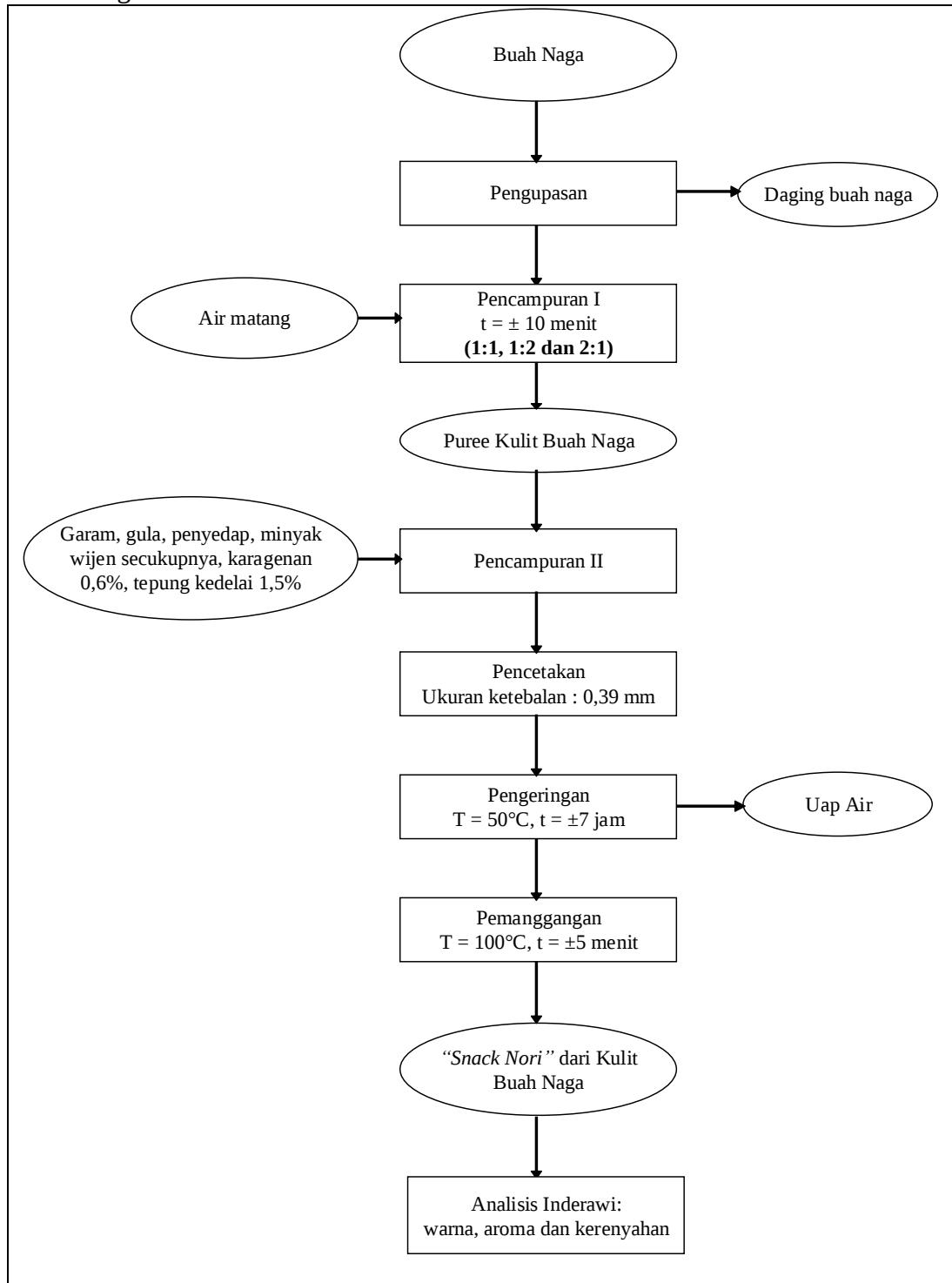
Produk “*snack nori*” dari kulit buah naga dilakukan analisis respon kimia yaitu kadar air dan kadar protein, dan uji inderawi yang meliputi aroma, rasa, warna dan kerenyahan.

3.4. Sampel Terpilih

1. Menentukan sampel terpilih dengan menggunakan Uji Skoring terhadap semua respon (kadar air, kadar protein, serta uji inderawi yang meliputi aroma, rasa, warna dan kerenyahan), sampel terpilih yaitu sampel yang memiliki skor tertinggi kemudian dilakukan Analisis Antioksidan menggunakan metode DPPH.

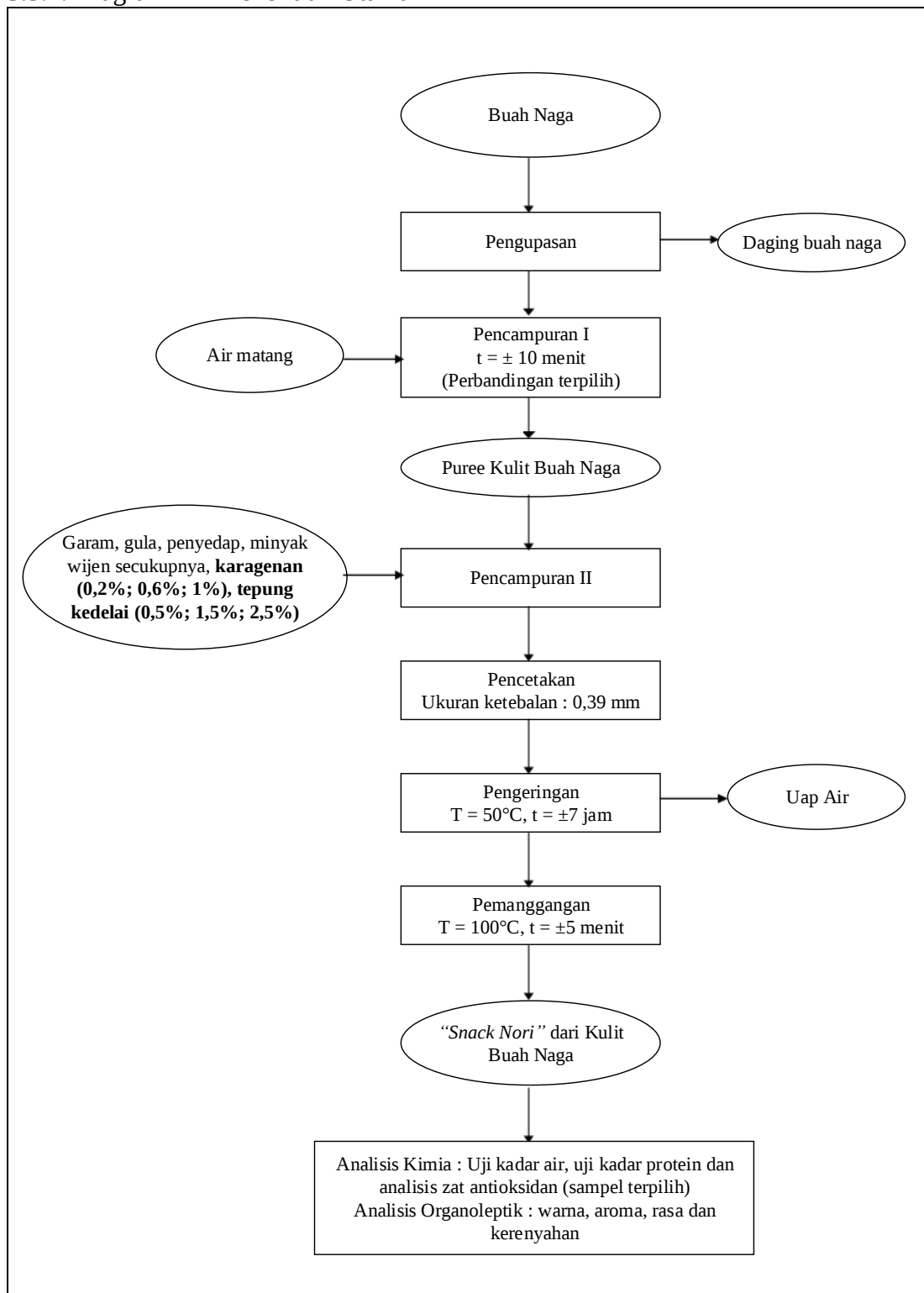
3.5. Diagram Alir

3.5.1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan

3.5.2. Diagram Alir Penelitian Utama



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Utama

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan, (2) Penelitian Utama, dan (3) Sampel Terpilih.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perlakuan yang tepat yang akan digunakan pada penelitian utama. Perlakuan yang telah dikerjakan pada penelitian pendahuluan, yaitu menentukan perbandingan kulit buah naga dengan air yakni 1 : 1 bagian ; 1 : 2 bagian dan 2 : 1 bagian pada pembuatan snack nori kulit buah naga. Untuk memilih perbandingan antara kulit buah naga dengan air, snack nori yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji organoleptik dengan menggunakan 15 orang panelis.

Untuk memilih sampel yang akan digunakan pada penelitian utama dilakukan dengan melihat nilai rata-rata untuk semua respon yang diuji seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Inderawi Terhadap Warna, Aroma dan Kerenyahan Snack Nori Kulit Buah Naga Untuk Menentukan Perbandingan Terpilih

Sampel	Rata-Rata Respon Inderawi		
	Warna	Aroma	Kerenyahan
1 : 1	5,27 b	4,00 a	3,27 a
1 : 2	4,73 ab	4,87 b	4,07 a
2 : 1	4,47 a	3,80 a	3,33 a

Keterangan : Nilai Rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Berdasarkan hasil statistik uji inderawi snack nori, data pada Tabel 7 menunjukkan warna snack nori yang dibuat dari perlakuan (1 : 1) berbeda nyata dengan warna snack nori dari perlakuan (2 : 1). Warna snack nori dari perlakuan (2 : 1) lebih gelap yaitu cenderung berwarna ungu pekat sedangkan warna snack nori

dari perlakuan (1 : 1) berwarna merah pekat dan lebih menarik menurut panelis daripada snack nori dari perlakuan (1 : 1). Berbedanya warna snack nori yang diperoleh dari kedua perlakuan disebabkan jumlah kulit buah naga yang digunakan berbeda banyaknya dengan jumlah air yang sama. Semakin banyak jumlah kulit buah naga yang ditambahkan dalam pembuatan snack nori, warna dari kulit buah naga semakin banyak yang terekstraksi atau keluar dari sel-sel kulit buah naga. Adanya pengadukan terus menerus yang dilakukan mengakibatkan pigmen kulit buah naga menjadi rusak dan hal ini menyebabkan warna snack nori kulit buah naga kurang disukai oleh panelis. Untuk perlakuan (1 : 2) memperlihatkan warna snack nori tidak berbeda nyata dengan warna snack nori dari perlakuan (1 : 1) dan (2 : 1). Warna snack nori dari perlakuan (1 : 2) tampak lebih terang dari perlakuan lainnya cenderung merah keunguan namun tidak pekat. Warna snack nori tidak berbeda nyata pada perlakuan tersebut dikarenakan pada perlakuan (1 : 2) jumlah air yang ditambahkan lebih banyak dari kedua perlakuan sebelumnya. Semakin banyak air yang ditambahkan maka pigmen warna dari dalam kulit buah naga semakin banyak yang terekstraksi pada saat pengadukan, tetapi banyaknya air yang ditambahkan akan dapat mengurangi kerusakan pigmen yang terekstraksi. Keadaan ini memberikan warna snack nori yang dihasilkan dari perlakuan (1 : 2) tidak berbeda dengan warna snack nori yang dihasilkan dari perlakuan (1 : 1) dan (2 : 1).

Berdasarkan hasil uji inderawi terhadap warna menunjukkan bahwa perbandingan 1 : 1 bagian lebih disukai dibandingkan dengan snack nori pada perbandingan 1 : 2 bagian dan 2 : 1 bagian. Hal tersebut dapat dilihat pada perolehan skor untuk warna pada masing-masing perbandingan, dimana skor panelis dengan

perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 1 bagian adalah 5,27 sedangkan perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 2 bagian adalah 4,73 dan perbandingan kulit buah naga dengan air 2 : 1 bagian adalah 4,47.

Berdasarkan hasil statistik uji inderawi snack nori, data pada Tabel 6 memperlihatkan aroma snack nori yang dibuat dengan perlakuan (1 : 2) berbeda nyata dengan aroma snack nori yang dibuat dari perlakuan (1 : 1) dengan (2 : 1). Aroma snack kulit buah naga berbeda untuk perlakuan diatas disebabkan selama proses pengeringan untuk snack kulit buah naga yang adonannya ditambahkan air 2 bagian mengakibatkan adanya senyawa-senyawa volatil yang ikut menguap bersama air pada waktu pengeringan. Untuk perlakuan dengan perbandingan 1 : 1 bagian dan 2 : 1 bagian penggunaan jumlah air yang lebih sedikit pada saat pengeringan maka senyawa-senyawa volatil yang menguap bersama air lebih sedikit dikarenakan pelarut (air) yang digunakan jumlahnya lebih sedikit. Hal ini menyebabkan aroma dari snack tersebut tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 1 : 2 bagian. Aroma yang dihasilkan pada perlakuan (1 : 2) lebih tercium aroma dari bahan-bahan lain yang ditambahkan, karena untuk kulit buah naga itu sendiri tidak memiliki aroma yang khas.

Berdasarkan hasil uji inderawi terhadap aroma menunjukkan bahwa perbandingan 1 : 2 bagian lebih disukai dibandingkan dengan snack nori pada perbandingan 1 : 1 bagian dan 2 : 1 bagian. Hal tersebut dapat dilihat pada perolehan skor untuk aroma pada masing-masing perbandingan, dimana skor panelis dengan perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 2 bagian adalah 4,87 sedangkan

perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 1 bagian adalah 4 dan perbandingan kulit buah naga dengan air 2 : 1 bagian adalah 3,8.

Berdasarkan hasil statistik uji inderawi snack nori, data pada Tabel 6 memperlihatkan kerenyahan snack nori tidak berbeda nyata antar perlakuan, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya bumbu (gula, garam, penyedap, minyak wijen) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama. Kerenyahan pada snack nori timbul dikarenakan adanya reaksi gula, garam, penyedap.

Berdasarkan hasil uji inderawi terhadap kerenyahan snack nori kulit buah naga pada perbandingan 1 : 2 bagian lebih disukai oleh panelis karena lebih renyah jika dibandingkan dengan snack nori kulit buah naga pada perbandingan 1 : 1 bagian dan 2 : 1 bagian. Hal tersebut dapat dilihat pada perolehan skor untuk kerenyahan pada masing-masing perbandingan, dimana skor panelis dengan perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 2 bagian adalah 4,07 sedangkan perbandingan kulit buah naga dengan air 1 : 1 bagian adalah 3,27 dan perbandingan kulit buah naga dengan air 2 : 1 bagian adalah 3,33. Hasil statistik pengujian inderawi penelitian pendahuluan dilihat pada Lampiran 5.

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi tepung kedelai dan karagenan terhadap karakteristik snack nori kulit buah naga. Respon penelitian utama produk snack nori kulit buah naga ini adalah respon kimia yang meliputi kadar air dan kadar protein, serta respon inderawi dengan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan.

4.2.1. Respon Kimia

4.2.1.1. Kadar Air

Parameter analisis kimia pada snack nori kulit buah naga diantaranya kadar air. Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar air rata-rata pada 9 (sembilan) perlakuan snack nori kulit buah naga dengan 3 (tiga) kali ulangan berkisar antara 6,93–8,93%. Diketahui pada hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air snack nori kulit buah naga, sedangkan perlakuan konsentrasi tepung kedelai dan interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan tidak berpengaruh nyata.

Hasil analisis statistik kadar air snack nori kulit buah naga untuk perlakuan konsentrasi karagenan memberikan perbedaan yang nyata dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji lanjut Duncan untuk perlakuan konsentrasi karagenan memperlihatkan perbedaan nyata antar perlakuan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Respon Kadar Air (%)

Konsentrasi Karagenan (%)	Kadar Air Rata-Rata (%)	
b1 (0,2)	7,61	a
b2 (0,6)	8,77	c
b3 (1)	8,14	b

Keterangan : Nilai Rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data pada Tabel 8 memperlihatkan kadar air snack nori untuk perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan kadar air berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan kemampuan bahan penstabil dalam mengikat air dipengaruhi oleh konsentrasi bahan penstabil. Semakin tinggi

konsentrasi bahan penstabil maka air yang diikat oleh bahan semakin banyak dan air yang diikat oleh bahan tersebut akan membentuk air kristal, pada saat dilakukan penguapan dalam penentuan kadar air maka air kristal tersebut tidak teruapkan. Hal ini menyebabkan kadar air produk berbeda nyata. Menurut Prabandari (2011) bahan penstabil dapat menstabilkan tekstur dan viskositas produk pangan dengan pembentukan gel. Pembentukan gel dapat terjadi karena kemampuan bahan penstabil dalam berikatan dengan air. Bahan penstabil memiliki sifat sebagai pengemulsi yang ditandai dengan adanya gugus yang bersifat polar (hidrofilik) dan non polar (hidrofobik). Ketika dicampurkan dalam bahan pangan cair maka gugus polar akan berikatan dengan air dan tekstur bahan pangan menjadi kokoh.

Karagenan memiliki ion bebas OH^- yang berikatan dengan H_2O sehingga ikatan menjadi kuat. Sifat higroskopis karagenan yang tinggi mengakibatkan struktur molekul dapat saling berikatan kuat dengan air yang berarti bahwa kandungan air akan bertambah (Harijono, dkk. 2001, dalam Rezekiana, dkk. 2015).

Air terikat dan air bebas yang terdapat di dalam bahan sangat menentukan tinggi rendahnya kadar air dalam bahan tersebut (Syarief dan Halid, 1993). Air dalam bahan pangan berperan sebagai pelarut dari beberapa komponen di samping ikut sebagai bahan pereaksi, sedangkan bentuk air dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Sebenarnya air dapat terikat secara fisik, yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi (Purnomo, 1995).

Kadar air merupakan karakteristik kimia yang sangat berpengaruh pada bahan pangan, karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air dalam suatu bahan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik seperti kekerasan (Buckle, et al., 1987).

Berdasarkan hasil analisis kadar air, semakin rendah kadar air maka semakin baik kualitas produk snack nori kulit buah naga karena snack nori merupakan produk kering dan sifat yang diinginkan dari snack nori yaitu renyah.

Rentang kadar air nori rumput laut jenis *Glacaria* sp. yaitu 15,20 – 17,17%. Menurut penelitian Rezekiana, 2014, rentang kadar air nori imitasi dari lidah buaya yaitu 16,31 – 22,37%. Sedangkan menurut penelitian Permadi, 2015, rentang kadar air nori bayam yaitu 7,99 – 10,02%, sehingga produk snack nori kulit buah naga ini masih lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Rezekiana, 2014, tetapi masih dalam rentang penelitian Permadi, 2015.

Akan tetapi kadar air maksimal yang terkandung dalam snack ekstrusi berdasarkan SNI 01-2886-2000 yaitu 4% (Standardisasi Nasional Indonesia, 2000). Jika dibandingkan dengan hasil kadar air pada penelitian ini sudah melewati batasan maksimal.

4.2.1.2. Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar protein pada snack nori kulit buah naga berkisar antara 18,27 – 26,59 %. Diketahui pada hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai dan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar protein snack nori kulit buah naga,

sedangkan interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan tidak berpengaruh nyata. Adapun hasil pengujian kadar protein secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 7. Pengaruh konsentrasi tepung kedelai dan karagenan kemudian dilakukan uji lanjut Duncan dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Respon Kadar Protein (%) Snack Nori Kulit Buah Naga

Konsentrasi Tepung Kedelai (%)	Kadar Protein Rata-Rata (%)	
a1 (0,5)	18,70	a
a2 (1,5)	22,49	b
a3 (2,5)	25,78	c

Keterangan : Nilai Rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data pada Tabel 9, memperlihatkan kadar protein untuk perlakuan penambahan tepung kedelai dengan konsentrasi yang berbeda memberikan kadar protein berbeda nyata antar perlakuan. Berbedanya kadar protein snack nori dipengaruhi oleh jumlah tepung kedelai yang ditambahkan. Kadar protein dalam tepung kedelai mencapai 50%, sehingga semakin besar konsentrasi tepung kedelai yang ditambahkan maka kandungan protein nori kulit buah naga semakin meningkat.

Kadar protein snack nori kulit buah naga tertinggi adalah 25,78% dan yang terendah adalah 18,70%. Dalam penelitian Riyanto, dkk (2014), kadar protein nori komersial adalah sebesar $42,50 \pm 0,47\%$ dan kadar protein nori imitasi dari protein myofibrillar ikan nila berkisar antara 66,28 – 74,80%. Terlihat bahwa kandungan protein pada snack nori kulit buah naga agak jauh berbeda dibandingkan dengan nori komersial.

Tabel 10. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Respon Kadar Protein (%) Snack Nori Kulit Buah Naga

Konsentrasi Karagenan (%)	Kadar Protein Rata-Rata (%)	
b1 (0,2)	21,31	a
b2 (0,6)	22,77	b
b3 (1)	22,88	b

Keterangan : Nilai Rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data pada Tabel 10, memperlihatkan kadar protein untuk perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan kadar protein pada perlakuan konsentrasi karagenan 0,2% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi karagenan 0,6% dan 1%. Kadar protein pada perlakuan konsentrasi karagenan 0,6% tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi karagenan 1%. Hal ini dikarenakan penambahan karagenan dalam jumlah yang berbeda sehingga jika ditambahkan kedalam adonan nori menyebabkan keseluruhan karagenan ini akan diikat oleh protein yang ada didalam tepung kedelai. Keadaan ini mengakibatkan protein dari nori yang dihasilkan untuk perlakuan 0,6% dan 1% tidak berbeda nyata. Penambahan karagenan sebagai bahan penstabil dalam penelitian ini memberikan pengaruh terhadap kadar protein dalam bahan. Hal ini dikarenakan jenis penstabil tersebut memiliki gugus sulfat, dimana gugus sulfat tersebut memberikan pengaruh pada protein. Thamrin dan Sadimantara (2014) menyatakan bahwa pengaruh karagenan terhadap protein ditentukan oleh jumlah gugus sulfat yang dimiliki karagenan. Meningkatnya dosis karagenan pada suatu bahan kemungkinan jumlah gugus sulfatnya lebih banyak pada dosis yang tinggi. Winarno (1990) di dalam Thamrin dan Sadimantara (2014) menjelaskan bahwa semakin banyak jumlah gugus sulfat, maka kemampuan untuk menetralkan muatan protein semakin tinggi sehingga protein semakin mendekati titik isoelektris.

Semakin tinggi jumlah gugus sulfat semakin rendah tercapai titik isoelektris protein sehingga lebih mudah mengendap.

4.2.2. Respon Inderawi

4.2.2.1. Warna

Warna pada produk snack nori yang diharapkan adalah warna merah. Jika biasanya produk nori selalu berwarna hijau, pada pembuatan snack nori kulit buah naga ini menghasilkan warna yang berbeda dengan warna nori pada umumnya. Produk nori rumput laut dikatakan memiliki kualitas yang baik jika memiliki warna yang sangat hijau atau hijau tua. Sedangkan pada pembuatan snack nori kulit buah naga ini, warna merah yang dihasilkan dari kulit buah naga sebagai bahan baku.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap warna snack nori kulit buah naga, sedangkan konsentrasi karagenan interaksi antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan tidak berpengaruh nyata. Adapun hasil pengujian terhadap warna secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 8. Pengaruh konsentrasi tepung kedelai kemudian dilakukan uji lanjut Duncan dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Nilai Kesukaan Atribut Warna Snack Nori Kulit Buah Naga

Konsentrasi Tepung Kedelai (%)	Rata-Rata Nilai Kesukaan	
a1 (0,5)	5,21	c
a2 (1,5)	4,56	b
a3 (2,5)	4,04	a

Keterangan : Nilai Rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data pada Tabel 11, memperlihatkan kadar protein untuk perlakuan penambahan tepung kedelai dengan konsentrasi yang berbeda memberikan respon inderawi terhadap warna snack nori yang berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi tepung kedelai terhadap produk berbeda-beda.

Kulit buah naga merah mengandung zat warna alami antosianin. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan. Dengan penambahan tepung kedelai dalam konsentrasi yang rendah maka pigmen lebih sedikit berikatan dengan protein yang ada dalam nori, maka pigmen dari kulit buah naga dapat dipertahankan apabila dilakukan pengeringan dengan berkurangnya kadar air interaksi asam-asam amino yang ada dalam kulit buah naga akan sedikit mengalami perubahan karena diduga pH snack nori sedikit mengalami perubahan.

Bahan pangan umumnya apabila mengalami pengeringan, maka warna bahan akan berubah menjadi coklat karena adanya reaksi browning non enzimatis. Reaksi ini terjadi karena pemanggangan pada suhu yang tinggi sehingga terjadi reaksi karamelisasi gula menjadi glukosa dan fruktosa. Selain itu, warna flakes dipengaruhi oleh reaksi maillard yaitu gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi. Reaksi pencoklatan didefinisikan sebagai reaksi gugus amino pada asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidroksil pada gula sehingga terjadi pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin (deMan, 1997).

Warna makanan disebabkan oleh pigmen alami atau pewarna yang ditambahkan. Pigmen alami adalah golongan senyawa yang terdapat dalam

produk yang berasal dari tumbuhan. Pigmen alami mencakup pigmen yang terdapat dalam makanan dan pigmen yang terbentuk pada proses pemanasan serta penyimpanan (Deman, 1997).

4.2.2.2. Aroma

Aroma yang dihasilkan dari snack nori kulit buah naga ini adalah aroma tidak berbau khas buah naga. Berdasarkan hasil data statistik menggunakan ANAVA pada Lampiran 9, dinyatakan bahwa pengaruh konsentrasi tepung kedelai dan karagenan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap aroma snack nori kulit buah naga. Aroma yang dihasilkan pada produk snack nori berasal dari kulit buah naga sebagai bahan utama dengan proporsi bahan-bahan yang digunakan relatif sama. Penambahan karagenan tidak berpengaruh terhadap aroma, dikarenakan karakteristik zat penstabil yang digunakan tidak berbau, tidak berwarna, tidak beraroma, dan berbentuk padat sehingga tidak berpengaruh ketika ditambahkan ke dalam bahan pangan (Widyaningtyas, 2015).

Proses pengeringan yang terlalu lama mengakibatkan hilangnya senyawa-senyawa volatil pada bahan akibat proses penguapan, sehingga aroma didalam bahan keluar hingga tercium aroma wangi dari bahan yang dikeringkan. Semua sampel snack nori yang diuji oleh 15 orang panelis tidak berpengaruh terhadap aroma karena kulit buah naga tidak memiliki aroma yang spesifik atau tajam tetapi dengan adanya penambahan minyak wijen dan bahan-bahan lain (gula, garam, penyedap) yang mengeluarkan aroma yang dapat menutup aroma yang berasal dari tepung kedelai dan karagenan (Wijaya, 2002).

Dalam penelitian ini konsentrasi tepung kedelai yang ditambahkan relatif kecil dengan penambahan minyak wijen dan bahan-bahan lainnya dalam jumlah yang sama sehingga panelis menganggap aroma dari setiap perlakuan tidak memberikan perbedaan aroma yang spesifik. Walaupun protein dalam bahan pangan juga mempengaruhi aroma pada bahan pangan. Dengan adanya pemanasan, protein dalam bahan makanan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya dengan asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi yang membentuk aroma makanan (Sudarmadji, 1998).

Aroma adalah salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Pada industri pangan, pengujian aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat dianggap memberikan penilaian terhadap suatu produk, apakah produk disukai atau tidak disukai konsumen (Soekarto, 1990). Menurut Winarno (2008) salah satu faktor yang dapat menentukan makanan diterima oleh konsumen adalah aroma.

4.2.2.3. Rasa

Rasa yang diharapkan pada produk snack nori kulit buah naga ini adalah rasa asin. Rasa asin didapatkan dari penambahan gula, garam dan penyedap. Berdasarkan hasil data statistik dengan menggunakan anava yang dapat dilihat pada Lampiran 10, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai dan karagenan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rasa snack nori kulit buah naga. Hal ini dikarenakan rasa asin yang dihasilkan dari snack nori

kulit buah naga dominan berasal dari gula, garam, dan penyedap dengan jumlah yang sama sehingga panelis menilai relatif sama.

Penambahan karagenan tidak berpengaruh, karena menurut penelitian Marya, 2009, Karaginan tidak memiliki rasa sehingga tidak mempengaruhi terhadap rasa mie kering. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan karaginan memberikan pengaruh yang netral terhadap produk mie kering. Sehingga pada pembuatan snack nori karagenan tidak mempengaruhi rasa.

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah), dimana akhirnya keseluruhan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa, dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai (Winarno, 1997).

Terjadinya kesan rasa adalah ketika suatu bahan pangan dikunyah di dalam mulut kemudian terhidrolisis oleh enzim-enzim dari air liur yang membentuk senyawa turunan yang memberikan rasa tertentu pada saat bersentuhan dengan ujung sel saryaf indera pengecap pada papilla lidah (Winarno, 1992).

4.2.2.4. Kerenyahan

Berdasarkan hasil data statistik dengan menggunakan ANAVA yang dapat dilihat pada Lampiran 11, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai dan karagenan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kerenyahan snack nori kulit buah naga. Hal ini dikarenakan hasil menurut panelis memiliki sifat yang hampir sama pada kerenyahan snack nori kulit buah naga.

Hasil yang tidak berpengaruh pada atribut kerenyahan disebabkan karena panelis memiliki penilaian yang sama terhadap atribut kerenyahan dan menganggap setiap perlakuan relatif sama sehingga hasil tidak berpengaruh, hasil tidak berpengaruh karena konsentrasi karagenan masih sesuai penggunaan karena menurut Imeson (1999), level penggunaan CMC pada produk makanan harus kurang dari 1,5% dan pada umumnya hanya 0,1% - 1,5%, dimana menurut Tamime and Robinson (1989), penggunaan bahan penstabil yang berlebihan dapat menyebabkan efek pada tekstur serta penampakan produk yang kasar dan mengumpal. Konsentrasi bahan penstabil masih $\leq 1,5\%$ sehingga tidak menimbulkan produk yang kasar maka hasil menunjukan tidak berpengaruh terhadap tekstur.

Tekstur pangan ditentukan oleh kadar air, kadar lemak, dan kandungan karbohidrat struktural seperti selulosa, pati, serta protein yang terkandung dalam suatu produk (Kusharto, 2013). Protein dapat meningkatkan kemampuan gelasi sehingga dapat membentuk fleksibilitas atau kemampuan protein untuk terdenaturasi dan membentuk jaringan dengan ikatan silang (Kusharto, 2013). Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap produk misalnya dari tingkat kerenyahan, tipe permukaan, kekerasan, dan sebagainya (Kartika, dkk., 1988). Akan tetapi pada penelitian ini konsentrasi tepung kedelai yang ditambahkan masih relatif kecil sehingga panelis memiliki penilaian yang sama terhadap atribut kerenyahan.

4.3. Sampel Terpilih

Sampel terpilih diperoleh dari hasil uji skoring untuk semua respon yaitu respon kimia meliputi kadar air dan kadar protein, serta respon inderawi menggunakan uji hedonik terhadap pengaruh konsentrasi tepung kedelai dan

karagenan serta interaksi dari keduanya. Penentuan sampel terpilih dapat dilihat pada Tabel 12. Kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Tabel 12. Hasil Skoring Penentuan Sampel Terpilih

Kode Sampel	Analisis Kimia		Analisis Inderawi				Jumlah
	Kadar Air	Kadar Protein	Warna	Aroma	Kerenyahan	Rasa	
a1b1	3	1	5	4	4	3	20
a1b2	2	1	4	4	4	4	19
a1b3	3	1	4	4	4	4	20
a2b1	6	3	4	4	4	4	25
a2b2	1	4	5	4	4	4	22
a2b3	3	4	5	4	4	4	24
a3b1	4	5	5	4	4	5	27
a3b2	1	6	5	4	4	4	24
a3b3	3	6	5	4	4	3	25

Berdasarkan hasil skoring dari masing-masing respon seperti dapat dilihat pada Tabel 12, diketahui bahwa sampel terpilih dengan jumlah skor tertinggi yaitu sampel a3b1 dengan perlakuan konsentrasi tepung kedelai adalah 2,5% dan konsentrasi karagenan adalah 0,2%. Sampel terpilih (dapat dilihat pada Lampiran 12) kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.



Gambar 6. Produk Snack Nori Kulit Buah Naga yang terpilih

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada snack nori kulit buah naga yang dinyatakan dalam IC₅₀ yaitu sebesar 11657,83 ppm.

Parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan dari snack nori kulit buah naga ini yakni IC₅₀ yaitu bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Intensitas dari aktivitas antioksidan didasarkan pada Tabel 13 yaitu penggolongan kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH menurut nilai IC₅₀.

Tabel 13. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC₅₀ (ppm)
Sangat Kuat	< 50
Kuat	50 – 100
Sedang	101– 150
Lemah	> 150

Sumber : Armala (2009)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, diperoleh sampel terpilih yaitu perbandingan antara kulit buah naga dengan air adalah 1 : 2.
2. Perlakuan konsentrasi tepung kedelai berpengaruh terhadap kadar protein dan respon organoleptik terhadap atribut warna. Sedangkan terhadap kadar air, respon organoleptik (atribut aroma, rasa dan kerenyahan) tidak berpengaruh.
3. Perlakuan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein. Sedangkan terhadap respon organoleptik (atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan) tidak berpengaruh.
4. Interaksi perlakuan antara konsentrasi tepung kedelai dan karagenan tidak berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, dan respon organoleptik (atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Diperoleh produk terpilih pada penelitian utama menurut respon kimia kadar air, kadar protein dan respon organoleptik berdasarkan atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan adalah produk snack nori kulit buah naga dengan perlakuan a3b1 yaitu produk snack nori kulit buah naga menggunakan

konsentrasi tepung kedelai 2,5% dan konsentrasi karagenan 0,2%. Serta aktivitas antioksidan sebesar 11.657,83 ppm.

2. Sebaiknya dihindari penggunaan minyak wijen sehingga tingkat kerenyahannya lebih baik karena yang diharapkan sebagai makanan camilan, akan tetapi nori yang digunakan untuk nori pembungkus nasi perlu ditambahkan minyak wijen.
3. Sebaiknya ditambahkan flavor untuk mempertegas aroma nori yang dihasilkan dengan flavor buah naga.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara pengemasan yang baik selama penyimpanan produk snack nori salah satunya menggunakan plastik yang kaku agar tidak mudah alot.
5. Perlu dilakukan pengembangan pada formulasi produk, tanpa penambahan air dipendahuluan hanya digunakan daging buah dan kulit buah naga.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsarah, P.A. 2014. **Pengaruh Jenis Daun Cincau dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Artifisial Nori Bayam (*Amaranthaceae Hybridus*)**. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Arifin, M. 1994. **Penggunaan Kappa Karagenan sebagai Penstabil (Stabilizer) pada Pembuatan Fish Meat Loaf dari Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.)**. Skripsi. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Armala, M. M. 2009. **Daya Antioksidan Pada Ekstrak Daging Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Menggunakan Metode DPPH**. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Bhandary, U., J.N. Sharma and R. Zafar. 1997. ***Effect of Protein Action of Ethanolic Ginger (*zingiber officinales*) extract in cholesteres fed rabbit***. J Ethnopharm. 61(2):167-175.
- Callegarin, F., J.A.Q., Gallo, F. Debeauford and A. Voilley. 1997. **Lipid and Biopackaging**. J. Am Oil. Sci. 74(10):1183-1192
- Dawczynski C, Rainer S, Gerhard J. 2007. ***Amino Acids, Fatty Acids and Dietary Fibre in Edible Seaweed Product***. J. Food Chem. 103:891-899.
- Demam J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Deptan. 2003. **Pengembangan Agribisnis Buah Naga (Dragon Fruit) Indonesia dalam Mencapai Pasar Ekspor**.
http://agribisnis.deptan.go.id/index.php?files=berita_detail&id=412.
Diakses: 03 Maret 2016
- DKP. 2006. **Pengolahan Rumput Laut**. Dinas Kelautan dan Perikanan.
<http://www.dkp.gov.id>. Diakses: 03 Maret 2016
- Doty, M.S., 1987. **The Production and Uses of Eucheuma In : Studies of Seven Commercial Seaweeds Resources**. Ed. By : MS. Doty, J.F. Caddy and B. Santelices. FAO Fish. Tech. Paper No. 281 Rome. Pp 123 - 161
- Endang M. 2006. **Kajian Pembuatan Edibel Film Komposit Dari Karagenan Sebagai Pengemas Bumbu Mie Instant Rebus**. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Fardiaz, D. 1989. **Hidrokoloid**. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

- Giury M. 2006. **The irish seaweed industry**. <http://www.seaweed.ie/Algae.html>. Diakses: 03 Maret 2016
- Hiroiyuki N. **Nori**. 1993. <http://www.rawfood.com/products/0372.html>. Diakses : 04 Maret 2016.
- Jamilah, B. Shu, C.E. Kharidah, M. Dzulkifly, M.A. dan Noranizan, A. 2011. **Physico- chemical Characteristic of Red Pitaya (Hylocereus polyrhizus) peel**. International Food Research Journal 18: 279-286.
- Kanner, J., Harel, S. & Granit, R. 2001. **Betalains**. A New Class of Dietary Cationized Antioxidants. J. Agr. Food Chem. 49: 5178-5185.
- Kayama et al. 1985. <http://www.rawfood.com/products/0373.html>. Diakses: 04 Maret 2016
- Kartika, Bambang., Hastuti, Pudji., Supartono, Wahyu. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. UGM Press. Yogyakarta.
- Korringa P. 1976. **Farming Marine organism Low In The Food Chain**. Amsterdam, Oxford, New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Koswara S; Purwiyatno, H; dan Eko, H.P. 2002. **Edible film**. J Tekno Pangan dan Agroindustri. Volume 1 (12): 183-196
- Kristanto, 2003. **Budidaya Buah Naga**. Penerbit Penebar Swadaya Jakarta.
- Kuda T, Makiko T, Hishi T, Araki Y. 2004. **Antioxidant properties of dried “kayamo-nori” a brown alga Scytosiphon lomentaria (Scytosiphonales, Vinogradova)**. J. Food Chem. 89:617-622.
- Kuda T, Hishi T, Maekawa S. 2005. **Antioxidant properties of dried product of “haba-nori” an edible brown alga, Petalonioa binghamiae (J. Agardh) Vinogradova**. J. Food Chem. 98:545-550.
- Li Chen Wu, Hsiu-Wen Hsu, Yun- Chen Chen, Chih-Chung Chiu, Yu-In Lin and Annie Ho . 2005. **Antioxidant And Antiproliferative Activities Of Red**
- Mahadianto, Nur. 2007. **Budidaya Buah Naga (Dragon Fruit)**. http://food_details.php. Diakses: 03 Maret 2016
- Marcella. (2011). **Stabilitas Ekstrak Kasar Antioksi dan Dari Kulit Buah Naga Merah (HylocereusPolyrhizus) Terhadap Ph Dan Suhu**. Fakultas Teknologi Industri. Karawaci: Universitas Pelita Harapan.

- Nazaruddin, R. Norazelina, S.M.I.Norziah, M.H dan Zainudin, M. 2011. **Pectins From Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel**. Malays. Appl. Biol. 40 (1): 19- 23.
- Parthiban C, Saranya C, Girija K, Hemalatha A, Suresh M, Anantharaman P. 2013. **Biochemical composition of some selected seaweeds from Tuticorin coast**. Advances in Applied Science Research 4(3):362-366.
- Poeloengasih, C D. **Karakteristik Edible Film komposit Protein Biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC) dan Tapioka**, Tesis, Program pascasarjana Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan UGM, Yogyakarta, 2003.
- Pritanova, Rinanti 2013. **Development of Nori-Like Product from Spinach (*Amaranthus tricolor* L.)**. Swis German University.
- Raton, F.L. Boca and C.K. Smoley. 1993. **Everything added to Food in the United States**. U.S. Food and Drug Administration. CRC Press. United states.
- Reen, D.W. 1986. **Seas of Marine Algae in Biotechnology and Industry**. Workshop on Marine Algae Biotechnology. Summary Report. National Academic Press, Washington D.C.
- Riyanto B, Suwandi R, Hasanah H. 2007. **Nori imitasi dari tepung agar hasil ekstraksi rumput laut merah *Gelidium* sp.** Tidak Dipublikasikan
- Purnomo, H. 1995. **Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan**. Universitas Indonesia. Jakarta.<http://repository.ipb.ac.id>. Diakses: 31 Agustus 2016.
- Saati, Elfi Anis. 2009. **Identifikasi Dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocareus costaricensis*) Pada Beberapa Umur Simpan Dengan Perbedaan Jenis Pelarut**. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. JIPTUMMDPPM. UMM. Malang
- Safari, 2012. **Mata kuliah budidaya tanaman perkebunan Budidaya tanaman buah naga**. <http://ikahsafari4.blogspot.co.id/>. Diakses : 04 Maret 2016
- Soekarto, S. T. 1990. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. IPB Press. Bogor.
- Sudarmadji, S.B., Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian**. Liberty, Yogyakarta

- Sulastrri, Suhana 2011. **Karaginan**.
<http://suhanasulastrri.blogspot.co.id/2011/03/karaginan.html>. Diakses: 4 Oktober 2016.
- Suprpto, **Bertanam Kedelai**, Penebar Swadaya, Jakarta, 1997.
- Sutomo, Budi. 2007. **Buah Naga Merah – Segar dan Berkhasiat**.
<http://myhobbyblogs.com>. Diakses: 03 Maret 2016
- Syarief dan Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Arcan. Jakarta.
- Teddy, M. 2009. **Pembuatan Nori Secara Tradisional dari Rumput Laut Jenis *Glacilaria* sp.** Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB. Bogor.
- Terramoto T. 1990. **Seaweed, their chemistry and uses. In Science of Processing Marine Food Product**. Vol I. Motohiro T, Kaduto H, Hashimoto K, Kayoni M, Tokuraga T, editor. Japan International Centre. 142-156p
- Thamrin, dan M.S. Sadimantara. 2014. **Pengaruh Karaginan Terhadap Karakteristik Kimia Pasta Mete**. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Tim Karya Tani Mandiri (2009). **Pedoman Bertanam Buah Naga**. Jakarta: Penerbit Nuansa Aulia.
- Towle, A. G. 1973. **Carrageenan. dalam Industrial Gums**. Editor Whistler, R. L. Academic Press. New York.
- Tridiyani, Anisa. 2011. **Proses Pembuatan Nori Tradisional**.
<http://anisatridiyani.wordpress.com> 2011. Diakses: 04 Maret 2016.
- Urbano dan Goni 2002. **Bioavailability of Nutrient in Rats Fer on Edible Seaweed, Nori as a Sources of Dietary Fibre**. J.Food.Chem
- Wahyuni, Rekna (2010). **Pemanfaatan dan Pengolahan Kulit Buah Naga Super Merah**. Malang : universitas Brawijaya.
- Were, l, Hettiarachchy, N.S. and Coleman, M., 1999. **Properties of cysteine-added soy protein-wheat gluten films**. J. Food Sci. 64(3):514-518.
- Winarno, F. G. 1990. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Jakarta.

- Winarno, F. G. 1996. **Teknologi Pengolahan Rumput Laut**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Wu Y, Weller CL, Hamouz F, Cuppett SL, Schnepf M. 2002. **Development and application of multicomponent edible coatings and films: A review**. *Advances in Food and Nutrition Research* 44:347-394.
- Yamamoto Y. 1990. **Nori seaweed**. <http://id.stashtea.com/stash/Nori>. Diakses: 03 Maret 2016.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kimia

Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji, dkk., 1998)

Cara kerja metode ini adalah bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 3-5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selanjutnya bahan dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Perhitungan kadar air bahan dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100\%$$

Dimana :

W_0 = Berat cawan kosong konstan

W_1 = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan

W_2 = Berat cawan + sampel sesudah dikeringkan

Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 1995)

Cara kerja metode ini adalah : Tahap Dekstruksi : sampel dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan kedalam labu kjehdal. Tambahkan 5,7 gram garam kjehdal serta beberapa batu didih. Pasangkan labu kjehdal pada statif dengan kemiringan 45°C, kemudian tambahkan 25 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding labu. Selanjutnya dekstruksi di ruang asam dengan menggunakan api kecil hingga larutan menjadi jernih. Labu kjehdal kemudian direndam dalam air untuk menurunkan suhu kemudian tambahkan aquadest sebanyak 25 ml. Tanda bataskan larutan dalam labu takar 250 ml dengan aquadest dan homogenkan.

Tahap Destilasi : sebanyak 25 ml larutan sampel hasil dekstruksi dimasukkan kedalam labu destilasi dan tambahkan 50 ml NaOH 50% serta granula Zn. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung kedalam labu erlenmeyer berisikan 25 ml HCl 0,1 N. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCl. Proses destilasi dihentikan apabila destilat telah menjadi asam yang ditandai dengan berubahnya warna indikator menjadi merah.

Tahap Titration : hasil destilat yang tertampung dalam HCl 0,1 N kemudian ditambahkan 2 tetes indikator PP dan dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N hingga TAT akhir merah. Jumlah titrasi sampel (Vs) dan titrasi blanko (Vb).

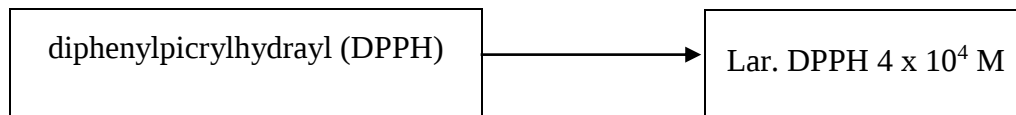
Perhitungan :

$$\% N = \frac{(Vb - Vs) N NaOH \times Ba N \times FP}{Ws \times 1000} \times 100\%$$

$$\% Protein = \% N \times FK$$

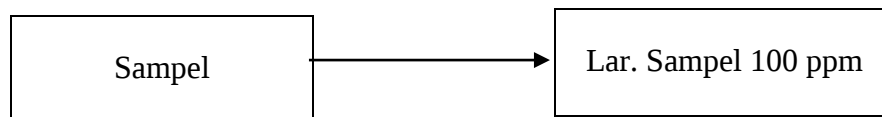
Prosedur Analisis Kadar Antioksidan Metode DPPH

1. Pembuatan Larutan diphenylpicrylhydrazyl (DPPH)



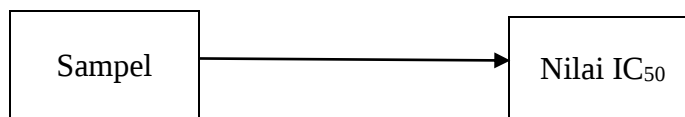
- Ditimbang sebanyak 4 mg diphenylpicrylhydrazyl (DPPH)
- Dimasukan kedalam labu ukur 25 ml
- Ditambahkan methanol sebanyak 5 ml
- Dikocok
- Tambahkan methanol sampai tanda batas
- Dikocok kembali

2. Pembuatan Larutan Stock



- Ditimbang sebanyak 2,5 mg
- Dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml
- Ditambahkan methanol 5 ml
- Dikocok
- Tambahkan methanol sampai tanda batas
- Dikocok kembali

3. Pengujian Sampel



- Dimasukkan berturut-turut larutan stock dan methanol sesuai dengan volume yang tertera pada tabel pada masing-masing tabung reaksi (A-H)
- Kedalam tabung reaksi (A-H) ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml

- Dibiarkan selama 30 menit
- Diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis
- Nilai absorbansi dari setiap variasi konsentrasi dicatat dan dihitung nilai IC_{50}

Lampiran 2. Formulir Uji Inderawi

Formulir Uji Hedonik Untuk Penelitian Pendahuluan

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

UJI HEDONIK

Sampel : *Snack Nori* kulit buah naga

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Paraf :

Instruksi : Berikan penilaian saudara terhadap warna, aroma dan kerenyahan berdasarkan kesukaan, dengan penilaian sebagai berikut :

Sangat Tidak Suka (1)

Tidak Suka (2)

Agak Tidak Suka (3)

Agak Suka (4)

Suka (5)

Sangat Suka (6)

Kode Sampel	Warna	Aroma	Kerenyahan

Lampiran 3. Formulasi Snack Nori dan Perhitungan

• PENELITIAN PENDAHULUAN

Tabel 14. Perhitungan Formulasi Penelitian Pendahuluan

Bahan	F1 Puree (1:1)		F2 Puree (1:2)		F3 Puree (2:1)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Kulit Buah Naga	46,725	46,725	31,15	31,15	62,3	62,3
Air	46,725	46,725	62,3	62,3	31,15	31,15
Tepung Kedelai	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Karagenan	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Garam	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100	100

Tabel 15. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

Bahan F1 Puree (1:1)	Jumlah (gram)	Allowance	Total (gram)
Kulit Buah Naga	46,725	10%	51,397
Air	46,725	10%	51,397
Tepung Kedelai	1,5	10%	1,65
Karagenan	0,6	10%	0,66
Garam	0,85	10%	0,935
Gula Pasir	2,5	10%	2,75
Penyedap	0,1	10%	0,11
Minyak Wijen	1	10%	1,1

Bahan F2 Puree (1:2)	Jumlah (gram)	Allowance	Total (gram)
Kulit Buah Naga	31,15	10%	34,265
Air	62,3	10%	68,53
Tepung Kedelai	1,5	10%	1,65
Karagenan	0,6	10%	0,66
Garam	0,85	10%	0,935
Gula Pasir	2,5	10%	2,75
Penyedap	0,1	10%	0,11
Minyak Wijen	1	10%	1,1

Bahan F3 Puree (2:1)	Jumlah (gram)	Allowance	Total (gram)
Kulit Buah Naga	62,3	10%	68,53
Air	31,15	10%	34,265
Tepung Kedelai	1,5	10%	1,65
Karagenan	0,6	10%	0,66
Garam	0,85	10%	0,935
Gula Pasir	2,5	10%	2,75
Penyedap	0,1	10%	0,11
Minyak Wijen	1	10%	1,1

• PENELITIAN UTAMA

Tabel 16. Formulasi Sampel a1b1

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	31,62	31,62
Air	63,23	63,23
Tepung Kedelai	0,5	0,5
Karagenan	0,2	0,2
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 17. Formulasi Sampel a1b2

Bahan	%	Gram
Kulit Buah Naga	31,48	31,48
Air	62,97	62,97
Tepung Kedelai	0,5	0,5
Karagenan	0,6	0,6
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 18. Formulasi Sampel a1b3

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	31,68	31,68
Air	63,37	63,37
Tepung Kedelai	0,5	0,5
Karagenan	1	1
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 19. Formulasi Sampel a2b1

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	31,28	31,28
Air	62,57	62,57
Tepung Kedelai	1,5	1,5
Karagenan	0,2	0,2
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 20. Formulasi Sampel a2b2

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	31,15	31,15
Air	62,3	62,3
Tepung Kedelai	1,5	1,5
Karagenan	0,6	0,6
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 21. Formulasi Sampel a2b3

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	31,02	31,02
Air	62,03	62,03
Tepung Kedelai	1,5	1,5
Karagenan	1	1
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 22. Formulasi Sampel a3b1

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	30,95	30,95
Air	61,9	61,9
Tepung Kedelai	2,5	2,5
Karagenan	0,2	0,2
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 23. Formulasi Sampel a3b2

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	30,82	30,82
Air	61,63	61,63
Tepung Kedelai	2,5	2,5
Karagenan	0,6	0,6
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 24. Formulasi Sampel a3b3

Bahan	%	gram
Kulit Buah Naga	30,68	30,68
Air	61,37	61,37
Tepung Kedelai	2,5	2,5
Karagenan	1	1
Garam	0,85	0,85
Gula Pasir	2,5	2,5
Penyedap	0,1	0,1
Minyak Wijen	1	1
Total	100	100

Tabel 25. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Bahan	Jumlah (gram)	Allowance	Ulangan	Total (gram)
Kulit Buah Naga	280,68	10%	3	926,244
Air	561,37	10%	3	1852,521
Tepung Kedelai	13,5	10%	3	44,55
Karagenan	5,4	10%	3	17,82
Garam	7,65	10%	3	8,415
Gula Pasir	22,5	10%	3	74,25
Penyedap	0,9	10%	3	2,97
Minyak Wijen	9	10%	3	29,7

Tabel 26. Total Kebutuhan Respon dan Analisis

Kebutuhan Respon dan Analisis (Pendahuluan)					
Analisis	kebutuhan	Sampel	Panelis	Total	Allow. 10%
	(gram)	(buah)	Orang	(gram)	
Organoleptik	8	9	15	1080	1188
Total Kebutuhan (gram)					1188

Kebutuhan Respon dan Analisis (Utama)						
Analisis	kebutuhan	Sampel	Ulangan	Panelis	Total	Allow. 10%
	(gram)	(buah)		Orang	(gram)	
Air	1	9	3	-	27	29,7
Protein	1	9	3	-	27	29,7
Organoleptik	8	9	3	15	3240	3564
Total Kebutuhan (gram)					3623,4	

Kebutuhan Analisis Sampel Terpilih				
Analisis	kebutuhan	Sampel	Total	Allow. 10%
	(gram)	(buah)	(gram)	
Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH	30	1	30	33
Total Kebutuhan (gram)				33
Grand Total Kebutuhan Respon dan Analisis (gram)				4844,4

Lampiran 4. Anggaran Biaya Penelitian “Snack Nori”

NO	URAIAN	Total (Gram)	Banyak (Buah)	HARGA	JUMLAH BIAYA
	PENELITIAN PENDAHULUAN				
1	SAMPEL				
	- Kulit Buah Naga	154,192	2	Rp. 52.800,00/Kg	Rp. 53.100,00
	- Tepung Kedelai	4,95	1	Rp. 24.300,00/ 200 gram	Rp. 24.300,00
	- Karagenan	1,98	1	Rp. 15.000,00	Rp. 15.000,00
	- Garam	2,805	1	Rp. 1.500,00/ 200 gram	Rp. 1.500,00
	- Gula	8,25	1	Rp. 5000,00/ 250 gram	Rp. 5.000,00
	- Penyedap	0,33	1	Rp. 1.000,00/ 11 gram	Rp. 1.000,00
	- Minyak Wijen	3,3	1	Rp. 11.500,00	Rp. 11.500,00
	PENELITIAN UTAMA				
2	SAMPEL				
	- Kulit Buah Naga	926,244	8	Rp. 51.800,00/Kg	Rp. 230.000,00
	- Tepung Kedelai	44,55	Sama dengan Penelitian Pendahuluan		-
	- Karagenan	17,82			-
	- Garam	8,415			-
	- Gula	74,25			-
	- Penyedap	2,97			-
	- Minyak Wijen	29,7			-
3	TRIAL				
	- Kulit Buah Naga	900	7	Rp. 52.800/Kg	Rp. 238.600,00
4	ANALISIS				
	- Analisis Kadar Air metode Gravimetri	27	Sampel	Rp.2.500,00	Rp.67.000,00
	- Analisis Kadar Protein metode Kjeldahl	27	Sampel	Rp.55.000,00	Rp.1.485.000
	- Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH	1	Sampel	Rp.250.000,00	Rp. 250.000,00
4	LABORATORIUM				Rp. 250.000,00
TOTAL					Rp. 2.630.500,00

Lampiran 5. Hasil Respon Organoleptik Penelitian Pendahuluan

1. Data Pengamatan Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Terhadap Warna

Snack Nori dari kulit buah naga

Panelis	Perbandingan Kulit Buah Naga dengan Air						Jumlah		Rata-rata	
	1 : 1		1 : 2		2 : 1					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
2	6	2,55	4	2,12	2	1,58	12	6,25	4,00	2,08
3	5	2,35	4	2,12	2	1,58	11	6,05	3,67	2,02
4	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
5	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
6	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
8	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
10	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
11	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
13	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
14	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
15	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
Jumlah	79	35,96	71	34,22	67	33,18	217	103,36	72,33	34,45
Rata-rata	5,27	2,40	4,73	2,28	4,47	2,21	14,47	6,89	4,82	2,30

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi FK} &= \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{\sum \text{panelis} \times \sum \text{sampel}} \\
 &= \frac{(103,36)^2}{15 \times 3} \\
 &= 237,39
 \end{aligned}$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(\sum S_1^2) + (\sum S_2^2) + \dots + (\sum S_n^2)}{\sum \text{panelis}} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(35,96^2) + (34,22^2) + (33,18^2)}{15} \right] - 237,39 = 0,26$$

$$\begin{aligned} JKP &= \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{\sum \text{sampel}} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(7,24^2) + (6,25^2) + (6,05^2) + (6,81^2) + \dots + (7,02^2)}{3} \right] - 237,39 \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - FK \\ &= [(2,35^2) + (2,55^2) + (2,35^2) + (2,35^2) + \dots + (2,12^2)] - 237,39 \\ &= 2,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP - JKS \\ &= 2,11 - 0,77 - 0,26 \\ &= 1,08 \end{aligned}$$

Tabel Anava Uji Hedonik terhadap Warna *Snack Nori* dari kulit buah naga

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Sampel	2	0,26	0,13	3,38*	3,34
Panelis	14	0,77	0,05	1,42 ^{tn}	
Galat	28	1,08	0,04		
Total	44	2,11			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan pendahuluan berpengaruh terhadap warna *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda * (berpengaruh). Maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan (Perbandingan kulit buah naga dengan air)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	3	2,21	-			a
2,90	0,147	2	2,28	0,070 ^{tn}	-		ab
3,04	0,154	1	2,40	0,190*	0,120 ^{tn}	-	b

Kesimpulan :

Perlakuan	Nilai rata-rata	Taraf Nyata
1 : 1	5,27	b
1 : 2	4,73	ab
2 : 1	4,47	a

2. Data Pengamatan Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Terhadap Aroma

Snack Nori dari kulit buah naga

Panelis	Perbandingan Kulit Buah Naga dengan Air						Jumlah		Rata-rata	
	1 : 1		1 : 2		2 : 1					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	5	2,35	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
2	6	2,55	6	2,55	4	2,12	16	7,22	5,33	2,41
3	5	2,35	4	2,12	2	1,58	11	6,05	3,67	2,02
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
5	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
6	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
7	3	1,87	5	2,35	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
8	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
9	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
10	3	1,87	5	2,35	2	1,58	10	5,80	3,33	1,93
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
13	4	2,12	4	2,12	2	1,58	10	5,82	3,33	1,94
14	3	1,87	5	2,35	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
15	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	2,19
Jumlah	60	31,64	73	34,69	57	30,84	190	97,18	63,33	32,39
Rata-rata	4,00	2,11	4,87	2,31	3,80	2,06	12,67	6,48	4,22	2,16

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi FK} = \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{\sum \text{panelis} \times \sum \text{sampel}}$$

$$= \frac{(97,18)^2}{15 \times 3}$$

$$= 209,85$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(\sum S_1^2) + (\sum S_2^2) + \dots + (\sum S_n^2)}{\sum \text{panelis}} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(31,64^2) + (34,69^2) + (30,84^2)}{15} \right] - 209,85 = 0,55$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left[\frac{(\sum P_1^2) + (\sum P_2^2) + \dots + (\sum P_n^2)}{\sum \text{sampel}} \right] - FK \\
 &= \left[\frac{(6,34^2) + (7,22^2) + (6,05^2) + (6,36^2) + \dots + (6,56^2)}{3} \right] - 209,85 \\
 &= 0,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - FK \\
 &= [(1,87^2) + (2,55^2) + (2,35^2) + (2,12^2) + \dots + (1,87^2)] - 209,85 \\
 &= 2,65
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKS \\
 &= 2,65 - 0,88 - 0,55 \\
 &= 1,22
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA Uji Hedonik terhadap Aroma *Snack Nori* dari kulit buah naga

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Sampel	2	0,55	0,27	6,32*	3,34
Panelis	14	0,88	0,06	1,45 ^{tn}	
Galat	28	1,22	0,04		
Total	44	2,65			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan pendahuluan berpengaruh terhadap aroma *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda * (berpengaruh). Maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan (Perbandingan kulit buah naga dengan air)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	3	2,06	-			a
2,90	0,156	1	2,11	0,050 ^{tn}	-		a
3,04	0,164	2	2,31	0,250*	0,200*	-	b

Kesimpulan :

Perlakuan	Nilai rata-rata	Taraf Nyata
1 : 1	4,00	a
1 : 2	4,87	b
2 : 1	3,80	a

3. Data Pengamatan Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan *Snack Nori* dari kulit buah naga

Panelis	Perbandingan Kulit Buah Naga dengan Air						Jumlah		Rata-rata	
	1 : 1		1 : 2		2 : 1					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	2	1,58	4	2,12	8	5,28	2,67	1,76
2	2	1,58	2	1,58	3	1,87	7	5,03	2,33	1,68
3	6	2,55	6	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
4	5	2,35	5	1,87	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03
5	4	2,12	4	1,87	3	1,87	10	5,86	3,33	1,95
6	4	2,12	4	2,12	2	1,58	10	5,82	3,33	1,94
7	3	1,87	3	2,35	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
8	2	1,58	2	2,35	3	1,87	10	5,80	3,33	1,93
9	4	2,12	4	2,35	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
10	2	1,58	2	1,87	2	1,58	7	5,03	2,33	1,68
11	4	2,12	4	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
12	3	1,87	3	2,12	3	1,87	10	5,86	3,33	1,95
13	1	1,22	1	1,87	2	1,58	6	4,68	2,00	1,56
14	3	1,87	3	2,55	4	2,12	13	6,54	4,33	2,18
15	4	2,12	4	2,55	4	2,12	14	6,79	4,67	2,26
Jumlah	49	28,66	49	31,71	50	29,14	160	89,52	53,33	29,84
Rata-rata	3,27	1,91	3,27	2,11	3,33	1,94	10,67	5,97	3,56	1,99

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi FK} = \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{\sum \text{panelis} \times \sum \text{sampel}}$$

$$= \frac{(89,52)^2}{15 \times 3}$$

$$= 178,09$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(\sum S_1^2) + (\sum S_2^2) + \dots + (\sum S_n^2)}{\sum \text{panelis}} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(28,66^2) + (31,71^2) + (29,14^2)}{15} \right] - 178,09 = 0,36$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left[\frac{(\sum P_1^2) + (\sum P_2^2) + \dots + (\sum P_n^2)}{\sum \text{sampel}} \right] - FK \\
 &= \left[\frac{(5,28^2) + (5,03^2) + (7,24^2) + (6,09^2) + \dots + (6,79^2)}{3} \right] - 178,09 \\
 &= 2,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - FK \\
 &= [(1,58^2) + (1,58^2) + (2,55^2) + (2,35^2) + \dots + (2,12^2)] - 178,09 \\
 &= 4,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKS \\
 &= 4,41 - 2,53 - 0,36 \\
 &= 1,52
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA Uji Hedonik terhadap Kerenyahan *Snack Nori* kulit buah naga

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Sampel	2	0,36	0,18	3,30 ^{tn}	3,34
Panelis	14	2,53	0,18	3,32 ^{tn}	
Galat	28	1,52	0,05		
Total	44	4,41			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan pendahuluan tidak berpengaruh terhadap kerenyahan *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda tn (tidak berpengaruh). Maka tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Lampiran 6. Hasil Analisis Kimia Uji Kadar Air Snack Nori Kulit Buah

Data Hasil Analisis Kadar Air Terhadap Snack Nori Kulit Buah Naga

Perlakuan	Cawan Konstan (W_0)	Cawan Konstan + Sampel (W_1)	Cawan Konstan + Sampel Konstan (W_2)	%Kadar Air	Rata-rata
a1b1	26,87	27,88	27,79	8,91	8,09
	23,78	24,79	24,715	7,43	
	23,78	24,79	24,71	7,92	
a1b2	22,36	23,36	23,27	9,50	8,67
	22,75	23,75	23,665	8,50	
	22,76	23,76	23,68	8,00	
a1b3	22,44	23,44	23,365	7,50	8,00
	33,36	34,36	34,285	7,50	
	22,36	23,36	23,27	9,00	
a2b1	22,44	23,45	23,38	6,93	6,93
	28,18	29,19	29,115	7,43	
	29,90	30,91	30,845	6,44	
a2b2	21,71	22,73	22,635	9,31	8,72
	22,36	23,37	23,29	7,92	
	22,65	23,66	23,57	8,91	
a2b3	21,71	22,71	22,63	8,00	8,31
	22,65	23,66	23,575	8,42	
	21,71	22,71	22,625	8,50	
a3b1	23,77	24,78	24,70	7,92	7,81
	31,08	32,08	32,01	7,00	
	28,17	29,17	29,085	8,50	
a3b2	22,36	23,36	23,27	9,00	8,93
	21,71	22,71	22,63	8,00	
	26,87	27,89	27,79	9,80	
a3b3	23,78	24,79	24,705	8,42	8,11
	29,90	30,91	30,835	7,43	
	31,07	32,07	31,985	8,5	

Contoh Perhitungan a1b1 (Ulangan I)

Diketahui :

Berat Sampel = 1,01 gram

Berat Cawan Konstan (W_0) = 26,87 gram

Berat Cawan Konstan + Sampel sebelum pengeringan (W_1) = 27,88 gram

Berat Cawan Konstan + Sampel setelah pengeringan (W_2) = 27,79

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air (\%)} &= \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100\% \\ &= \frac{(27,88 - 27,79)}{(27,88 - 26,87)} \times 100\% \\ &= 8,91 \%\end{aligned}$$

Data Asli Hasil Analisis Kadar Air *Snack Nori Kulit Buah Naga*

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan	Kelompok			Total	Rata-rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	8,91	7,43	7,92	24,26	8,09
	b2 (0,6%)	9,50	8,50	8,00	26,00	8,67
	b3 (1%)	7,50	7,50	9,00	24,00	8,00
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	6,93	7,43	6,44	20,80	6,93
	b2 (0,6%)	9,31	7,92	8,91	26,14	8,71
	b3 (1%)	8,00	8,42	8,50	24,92	8,31
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	7,92	7,00	8,50	23,42	7,81
	b2 (0,6%)	9,00	8,00	9,80	26,80	8,93
	b3 (1%)	8,42	7,43	8,50	24,35	8,12
Total		75,49	69,63	75,57	220,69	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	24,26	26,00	24,00	74,26	8,25
a2	20,80	26,14	24,92	71,86	7,98
a3	23,42	26,80	24,35	74,57	8,29
Total	68,48	78,94	73,27		
Rata-Rata	7,61	8,77	8,14		

Analisis Variansi (ANOVA) :

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi FK} &= \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b} \\ &= \frac{(220,69)^2}{3 \times 3 \times 3} \\ &= 1803,85\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKT &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - FK \\
&= [(8,91^2) + (9,50^2) + (7,50^2) + (6,93^2) + \dots + (8,42^2)] - 1803,85 \\
&= 17,473
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKK &= \left[\frac{\sum(\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(75,49^2) + (69,63^2) + (75,57^2)}{3 \times 3} \right] - 1803,85 \\
&= 2,579
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKP &= \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(24,26^2) + (26,00^2) + (24,00^2) + (20,80^2) + \dots + (24,35^2)}{3} \right] - 1803,85 \\
&= 8,529
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKG &= JKT - JKK - JKP \\
&= 17,473 - 2,579 - 8,529 \\
&= 6,364
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKA &= \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(74,26^2) + (71,86^2) + (74,57^2)}{3 \times 3} \right] - 1803,85 \\
&= 0,489
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKB &= \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(68,48^2) + (78,94^2) + (73,27^2)}{3 \times 3} \right] - 1803,85 \\
&= 6,093
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
&= 8,529 - 0,489 - 6,093
\end{aligned}$$

$$= 1,948$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	2,579	1,289		
Perlakuan	8	8,529	1,066		
A	2	0,489	0,244	0,615 ^{tn}	3,63
B	2	6,093	3,046	7,658*	3,63
AB	4	1,948	0,487	1,224 ^{tn}	3,01
Galat	16	6,364	0,398		
TOTAL	26	17,473			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $\geq$ F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi karagenan (b) berpengaruh terhadap kadar air *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda * (berpengaruh). Maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Faktor b (Konsentrasi Karagenan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b1	7,61	-			a
3,00	0,133	b3	8,14	0,532*	-		b
3,15	0,139	b2	8,77	1,162*	0,630*	-	c

Kesimpulan :

Konsentrasi Karagenan	Kadar Air Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
b1 (0,2%)	7,61	a
b2 (0,6%)	8,77	c
b3 (1%)	8,14	b

Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Protein Snack Nori Kulit Buah Naga

Data Hasil Analisis Kadar Protein Terhadap Snack Nori Kulit Buah Naga

Kode Sampel	Kelompok						Kadar Protein (%)			Rata-rata
	I		II		III		I	II	III	
	Berat Sampel (g)	Vol. NaOH (mL)	Berat Sampel (g)	Vol. NaOH (mL)	Berat Sampel (g)	Vol. NaOH (mL)				
a1b1	1,00	15,40	1,00	15,30	1,02	15,50	18,39	19,26	17,17	18,27
a1b2	1,00	15,10	1,00	15,30	1,02	15,40	21,01	19,26	18,03	19,43
a1b3	1,00	1530	1,00	15,50	1,00	15,40	19,26	17,51	18,39	18,39
a2b1	1,03	15,00	1,00	15,00	1,00	15,20	21,25	21,89	20,14	21,09
a2b2	1,00	14,80	1,02	14,90	1,03	14,90	23,64	22,32	22,10	22,69
a2b3	1,04	14,70	1,00	14,70	1,03	14,80	23,57	24,51	22,95	23,68
a3b1	1,00	14,60	1,00	14,70	1,03	14,70	25,39	24,51	23,80	24,57
a3b2	1,00	14,50	1,00	14,60	1,01	14,40	26,27	25,39	26,87	26,18
a3b3	1,03	14,40	1,00	14,40	1,00	14,50	26,35	27,14	26,27	26,59

Contoh Perhitungan a1b1 (Ulangan I)

Diketahui :

Vol. Blanko (mL) = 17,5 mL

N NaOH = 0,1 N

Faktor Pengenceran = 10

Ba Nitrogen = 14,008

FK = 6,25

$$\% N = \frac{(Vb - Vs) N NaOH \times Ba \times N \times FP}{Ws \times 1000} \times 100\%$$

% Protein = % N x FK

$$\% N = \frac{(17,50 - 15,40) 0,1 \times 14,008 \times 10}{1,00 \times 1000} \times 100\% = 2,942 \%$$

$$\% Protein = 2,942 \times 6,25 = 18,39 \%$$

Data Asli Hasil Analisis Kadar Protein *Snack Nori Kulit Buah Naga*

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan	Kelompok			Total	Rata-Rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	18,39	19,26	17,17	54,82	18,27
	b2 (0,6%)	21,01	19,26	18,03	58,30	19,43
	b3 (1%)	19,26	17,51	18,39	55,16	18,39
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	21,25	21,89	20,14	63,28	21,09
	b2 (0,6%)	23,64	22,32	22,10	68,06	22,69
	b3 (1%)	23,57	24,51	22,95	71,03	23,68
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	25,39	24,51	23,80	73,70	24,57
	b2 (0,6%)	26,27	25,39	26,87	78,53	26,18
	b3 (1%)	26,35	27,14	26,27	79,76	26,59
Total		205,13	201,79	195,72	602,64	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	54,82	58,30	55,16	168,28	18,70
a2	63,28	68,06	71,03	202,37	22,49
a3	73,70	78,53	79,76	231,99	25,78
Total	191,80	204,89	205,95		
Rata-Rata	21,311	22,766	22,883		

Analisis Variansi (ANOVA) :

$$\text{Faktor Koreksi FK} = \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b}$$

$$= \frac{(602,64)^2}{3 \times 3 \times 3}$$

$$= 13450,92$$

$$\text{JKT} = [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - \text{FK}$$

$$= [(18,39^2) + (21,01^2) + (19,26^2) + (21,25^2) + \dots + (26,27^2)] - 13450,92$$

$$= 260,605$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{\sum (\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(205,13^2) + (201,79^2) + (195,72^2)}{3 \times 3} \right] - 13450,92$$

$$= 5,057$$

$$\begin{aligned} JKP &= \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(54,82^2) + (58,30^2) + (55,16^2) + (63,28^2) + \dots + (79,76^2)}{3} \right] - 13450,92 \\ &= 245,355 \end{aligned}$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 260,605 - 5,057 - 245,355$$

$$= 10,193$$

$$\begin{aligned} JKA &= \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(168,28^2) + (202,37^2) + (231,99^2)}{3 \times 3} \right] - 13450,92 \\ &= 225,868 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(191,80^2) + (204,89^2) + (205,95^2)}{3 \times 3} \right] - 13450,92 \\ &= 13,803 \end{aligned}$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 245,355 - 225,868 - 13,803$$

$$= 5,683$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	5,057	2,529		
Perlakuan	8	245,355	30,669		
A	2	225,868	112,934	177,279*	3,63
B	2	13,803	6,902	10,834*	3,63
AB	4	5,683	1,421	2,230 ^{tn}	3,01
Galat	16	10,193	0,637		
TOTAL	26	260,605			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $\geq$ F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai (a) dan konsentrasi karagenan (b) berpengaruh terhadap kadar protein *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda * (berpengaruh). Maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Faktor a (Konsentrasi Tepung Kedelai)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	18,70	-			a
3,00	0,798	a2	22,49	3,790*	-		b
3,15	0,838	a3	25,78	7,080*	3,290*	-	c

Kesimpulan :

Konsentrasi Tepung Kedelai	Kadar Protein Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
a1 (0,5%)	18,70	a
a2 (1,5%)	22,49	b
a3 (2,5%)	25,78	c

Uji Lanjut Duncan Faktor b (Konsentrasi Karagenan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b1	21,31	-			a
3,00	0,798	b2	22,77	1,460*	-		b
3,15	0,838	b3	22,88	1,570*	0,110 ^{tn}	-	b

Kesimpulan :

Konsentrasi Karagenan	Kadar Protein Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
b1 (0,2%)	21,31	a
b2 (0,6%)	22,77	b
b3 (1%)	22,88	b

**Lampiran 8. Hasil Respon Inderawi Atribut Warna Snack Nori Kulit
Buah Naga Penelitian Utama**

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	5	6	5	1	2	6	5	2	2	34	3,78
2	6	4	6	6	6	6	5	2	6	47	5,22
3	5	5	6	4	3	6	6	3	3	41	4,56
4	6	5	3	3	4	5	5	2	3	36	4,00
5	6	5	6	6	5	5	3	2	3	41	4,56
6	5	6	5	3	3	5	4	1	2	34	3,78
7	4	5	5	2	5	4	4	1	2	32	3,56
8	5	6	5	4	5	5	6	3	4	43	4,78
9	6	5	5	1	5	6	4	2	3	37	4,11
10	5	5	5	4	5	4	6	3	4	41	4,56
11	6	5	5	1	3	6	5	2	2	35	3,89
12	5	5	5	2	5	4	4	2	4	36	4,00
13	6	4	4	3	5	5	3	5	6	41	4,56
14	6	6	6	4	4	5	3	4	4	42	4,67
15	5	5	4	4	3	5	6	3	3	38	4,22
Total	81	77	75	48	63	77	69	37	51	578	64,22
Rata-rata	5,40	5,13	5,00	3,20	4,20	5,13	4,60	2,47	3,40	38,53	4,28

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,35	2,55	2,35	1,22	1,58	2,55	2,35	1,58	1,58	18,10	2,01
2	2,55	2,12	2,55	2,55	2,55	2,55	2,35	1,58	2,55	21,34	2,37
3	2,35	2,35	2,55	2,12	1,87	2,55	2,55	1,87	1,87	20,07	2,23
4	2,55	2,35	1,87	1,87	2,12	2,35	2,35	1,58	1,87	18,90	2,10
5	2,55	2,35	2,55	2,55	2,35	2,35	1,87	1,58	1,87	20,01	2,22
6	2,35	2,55	2,35	1,87	1,87	2,35	2,12	1,22	1,58	18,25	2,03
7	2,12	2,35	2,35	1,58	2,35	2,12	2,12	1,22	1,58	17,79	1,98
8	2,35	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	2,55	1,87	2,12	20,59	2,29
9	2,55	2,35	2,35	1,22	2,35	2,55	2,12	1,58	1,87	18,93	2,10
10	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	1,87	2,12	20,17	2,24
11	2,55	2,35	2,35	1,22	1,87	2,55	2,35	1,58	1,58	18,39	2,04
12	2,35	2,35	2,35	1,58	2,35	2,12	2,12	1,58	2,12	18,91	2,10
13	2,55	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	1,87	2,35	2,55	20,12	2,24
14	2,55	2,55	2,55	2,12	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	20,35	2,26
15	2,35	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	2,55	1,87	1,87	19,44	2,16
Total	36,38	35,55	35,07	28,15	32,27	35,53	33,68	25,47	29,26	291,37	32,37
Rata-rata	2,43	2,37	2,34	1,88	2,15	2,37	2,25	1,70	1,95	19,42	2,16

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	5	5	5	4	5	5	4	4	3	40	4,44
2	6	5	5	5	5	5	4	5	3	43	4,78
3	6	6	5	4	5	5	5	5	5	46	5,11
4	3	4	5	5	3	5	5	5	6	41	4,56
5	6	4	6	4	6	6	4	3	4	43	4,78
6	5	5	6	6	5	6	3	3	3	42	4,67
7	5	5	5	5	5	5	4	4	3	41	4,56
8	5	6	5	6	5	4	4	4	5	44	4,89
9	5	5	6	6	4	5	5	5	4	45	5,00
10	5	5	5	5	3	5	5	4	5	42	4,67
11	5	4	6	6	4	4	4	4	3	40	4,44
12	5	5	5	4	4	4	3	5	4	39	4,33
13	4	5	6	5	5	4	5	4	2	40	4,44
14	6	6	6	5	6	5	4	3	4	45	5,00
15	4	5	5	5	4	5	4	5	4	41	4,56
Total	75	75	81	75	69	73	63,00	63	58	632	70,22
Rata-rata	5,00	5,00	5,40	5,00	4,60	4,87	4,20	4,20	3,87	42,13	4,68

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	2,12	1,87	19,96	2,22
2	2,55	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	1,87	20,61	2,29
3	2,55	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	21,29	2,37
4	1,87	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	2,35	2,35	2,55	20,14	2,24
5	2,55	2,12	2,55	2,12	2,55	2,55	2,12	1,87	2,12	20,55	2,28
6	2,35	2,35	2,55	2,55	2,35	2,55	1,87	1,87	1,87	20,30	2,26
7	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	1,87	20,18	2,24
8	2,35	2,55	2,35	2,55	2,35	2,12	2,12	2,12	2,35	20,84	2,32
9	2,35	2,35	2,55	2,55	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	21,07	2,34
10	2,35	2,35	2,35	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	20,41	2,27
11	2,35	2,12	2,55	2,55	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	19,92	2,21
12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	19,74	2,19
13	2,12	2,35	2,55	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	1,58	19,88	2,21
14	2,55	2,55	2,55	2,35	2,55	2,35	2,12	1,87	2,12	21,00	2,33
15	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	20,21	2,25
Total	35,07	35,12	36,40	35,10	33,74	34,69	32,44	32,41	31,13	306,11	34,01
Rata-rata	2,34	2,34	2,43	2,34	2,25	2,31	2,16	2,16	2,08	20,41	2,27

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	6	5	5	5	5	5	5	6	5	47	5,22
2	6	6	4	5	4	6	4	4	5	44	4,89
3	6	5	6	6	3	3	5	4	6	44	4,89
4	5	4	5	5	5	4	6	2	3	39	4,33
5	5	4	5	3	4	4	4	5	5	39	4,33
6	5	5	6	4	4	4	4	6	5	43	4,78
7	5	6	6	4	5	5	5	4	5	45	5,00
8	5	5	5	6	5	5	6	4	4	45	5,00
9	6	6	5	4	5	4	5	5	3	43	4,78
10	5	6	5	6	5	5	5	3	5	45	5,00
11	6	5	5	5	5	5	6	3	5	45	5,00
12	5	6	5	4	5	5	4	4	5	43	4,78
13	5	6	4	3	5	5	5	5	5	43	4,78
14	5	6	5	3	5	5	4	4	5	42	4,67
15	6	6	6	6	6	6	5	2	4	47	5,22
Total	81	81	77	69	71	71	73	61	70	654	72,67
Rata-rata	5,40	5,40	5,13	4,60	4,73	4,73	4,87	4,07	4,67	43,60	4,84

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,55	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,55	2,35	21,52	2,39
2	2,55	2,55	2,12	2,35	2,12	2,55	2,12	2,12	2,35	20,82	2,31
3	2,55	2,35	2,55	2,55	1,87	1,87	2,35	2,12	2,55	20,75	2,31
4	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	1,58	1,87	19,62	2,18
5	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	19,74	2,19
6	2,35	2,35	2,55	2,12	2,12	2,12	2,12	2,55	2,35	20,62	2,29
7	2,35	2,55	2,55	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	21,07	2,34
8	2,35	2,35	2,35	2,55	2,35	2,35	2,55	2,12	2,12	21,07	2,34
9	2,55	2,55	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	1,87	20,59	2,29
10	2,35	2,55	2,35	2,55	2,35	2,35	2,35	1,87	2,35	21,04	2,34
11	2,55	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,55	1,87	2,35	21,04	2,34
12	2,35	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	20,64	2,29
13	2,35	2,55	2,12	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	20,61	2,29
14	2,35	2,55	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	20,39	2,27
15	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,35	1,58	2,12	21,34	2,37
Total	36,40	36,36	35,55	33,68	34,24	34,22	34,67	31,77	33,99	310,87	34,54
Rata-rata	2,43	2,42	2,37	2,25	2,28	2,28	2,31	2,12	2,27	20,72	2,30

Data rata-rata Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Warna *Snack Nori* dari kulit buah naga.

Konsentrasi Tepung Kedelai (A)	Konsentrasi Karagenan (B)	Kelompok			Total	Rata-rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	2,43	2,35	2,43	7,20	2,40
	b2 (0,6%)	2,37	2,35	2,43	7,15	2,38
	b3 (1%)	2,35	2,43	2,37	7,15	2,38
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	1,92	2,35	2,26	6,53	2,18
	b2 (0,6%)	2,17	2,26	2,29	6,71	2,24
	b3 (1%)	2,37	2,32	2,29	6,98	2,33
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	2,26	2,17	2,32	6,74	2,25
	b2 (0,6%)	1,72	2,17	2,14	6,03	2,01
	b3 (1%)	1,97	2,09	2,27	6,34	2,11
Total		19,57	20,47	20,79	60,82	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	7,20	7,15	7,15	21,50	2,39
a2	6,53	6,71	6,98	20,22	2,25
a3	6,74	6,03	6,34	19,11	2,12
Total	20,47	19,89	20,46		
Rata-rata	2,27	2,21	2,27		

Analisis Variansi (ANAVA) :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi FK} &= \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(60,82)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 137,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - \text{FK} \\
 &= [(2,43^2) + (2,37^2) + (2,35^2) + (1,92^2) + \dots + (2,27^2)] - 137,02 \\
 &= 0,742
 \end{aligned}$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{\sum (\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(19,57^2) + (20,47^2) + (20,79^2)}{3 \times 3} \right] - 137,02$$

$$= 0,089$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(7,20^2) + (7,15^2) + (7,15^2) + (6,53^2) + \dots + (6,34^2)}{3} \right] - 137,02$$

$$= 0,439$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 0,742 - 0,089 - 0,439$$

$$= 0,214$$

$$JKA = \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(21,50^2) + (20,22^2) + (19,11^2)}{3 \times 3} \right] - 137,02$$

$$= 0,318$$

$$JKB = \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(20,47^2) + (19,89^2) + (20,46^2)}{3 \times 3} \right] - 137,02$$

$$= 0,025$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,058 - 0,016 - 0,002$$

$$= 0,096$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	0,089	0,045		
Perlakuan	8	0,439	0,055		
A	2	0,318	0,159	11,905*	3,63
B	2	0,025	0,012	0,930 ^{tn}	3,63
AB	4	0,096	0,024	1,794 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,214	0,013		
TOTAL	26	0,742			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $\geq$ F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai (a) berpengaruh terhadap warna *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda * (berpengaruh). Maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Faktor a (Konsentrasi Tepung Kedelai)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	2,12	-			a
3,00	0,116	a2	2,25	0,130*	-		b
3,15	0,121	a3	2,39	0,270*	0,140*	-	c

Kesimpulan :

Konsentrasi Tepung Kedelai	Rata-Rata Respon Inderawi	Taraf Nyata 5%
a1 (0,5%)	5,21	a
a2 (1,5%)	4,56	b
a3 (2,5%)	4,04	c

**Lampiran 9. Hasil Respon Inderawi Atribut Aroma Snack Nori Kulit
Buah Naga Penelitian Utama**

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2	4	2	1	1	3	4	4	1	22	2,44
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	35	3,89
3	2	5	4	3	3	4	4	5	2	32	3,56
4	3	5	5	4	3	4	5	4	4	37	4,11
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00
6	3	3	4	3	1	3	2	2	3	24	2,67
7	2	5	4	3	2	4	2	4	3	29	3,22
8	4	3	2	2	2	4	4	5	2	28	3,11
9	4	4	4	2	2	5	2	5	2	30	3,33
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	5,00
11	5	5	6	5	5	5	6	4	4	45	5,00
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3,00
13	3	4	3	5	3	5	3	5	2	33	3,67
14	5	4	4	5	5	5	5	5	5	43	4,78
15	4	4	5	4	3	5	4	5	5	39	4,33
Total	52	62	59	53	46	63	57	64	49	505	56,11
Rata-rata	3,47	4,13	3,93	3,53	3,07	4,20	3,80	4,27	3,27	33,67	3,74

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	1,58	2,12	1,58	1,22	1,22	1,87	2,12	2,12	1,22	15,07	1,67
2	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	18,84	2,09
3	1,58	2,35	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,35	1,58	17,96	2,00
4	1,87	2,35	2,35	2,12	1,87	2,12	2,35	2,12	2,12	19,26	2,14
5	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	19,09	2,12
6	1,87	1,87	2,12	1,87	1,22	1,87	1,58	1,58	1,87	15,86	1,76
7	1,58	2,35	2,12	1,87	1,58	2,12	1,58	2,12	1,87	17,19	1,91
8	2,12	1,87	1,58	1,58	1,58	2,12	2,12	2,35	1,58	16,90	1,88
9	2,12	2,12	2,12	1,58	1,58	2,35	1,58	2,35	1,58	17,38	1,93
10	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	21,11	2,35
11	2,35	2,35	2,55	2,35	2,35	2,35	2,55	2,12	2,12	21,07	2,34
12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	16,84	1,87
13	1,87	2,12	1,87	2,35	1,87	2,35	1,87	2,35	1,58	18,22	2,02
14	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	20,66	2,30
15	2,12	2,12	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	2,35	19,74	2,19
Total	29,62	32,19	31,34	29,74	27,83	32,41	30,80	32,60	28,68	275,20	30,58
Rata-rata	1,97	2,15	2,09	1,98	1,86	2,16	2,05	2,17	1,91	18,35	2,04

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	4	4	5	5	5	4	5	5	4	41	4,56
2	5	4	3	4	3	5	2	5	3	34	3,78
3	5	6	4	5	4	6	5	6	5	46	5,11
4	4	2	3	3	4	5	4	2	2	29	3,22
5	3	4	3	4	4	5	4	4	4	35	3,89
6	4	4	4	5	5	5	4	4	4	39	4,33
7	4	6	5	5	5	5	5	5	4	44	4,89
8	4	4	4	5	5	5	4	4	5	40	4,44
9	4	5	4	5	4	5	4	4	4	39	4,33
10	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33	3,67
11	4	4	3	4	4	4	5	5	5	38	4,22
12	4	3	3	3	4	4	3	3	5	32	3,56
13	3	4	3	3	4	4	3	3	3	30	3,33
14	5	6	5	6	6	6	6	6	6	52	5,78
15	4	4	4	3	3	5	4	3	3	33	3,67
Total	61	64	56	64	64	72	61	63	60	565	62,78
Rata-rata	4,07	4,27	3,73	4,27	4,27	4,80	4,07	4,20	4,00	37,67	4,19

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	20,21	2,25
2	2,35	2,12	1,87	2,12	1,87	2,35	1,58	2,35	1,87	18,47	2,05
3	2,35	2,55	2,12	2,35	2,12	2,55	2,35	2,55	2,35	21,27	2,36
4	2,12	1,58	1,87	1,87	2,12	2,35	2,12	1,58	1,58	17,19	1,91
5	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	18,81	2,09
6	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	19,76	2,20
7	2,12	2,55	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	20,86	2,32
8	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	19,99	2,22
9	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	19,76	2,20
10	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	18,34	2,04
11	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	19,51	2,17
12	2,12	1,87	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	2,35	18,06	2,01
13	1,87	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	17,59	1,95
14	2,35	2,55	2,35	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	22,54	2,50
15	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	2,35	2,12	1,87	1,87	18,31	2,03
Total	31,99	32,54	30,74	32,59	32,64	34,47	31,85	32,28	31,60	290,70	32,30
Rata-rata	2,13	2,17	2,05	2,17	2,18	2,30	2,12	2,15	2,11	19,38	2,15

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	5	3	5	6	5	4	2	3	3	36	4,00
2	4	4	4	5	4	6	4	4	4	39	4,33
3	3	4	4	5	5	6	4	5	4	40	4,44
4	4	4	4	5	3	5	4	5	5	39	4,33
5	3	4	3	5	4	4	4	3	4	34	3,78
6	4	3	2	3	3	4	3	3	2	27	3,00
7	3	4	4	5	5	3	5	4	5	38	4,22
8	5	4	5	6	6	6	6	6	6	50	5,56
9	5	4	4	3	5	5	5	4	6	41	4,56
10	4	4	3	4	4	3	4	3	4	33	3,67
11	4	4	5	4	5	6	6	6	5	45	5,00
12	4	2	5	5	5	4	3	2	2	32	3,56
13	5	4	5	4	5	4	5	4	5	41	4,56
14	3	2	3	3	4	3	3	3	4	28	3,11
15	5	3	5	5	4	4	4	4	4	38	4,22
Total	61	53	61	68	67	67	62	59	63	561	62,33
Rata-rata	4,07	3,53	4,07	4,53	4,47	4,47	4,13	3,93	4,20	37,40	4,16

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,35	1,87	2,35	2,55	2,35	2,12	1,58	1,87	1,87	18,90	2,10
2	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,55	2,12	2,12	2,12	19,74	2,19
3	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	2,12	2,35	2,12	19,94	2,22
4	2,12	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	2,12	2,35	2,35	19,74	2,19
5	1,87	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	18,56	2,06
6	2,12	1,87	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	1,58	16,76	1,86
7	1,87	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	2,12	2,35	19,49	2,17
8	2,35	2,12	2,35	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	22,11	2,46
9	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	20,17	2,24
10	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	18,34	2,04
11	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,55	2,55	2,55	2,35	21,05	2,34
12	2,12	1,58	2,35	2,35	2,35	2,12	1,87	1,58	1,58	17,89	1,99
13	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	20,21	2,25
14	1,87	1,58	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	2,12	17,05	1,89
15	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	19,51	2,17
Total	31,94	29,99	31,87	33,49	33,31	33,23	32,06	31,33	32,24	289,46	32,16
Rata-rata	2,13	2,00	2,12	2,23	2,22	2,22	2,14	2,09	2,15	19,30	2,14

Data rata-rata Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma *Snack Nori* dari kulit buah naga.

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan	Kelompok			Total	Rata-rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	1,97	2,13	2,13	6,24	2,08
	b2 (0,6%)	2,15	2,17	2,00	6,31	2,10
	b3 (1%)	2,09	2,05	2,12	6,26	2,09
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	1,98	2,17	2,23	6,39	2,13
	b2 (0,6%)	1,86	2,18	2,22	6,25	2,08
	b3 (1%)	2,16	2,30	2,22	6,67	2,22
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	2,05	2,12	2,14	6,31	2,10
	b2 (0,6%)	2,17	2,15	2,09	6,41	2,14
	b3 (1%)	1,91	2,11	2,15	6,17	2,06
Total		18,35	19,38	19,30	57,02	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,24	6,31	6,26	18,81	2,09
a2	6,39	6,25	6,67	19,31	2,15
a3	6,31	6,41	6,17	18,90	2,10
Total	18,94	18,98	19,11		
Rata-Rata	2,10	2,11	2,12		

Analisis Variansi (ANAVA) :

$$\text{Faktor Koreksi FK} = \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b}$$

$$= \frac{(57,02)^2}{3 \times 3 \times 3}$$

$$= 120,433$$

$$\text{JKT} = [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - \text{FK}$$

$$= [(1,97^2) + (2,15^2) + (2,09^2) + (1,98^2) + \dots + (2,15^2)] - 120,433$$

$$= 0,257$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{\sum (\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(18,35^2) + (19,38^2) + (19,30^2)}{3 \times 3} \right] - 120,433$$

$$= 0,073$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(6,24^2) + (6,31^2) + (6,26^2) + (6,39^2) + \dots + (6,17^2)}{3} \right] - 120,433$$

$$= 0,058$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 0,275 - 0,073 - 0,058$$

$$= 0,126$$

$$JKA = \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(18,81^2) + (19,31^2) + (18,90^2)}{3 \times 3} \right] - 120,433$$

$$= 0,016$$

$$JKB = \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(18,94^2) + (18,98^2) + (19,11^2)}{3 \times 3} \right] - 120,433$$

$$= 0,002$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,058 - 0,016 - 0,002$$

$$= 0,040$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	0,073	0,037		
Perlakuan	8	0,058	0,007		
A	2	0,016	0,008	1,014 ^{tn}	3,63
B	2	0,002	0,001	0,107 ^{tn}	3,63
AB	4	0,040	0,010	1,282 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,126	0,008		
TOTAL	26	0,257			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai (a) dan konsentrasi karagenan (b) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap aroma *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda tn (tidak berpengaruh). Maka tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

**Lampiran 10. Hasil Respon Inderawi Atribut Rasa Snack Nori Kulit Buah
Naga Penelitian Utama**

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	3	3	4	4	2	4	3	3	3	29	3,22
2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	29	3,22
3	3	4	4	3	3	5	4	5	3	34	3,78
4	5	5	4	3	3	4	4	4	6	38	4,22
5	3	4	4	2	3	3	4	5	2	30	3,33
6	2	3	4	2	1	3	2	4	2	23	2,56
7	2	3	2	1	3	1	2	3	3	20	2,22
8	4	4	4	2	2	2	4	5	4	31	3,44
9	2	3	3	4	2	1	6	2	2	25	2,78
10	3	4	4	4	4	4	5	4	5	37	4,11
11	4	6	6	4	3	5	4	5	1	38	4,22
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3,00
13	4	6	4	3	3	4	3	5	3	35	3,89
14	5	5	4	5	5	5	5	5	4	43	4,78
15	2	4	4	3	2	5	5	4	3	32	3,56
Total	48	61	57	46	42	52	57	61	47	471	52,33
Rata-rata	3,20	4,07	3,80	3,07	2,80	3,47	3,80	4,07	3,13	31,40	3,49

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	1,87	1,87	2,12	2,12	1,58	2,12	1,87	1,87	1,87	17,30	1,92
2	1,87	2,12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	2,12	1,87	17,34	1,93
3	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	18,54	2,06
4	2,35	2,35	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,55	19,47	2,16
5	1,87	2,12	2,12	1,58	1,87	1,87	2,12	2,35	1,58	17,48	1,94
6	1,58	1,87	2,12	1,58	1,22	1,87	1,58	2,12	1,58	15,53	1,73
7	1,58	1,87	1,58	1,22	1,87	1,22	1,58	1,87	1,87	14,68	1,63
8	2,12	2,12	2,12	1,58	1,58	1,58	2,12	2,35	2,12	17,70	1,97
9	1,58	1,87	1,87	2,12	1,58	1,22	2,55	1,58	1,58	15,96	1,77
10	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	19,29	2,14
11	2,12	2,55	2,55	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,22	19,25	2,14
12	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	16,84	1,87
13	2,12	2,55	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	2,35	1,87	18,74	2,08
14	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	20,66	2,30
15	1,58	2,12	2,12	1,87	1,58	2,35	2,35	2,12	1,87	17,96	2,00
Total	28,60	31,87	30,96	28,02	26,98	29,38	30,84	31,87	28,20	266,73	29,64
Rata-rata	1,91	2,12	2,06	1,87	1,80	1,96	2,06	2,12	1,88	17,78	1,98

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2	2	5	5	5	4	5	2	5	35	3,89
2	4	3	5	4	5	3	4	4	5	37	4,11
3	5	6	5	6	4	6	5	6	5	48	5,33
4	3	6	3	3	4	6	4	3	5	37	4,11
5	5	3	2	4	5	6	4	4	3	36	4,00
6	4	4	4	5	5	4	5	4	4	39	4,33
7	5	4	3	4	3	4	3	5	4	35	3,89
8	4	5	4	3	4	5	4	3	4	36	4,00
9	5	6	5	4	4	6	6	5	4	45	5,00
10	3	3	4	4	4	4	3	3	3	31	3,44
11	4	4	3	4	5	4	5	4	3	36	4,00
12	3	3	4	3	4	4	4	3	3	31	3,44
13	3	4	3	4	3	4	4	3	3	31	3,44
14	5	6	5	5	6	6	6	6	6	51	5,67
15	3	4	3	4	2	4	3	4	2	29	3,22
Total	58	63	58	62	63	70	65	59	59	557	61,89
Rata-rata	3,87	4,20	3,87	4,13	4,20	4,67	4,33	3,93	3,93	37,13	4,13

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	1,58	1,58	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	1,58	2,35	18,59	2,07
2	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	2,35	19,26	2,14
3	2,35	2,55	2,35	2,55	2,12	2,55	2,35	2,55	2,35	21,70	2,41
4	1,87	2,55	1,87	1,87	2,12	2,55	2,12	1,87	2,35	19,17	2,13
5	2,35	1,87	1,58	2,12	2,35	2,55	2,12	2,12	1,87	18,93	2,10
6	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	19,76	2,20
7	2,35	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	2,35	2,12	18,79	2,09
8	2,12	2,35	2,12	1,87	2,12	2,35	2,12	1,87	2,12	19,04	2,12
9	2,35	2,55	2,35	2,12	2,12	2,55	2,55	2,35	2,12	21,05	2,34
10	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	17,84	1,98
11	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	1,87	19,04	2,12
12	1,87	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	1,87	17,84	1,98
13	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	1,87	17,84	1,98
14	2,35	2,55	2,35	2,35	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	22,33	2,48
15	1,87	2,12	1,87	2,12	1,58	2,12	1,87	2,12	1,58	17,26	1,92
Total	31,15	32,21	31,15	32,17	32,33	33,93	32,82	31,33	31,35	288,44	32,05
Rata-rata	2,08	2,15	2,08	2,14	2,16	2,26	2,19	2,09	2,09	19,23	2,14

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	5	4	2	5	5	5	2	3	4	35	3,89
2	4	3	4	4	4	3	5	4	4	35	3,89
3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	41	4,56
4	4	5	5	5	4	6	6	6	6	47	5,22
5	5	4	4	5	5	3	4	3	4	37	4,11
6	3	6	2	5	6	4	6	4	5	41	4,56
7	4	3	5	4	5	4	4	4	3	36	4,00
8	4	3	3	5	5	4	6	4	5	39	4,33
9	3	4	4	4	4	4	3	4	5	35	3,89
10	4	4	3	4	3	3	5	3	4	33	3,67
11	5	4	6	6	3	6	4	6	3	43	4,78
12	4	2	4	6	6	4	5	4	4	39	4,33
13	4	4	5	4	5	5	5	3	4	39	4,33
14	4	3	4	3	4	3	3	2	3	29	3,22
15	4	3	5	5	5	4	4	4	4	38	4,22
Total	61	56	60	70	69	63	67	59	62	567	63,00
Rata-rata	4,07	3,73	4,00	4,67	4,60	4,20	4,47	3,93	4,13	37,80	4,20

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,35	2,12	1,58	2,35	2,35	2,35	1,58	1,87	2,12	18,66	2,07
2	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	18,81	2,09
3	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	20,21	2,25
4	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	2,55	2,55	2,55	21,48	2,39
5	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	1,87	2,12	1,87	2,12	19,26	2,14
6	1,87	2,55	1,58	2,35	2,55	2,12	2,55	2,12	2,35	20,03	2,23
7	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	19,04	2,12
8	2,12	1,87	1,87	2,35	2,35	2,12	2,55	2,12	2,35	19,69	2,19
9	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	18,81	2,09
10	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	2,35	1,87	2,12	18,31	2,03
11	2,35	2,12	2,55	2,55	1,87	2,55	2,12	2,55	1,87	20,53	2,28
12	2,12	1,58	2,12	2,55	2,55	2,12	2,35	2,12	2,12	19,63	2,18
13	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	1,87	2,12	19,74	2,19
14	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	1,87	1,58	1,87	17,30	1,92
15	2,12	1,87	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	19,51	2,17
Total	31,99	30,68	31,56	33,99	33,74	32,35	33,18	31,36	32,17	291,02	32,34
Rata-rata	2,13	2,05	2,10	2,27	2,25	2,16	2,21	2,09	2,14	19,40	2,16

Data rata-rata Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa *Snack Nori* dari kulit buah naga.

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan	Kelompok			Total	Rata-rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	1,91	2,08	2,13	6,12	2,04
	b2 (0,6%)	2,12	2,15	2,05	6,32	2,11
	b3 (1%)	2,06	2,08	2,10	6,24	2,08
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	1,87	2,14	2,27	6,28	2,09
	b2 (0,6%)	1,80	2,16	2,25	6,20	2,07
	b3 (1%)	1,96	2,26	2,16	6,38	2,13
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	2,06	2,19	2,21	6,46	2,15
	b2 (0,6%)	2,12	2,09	2,09	6,30	2,10
	b3 (1%)	1,88	2,09	2,14	6,11	2,04
Total		17,78	19,23	19,40	56,41	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,12	6,32	6,24	18,68	2,08
a2	6,28	6,20	6,38	18,86	2,10
a3	6,46	6,30	6,11	18,87	2,10
Total	18,85	18,83	18,74		
Rata-Rata	2,09	2,09	2,08		

Analisis Variansi (ANAVA) :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi FK} &= \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(56,41)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 117,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - \text{FK} \\
 &= [(1,91)^2 + (2,12^2) + (2,06^2) + (1,87^2) + \dots + (2,14^2)] - 117,87 \\
 &= 0,366
 \end{aligned}$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{\sum (\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(17,78^2) + (19,23^2) + (19,40^2)}{3 \times 3} \right] - 117,87$$

$$= 0,176$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(6,12^2) + (6,32^2) + (6,24^2) + (6,28^2) + \dots + (6,11^2)}{3} \right] - 117,87$$

$$= 0,034$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 0,366 - 0,176 - 0,034$$

$$= 0,156$$

$$JKA = \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(18,68^2) + (18,86^2) + (18,87^2)}{3 \times 3} \right] - 117,87$$

$$= 0,003$$

$$JKB = \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(18,85^2) + (18,83^2) + (18,74^2)}{3 \times 3} \right] - 117,87$$

$$= 0,001$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,034 - 0,003 - 0,001$$

$$= 0,031$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	0,176	0,088		
Perlakuan	8	0,034	0,004		
A	2	0,003	0,0013	0,137 ^{tn}	3,63
B	2	0,001	0,0004	0,041 ^{tn}	3,63
AB	4	0,031	0,0077	0,787 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,156	0,010		
TOTAL	26	0,366			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai (a) dan konsentrasi karagenan (b) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap rasa *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda tn (tidak berpengaruh). Maka tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Lampiran 11. Hasil Respon Inderawi Atribut Kerenyahan Snack Nori Kulit Buah Naga Penelitian Utama

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2	2	3	2	3	5	4	5	2	28	3,11
2	1	5	3	1	1	2	2	5	1	21	2,33
3	2	5	4	3	3	5	5	5	2	34	3,78
4	2	6	5	2	3	4	6	6	2	36	4,00
5	2	5	5	2	3	4	6	6	3	36	4,00
6	2	4	5	2	1	3	5	5	2	29	3,22
7	1	4	2	1	2	4	5	3	1	23	2,56
8	2	4	4	2	2	2	4	5	2	27	3,00
9	2	4	5	1	2	1	3	5	1	24	2,67
10	3	3	5	3	3	3	4	4	2	30	3,33
11	1	5	6	3	4	4	6	6	2	37	4,11
12	4	5	4	4	3	4	5	5	3	37	4,11
13	3	6	4	3	3	4	4	4	3	34	3,78
14	4	4	4	5	5	6	5	6	4	43	4,78
15	3	5	4	3	4	5	5	5	4	38	4,22
Total	34	67	63	37	42	56	69	75	34	477	53,00
Rata-rata	2,27	4,47	4,20	2,47	2,80	3,73	4,60	5,00	2,27	31,80	3,53

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan I)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	1,58	1,58	1,87	1,58	1,87	2,35	2,12	2,35	1,58	16,88	1,88
2	1,22	2,35	1,87	1,22	1,22	1,58	1,58	2,35	1,22	14,62	1,62
3	1,58	2,35	2,12	1,87	1,87	2,35	2,35	2,35	1,58	18,41	2,05
4	1,58	2,55	2,35	1,58	1,87	2,12	2,55	2,55	1,58	18,73	2,08
5	1,58	2,35	2,35	1,58	1,87	2,12	2,55	2,55	1,87	18,81	2,09
6	1,58	2,12	2,35	1,58	1,22	1,87	2,35	2,35	1,58	17,00	1,89
7	1,22	2,12	1,58	1,22	1,58	2,12	2,35	1,87	1,22	15,30	1,70
8	1,58	2,12	2,12	1,58	1,58	1,58	2,12	2,35	1,58	16,61	1,85
9	1,58	2,12	2,35	1,22	1,58	1,22	1,87	2,35	1,22	15,52	1,72
10	1,87	1,87	2,35	1,87	1,87	1,87	2,12	2,12	1,58	17,52	1,95
11	1,22	2,35	2,55	1,87	2,12	2,12	2,55	2,55	1,58	18,91	2,10
12	2,12	2,35	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	1,87	19,26	2,14
13	1,87	2,55	2,12	1,87	1,87	2,12	2,12	2,12	1,87	18,52	2,06
14	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	2,35	2,55	2,12	20,62	2,29
15	1,87	2,35	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	19,49	2,17
Total	24,60	33,23	32,33	25,40	26,88	30,44	33,66	35,07	24,60	266,20	29,58
Rata-rata	1,64	2,22	2,16	1,69	1,79	2,03	2,24	2,34	1,64	17,75	1,97

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2	3	3	2	3	4	2	4	3	26	2,89
2	2	2	2	4	3	3	4	3	2	25	2,78
3	2	6	4	5	3	6	6	6	5	43	4,78
4	4	6	2	4	5	5	4	4	5	39	4,33
5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	40	4,44
6	4	5	5	5	4	5	4	4	5	41	4,56
7	3	5	3	5	3	5	5	4	5	38	4,22
8	3	6	5	4	5	5	5	5	4	42	4,67
9	3	5	4	5	2	6	5	5	4	39	4,33
10	3	3	4	3	5	4	3	4	5	34	3,78
11	2	2	3	3	3	5	4	4	3	29	3,22
12	3	4	4	2	5	4	5	4	3	34	3,78
13	2	4	3	3	4	5	3	3	2	29	3,22
14	3	6	4	4	5	6	5	5	4	42	4,67
15	3	4	2	5	4	5	3	4	2	32	3,56
Total	42	66	53	59	59	73	62	63	56	533	59,22
Rata-rata	2,80	4,40	3,53	3,93	3,93	4,87	4,13	4,20	3,73	35,53	3,95

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan II)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	1,58	1,87	1,87	1,58	1,87	2,12	1,58	2,12	1,87	16,47	1,83
2	1,58	1,58	1,58	2,12	1,87	1,87	2,12	1,87	1,58	16,18	1,80
3	1,58	2,55	2,12	2,35	1,87	2,55	2,55	2,55	2,35	20,46	2,27
4	2,12	2,55	1,58	2,12	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	19,65	2,18
5	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	19,96	2,22
6	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	20,21	2,25
7	1,87	2,35	1,87	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	19,46	2,16
8	1,87	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	20,39	2,27
9	1,87	2,35	2,12	2,35	1,58	2,55	2,35	2,35	2,12	19,62	2,18
10	1,87	1,87	2,12	1,87	2,35	2,12	1,87	2,12	2,35	18,54	2,06
11	1,58	1,58	1,87	1,87	1,87	2,35	2,12	2,12	1,87	17,23	1,91
12	1,87	2,12	2,12	1,58	2,35	2,12	2,35	2,12	1,87	18,50	2,06
13	1,58	2,12	1,87	1,87	2,12	2,35	1,87	1,87	1,58	17,23	1,91
14	1,87	2,55	2,12	2,12	2,35	2,55	2,35	2,35	2,12	20,37	2,26
15	1,87	2,12	1,58	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	1,58	17,96	2,00
Total	27,11	32,85	29,87	31,33	31,37	34,64	32,08	32,42	30,57	282,24	31,36
Rata-rata	1,81	2,19	1,99	2,09	2,09	2,31	2,14	2,16	2,04	18,82	2,09

Data Asli Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	5	4	5	6	6	4	4	6	2	42	4,67
2	3	3	3	6	5	3	5	4	4	36	4,00
3	4	3	5	5	4	6	4	6	4	41	4,56
4	2	1	1	4	4	4	3	4	3	26	2,89
5	4	3	4	5	3	3	4	3	3	32	3,56
6	2	4	1	5	6	4	2	4	5	33	3,67
7	3	4	2	5	6	3	4	3	4	34	3,78
8	3	4	3	6	5	4	4	4	5	38	4,22
9	4	4	4	3	5	4	5	3	6	38	4,22
10	4	3	4	5	5	3	5	4	4	37	4,11
11	3	4	3	6	6	3	5	4	6	40	4,44
12	3	4	2	6	6	4	5	3	5	38	4,22
13	3	3	3	6	6	4	5	4	4	38	4,22
14	3	2	3	2	5	3	4	3	5	30	3,33
15	5	3	3	5	5	4	4	4	5	38	4,22
Total	51	49	46	75	77	56	63	59	65	541	60,11
Rata-rata	3,40	3,27	3,07	5,00	5,13	3,73	4,20	3,93	4,33	36,07	4,01

Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan (Ulangan III)

Panelis	Perlakuan									Total	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3		
1	2,35	2,12	2,35	2,55	2,55	2,12	2,12	2,55	1,58	20,28	2,25
2	1,87	1,87	1,87	2,55	2,35	1,87	2,35	2,12	2,12	18,97	2,11
3	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,55	2,12	2,55	2,12	20,15	2,24
4	1,58	1,22	1,22	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	16,26	1,81
5	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	1,87	2,12	1,87	1,87	18,06	2,01
6	1,58	2,12	1,22	2,35	2,55	2,12	1,58	2,12	2,35	17,99	2,00
7	1,87	2,12	1,58	2,35	2,55	1,87	2,12	1,87	2,12	18,45	2,05
8	1,87	2,12	1,87	2,55	2,35	2,12	2,12	2,12	2,35	19,47	2,16
9	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	1,87	2,55	19,47	2,16
10	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	1,87	2,35	2,12	2,12	19,26	2,14
11	1,87	2,12	1,87	2,55	2,55	1,87	2,35	2,12	2,55	19,85	2,21
12	1,87	2,12	1,58	2,55	2,55	2,12	2,35	1,87	2,35	19,35	2,15
13	1,87	1,87	1,87	2,55	2,55	2,12	2,35	2,12	2,12	19,42	2,16
14	1,87	1,58	1,87	1,58	2,35	1,87	2,12	1,87	2,35	17,46	1,94
15	2,35	1,87	1,87	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	2,35	19,49	2,17
Total	29,43	28,88	27,89	34,94	35,48	30,75	32,37	31,42	32,75	283,92	31,55
Rata-rata	1,96	1,93	1,86	2,33	2,37	2,05	2,16	2,09	2,18	18,93	2,10

Data rata-rata Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ Hasil Uji Hedonik Terhadap Kerenyahan *Snack Nori* dari kulit buah naga.

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan	Kelompok			Total	Rata-rata
		I	II	III		
a1 (0,5%)	b1 (0,2%)	1,64	1,81	1,96	5,41	1,80
	b2 (0,6%)	2,22	2,19	1,93	6,33	2,11
	b3 (1%)	2,16	1,99	1,86	6,01	2,00
a2 (1,5%)	b1 (0,2%)	1,69	2,09	2,33	6,11	2,04
	b2 (0,6%)	1,79	2,09	2,37	6,25	2,08
	b3 (1%)	2,03	2,31	2,05	6,39	2,13
a3 (2,5%)	b1 (0,2%)	2,24	2,14	2,16	6,54	2,18
	b2 (0,6%)	2,34	2,16	2,09	6,59	2,20
	b3 (1%)	1,64	2,04	2,18	5,86	1,95
Total		17,75	18,82	18,93	55,49	

Tabel Dwi Arah Antara A dan B

Konsentrasi Tepung Kedelai	Konsentrasi Karagenan			Total	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	5,41	6,33	6,01	17,75	1,97
a2	6,11	6,25	6,39	18,75	2,08
a3	6,54	6,59	5,86	19,00	2,11
Total	18,06	19,17	18,26		
Rata-Rata	2,007	2,13	2,028		

Analisis Variansi (ANAVA) :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi FK} &= \frac{(\text{total data konsentrasi})^2}{r \times a \times b} \\
 &= \frac{(55,49)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= 114,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= [(n_1^2) + (n_2^2) + \dots + (n_n^2)] - \text{FK} \\
 &= [(1,64) + (2,22^2) + (2,16^2) + (1,69^2) + \dots + (2,18^2)] - 114,05 \\
 &= 1,130
 \end{aligned}$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{\sum (\text{Total kelompok})^2}{A \times B} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(17,75^2) + (18,82^2) + (18,93^2)}{3 \times 3} \right] - 114,05$$

$$= 0,095$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P1^2) + (\sum P2^2) + \dots + (\sum Pn^2)}{r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(5,41^2) + (6,33^2) + (6,01^2) + (6,11^2) + \dots + (5,86^2)}{3} \right] - 114,05$$

$$= 0,367$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 1,130 - 0,095 - 0,367$$

$$= 0,669$$

$$JKA = \left[\frac{(\sum A1^2) + (\sum A2^2) + (\sum A3^2)}{A \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(17,75^2) + (18,75^2) + (19,00^2)}{3 \times 3} \right] - 114,05$$

$$= 0,097$$

$$JKB = \left[\frac{(\sum B1^2) + (\sum B2^2) + (\sum B3^2)}{B \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(18,06^2) + (19,17^2) + (18,26^2)}{3 \times 3} \right] - 114,05$$

$$= 0,078$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 0,367 - 0,097 - 0,078$$

$$= 0,191$$

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
Kelompok	2	0,095	0,047		
Perlakuan	8	0,367	0,046		
A	2	0,097	0,049	1,165 ^{tn}	3,63
B	2	0,078	0,039	0,937 ^{tn}	3,63
AB	4	0,191	0,048	1,142 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,669	0,042		
TOTAL	26	1,130			

Keterangan : tn) tidak berpengaruh pada taraf 5%

*) berpengaruh pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung kedelai (a) dan konsentrasi karagenan (b) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kerenyahan *snack nori* kulit buah naga, sehingga diberi tanda tn (tidak berpengaruh). Maka tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Lampiran 12. Penentuan Sampel Terpilih

1. Skoring Kadar Air

Rentang Kelas = Nilai Rata-Rata Terbesar – Nilai Rata-Rata Terkecil

$$= 8,93 - 6,93$$

$$= 2$$

Banyak Kelas = 6

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{2}{6} = 0,35$$

Range	Skor
6,93-7,27	6
7,28-7,62	5
7,63-7,97	4
7,98-8,32	3
8,33-8,67	2
8,68-9,03	1

Skor Untuk Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air	Skor
a1b1	8,09	3
a1b2	8,67	2
a1b3	8,00	3
a2b1	6,93	6
a2b2	8,71	1
a2b3	8,31	3
a3b1	7,81	4
a3b2	8,93	1
a3b3	8,12	3

2. Skoring Kadar Protein

Rentang Kelas = Nilai Rata-Rata Terbesar – Nilai Rata-Rata Terkecil

$$= 26,59 - 18,27$$

$$= 8,32$$

Banyak Kelas = 6

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{8,32}{6} = 1,39$$

Range	Skor
18,27-19,65	1
19,66-21,04	2
21,05-22,43	3
22,44-23,82	4
23,83-25,21	5
25,22-26,61	6

Skor Untuk Kadar Protein

Perlakuan	Kadar Protein	Skor
a1b1	18,27	1
a1b2	19,43	1
a1b3	18,39	1
a2b1	21,09	3
a2b2	22,69	4
a2b3	23,68	4
a3b1	24,57	5
a3b2	26,18	6
a3b3	26,59	6

Tabel Hasil Skoring Penentuan Sampel Terpilih

Kode Sampel	Analisis Kimia		Analisis Inderawi				Jumlah
	Kadar Air	Kadar Protein	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan	
a1b1	3	1	5	4	4	3	20
a1b2	2	1	4	4	4	4	19
a1b3	3	1	4	4	4	4	20
a2b1	6	3	4	4	4	4	25
a2b2	1	4	5	4	4	4	22
a2b3	3	4	5	4	4	4	24
a3b1	4	5	5	4	4	5	27
a3b2	1	6	5	4	4	4	24
a3b3	3	6	5	4	4	3	25

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil skoring total dari analisis respon kimia dan inderawi, dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih adalah a3b1 (konsentrasi tepung kedelai 2,5% dan konsentrasi karagenan 0,2%) dengan skor sebesar 27.

Lampiran 13. Hasil Uji Antioksidan Snack Nori Kulit Buah Naga

HASIL PEMERIKSAAN

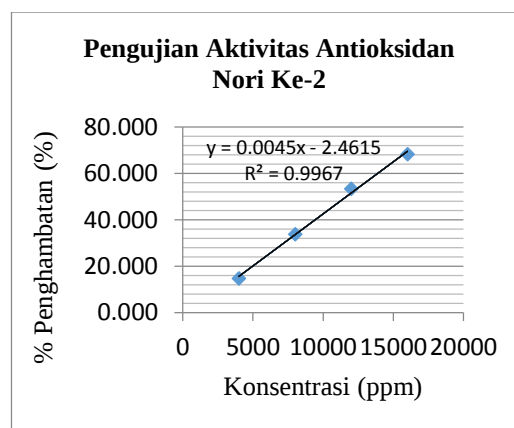
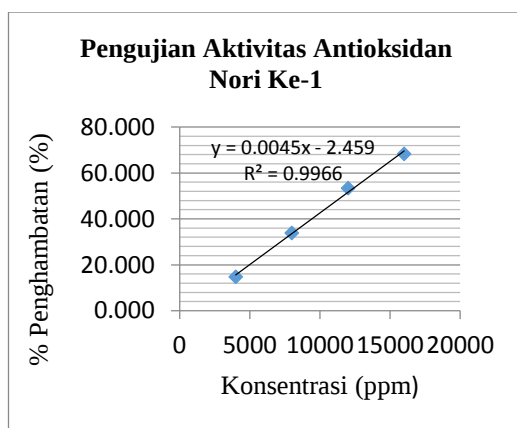
Uji Antioksidan Metode DPPH

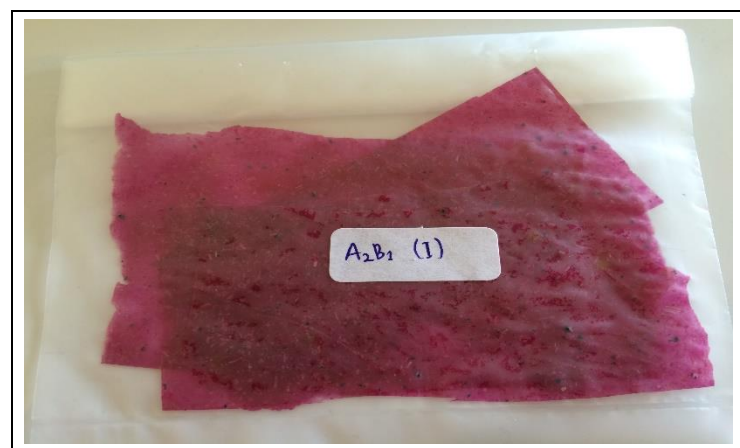
Tabel 1. Data aktivitas antioksidan sampel Nori (A3B1)

Sampel	Pengulangan pembacaan	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata nilai IC ₅₀ (ppm)
Nori (A3B1)	1	11657,56	11657,83
	2	11658,11	

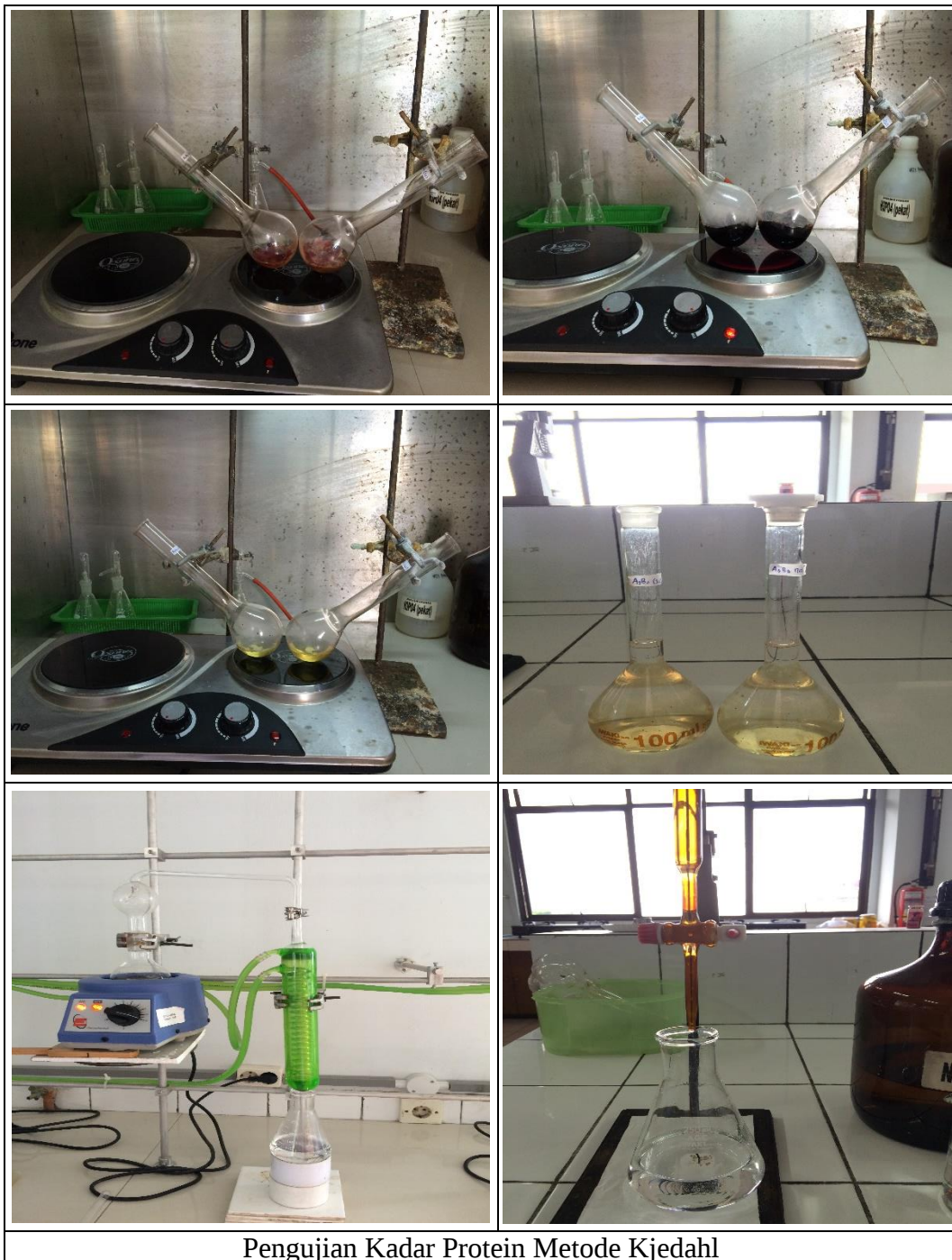
Tabel 2. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel Nori (A3B1)

Konsentrasi (ppm)	Nilai absorbansi		Nilai penghambatan (%)	
	Ke-1	Ke-2	Ke-1	Ke-2
0	0,976	0,975	0	0
4000	0,832	0,831	14,754	14,769
8000	0,645	0,645	33,914	33,846
12000	0,455	0,455	53,381	53,333
16000	0,309	0,309	68,340	68,308



Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

Snack Nori Kulit Buah Naga Siap Makan



Pengujian Kadar Protein Metode Kjedaahl



Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH