



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
jurnal.uns.ac.id/index.php/teknosains-pangan



Jurnal Teknosains Pangan Vol V No. 1 Januari 2016

KAJIAN PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KARAGINAN-KONJAK SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS PERMEN JELLY BUAH LABU KUNING (*Cucurbita maxima*)

*STUDY OF THE EFFECTS OF CARRAGEENAN-KONJAC VARIATION CONCENTRATIONS AS GELLING AGENT ON THE PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF YELLOW PUMPKINS (*Cucurbita maxima*) JELLY CANDY*

Anindya Kusumaningrum, Nur Her Riyadi Parnanto, Windi Atmaka

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Received 31 Oktober 2015; accepted 1 Januari 2016 ; published online 31 Januari 2016

ABSTRAK

Permen *jelly* adalah permen yang dibuat dari sari buah dan bahan pembentuk gel, berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Labu kuning memiliki kandungan antioksidan tinggi berupa senyawa β -karoten yang baik bagi kesehatan dan berperan penting sebagai pangan fungsional. Pemanfaatan labu kuning yang masih belum optimal mendorong adanya upaya diversifikasi produk olahan pangan berbahan dasar labu kuning salah satunya yaitu permen *jelly*. Dalam pembuatan permen *jelly* digunakan campuran karaginan-konjak yang berperan sebagai *gelling agent*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi campuran karaginan-konjak terbaik berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan sensoris permen *jelly* labu kuning (*Cucurbita maxima*) yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi konsentrasi karaginan-konjak. Permen *jelly* labu kuning dibuat menjadi 3 formulasi dengan variasi konsentrasi karaginan-konjak 1,2; 1,8 dan 2,4% dengan perbandingan karaginan-konjak 2:1. Dari hasil organoleptik yang meliputi parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*, permen *jelly* dengan penambahan konsentrasi karaginan-konjak sebanyak 1,8% adalah yang paling disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil analisis dari permen *jelly* dengan konsentrasi karaginan-konjak terbaik yaitu 2,4%, diperoleh kadar air sebesar 19,602%; aktivitas air (a_w) 0,627; pH 4,53 serta aktivitas antioksidan 3,948%. Permen *jelly* dengan konsentrasi karaginan-konjak terbaik ini juga memiliki hasil analisis tekstur yang meliputi kekerasan, elastisitas dan kelengketan berturut-turut sebesar 1179,286 gf; 5,155 mm dan 98,781 gf.

Kata kunci: permen *jelly*, labu kuning, karaginan, konjak

ABSTRACT

*Jelly candy is a candy made of fruit juice with the addition of a gelling agent. It is transparent in appearance with a specific gumminess texture. Yellow pumpkins contain high antioxidants in the form of β -carotene compound which are good for health, and they also play important roles as functional food. The high production but low consumption of yellow pumpkins encouraged to diversify their refined products, such as jelly candy. In producing jelly candy, a mixture of carrageenan-konjac is used as gelling agent. The objective of this study is to find out the best mixture concentration of carrageenan-konjac in producing yellow pumpkin (*Cucurbita maxima*) jelly candy based on physical (hardness, springiness and gumminess), chemical (water content, a_w , pH and antioxidant activity) as well as sensory (color, flavor, taste, texture and overall) characteristics. This study used Completely Randomized Design (CRD) with one factor, that is the variation of carrageenan-konjac concentrations. The yellow pumpkin jelly candy was produced using three different formulations of carrageenan-konjac concentrations 1,2; 1,8 dan 2,4% with the ratio of 2:1. The organoleptical test consisting several parameters such as color, flavor, taste, texture and overall showed that the jelly candy with the addition of carrageenan-konjac concentrations as much as 1,8% was the most favorable. The analysis on the jelly candy using the best carrageenan-konjac concentrations of 2,4% showed the following: moisture content= 19,602%; a_w = 0,627; pH= 4,53 and antioxidant activity=3,948%. The results of the texture analysis are hardness, springiness and gumminess as much as 1179,286 gf; 5,155 mm and 98,781 gf, respectively.*

Keywords: jelly candy, yellow pumpkin, carrageenan, konjac

*Corresponding author: anindya910@gmail.com

PENDAHULUAN

Labu kuning (*Cucurbita maxima*) merupakan salah satu jenis labu yang cukup populer di Indonesia. Labu kuning memiliki antioksidan yang tinggi berupa senyawa β -karoten, karbohidrat, protein, vitamin A, B1 dan C. Selain itu, menurut Kertez (1951) dalam Laga (2010), buah labu kuning juga mengandung pektin 2,7%.

Produk olahan labu kuning yang banyak beredar dipasaran antara lain adalah geplak, selai, *jam*, awetan kering, dan *cake*. Data produksi buah labu kuning untuk provinsi Jawa Tengah menurut Departemen Pertanian (2012) dalam Kusumawati (2013) mencapai 121.630 ton (tahun 2011). Menurut Hayati (2006), konsumsi labu kuning di Indonesia masih sangat rendah, yaitu kurang dari 5 kg per kapita per tahun. Diperlukan pengolahan produk pangan lain yang memiliki umur simpan relatif panjang yang berbahan utama labu kuning, dalam hal ini adalah permen *jelly*. Pemilihan labu kuning sebagai bahan baku, selain karena adanya kandungan pektin yang dapat memberikan tekstur kenyal pada produk permen *jelly*, buah ini juga bernutrisi tinggi dan potensial sebagai pangan fungsional, sekaligus untuk meningkatkan nilai ekonomisnya.

Bahan utama yang umum digunakan dalam pembuatan permen *jelly* adalah gelatin yang berfungsi sebagai pembentuk gel, pemantap emulsi, pengental, penjernih, pengikat air, pelapis dan pengemulsi. Maraknya penggunaan gelatin dari tulang babi menyebabkan keraguan terhadap kehalalan produk pangan yang bersangkutan, untuk itu diperlukan bahan pembentuk gel alternatif yang lebih dapat diterima oleh masyarakat Indonesia yang sebagian besar muslim, salah satunya adalah karaginan. Menurut Subaryono (2006) dalam Karim (2013), karaginan mampu membentuk gel seperti gelatin, namun sifat gelnya rapuh dan kurang elastis sehingga dibutuhkan bahan tambahan untuk melengkapi kekurangan tersebut, misalnya dengan penambahan konjak. Konjak adalah heteropolisakarida yang terdiri dari D-manosa dan D-glukosa dalam rasio 1,6:1 dengan gabungan β (1,4). Konjak dapat digunakan sebagai pengganti agar-agar dan gelatin, serta sebagai bahan pengental (*thickening agent*) dan bahan pengental (*gelling agent*). Konjak yang berkadar serat cukup tinggi dan berfungsi sebagai *gelling agent*, mampu membentuk dan menstabilkan struktur gel sehingga dapat digunakan sebagai pengental makanan (Akbar dkk,

2013). Berdasarkan sifat-sifat tersebut, campuran antara tepung karaginan-konjak diharapkan dapat digunakan sebagai *gelling agent* yang mampu memberikan tekstur kenyal pada permen *jelly* labu kuning.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama pembuatan permen *jelly* labu kuning adalah jenis labu kuning ketan atau waluh ketan yang masih mentah, berbentuk pipih, dengan kulit buah berwarna hijau tua dan sedikit semburat oranye, yang diperoleh dari Pasar Legi Surakarta. Bahan-bahan lainnya adalah buah lemon yang diperoleh dari Pasar Gede Surakarta, *High Fructose Syrup* (HFS) tipe 55% merk "Rose Brand", gula pasir dengan merk "Gulaku" Produksi Sugar Group Companies Lampung, serta tepung karaginan dan tepung konjak yang diperoleh dari CV Tristar Surabaya. Disamping itu, beberapa bahan kimia yang digunakan dalam analisis adalah aquadest, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan metanol.

Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* labu kuning adalah pisau, talenan, baskom, blender, kain saring, sendok, plastik, neraca analitik, gelas ukur 100 ml, kompor gas, *cabinet dryer*, wajan teflon, dan sodet kayu. Disamping itu, ada berbagai alat yang digunakan untuk analisis, yaitu botol timbang, neraca analitik, oven, penjepit, loyang, pH meter, gelas ukur, a_w meter, *Lloyd Universal Testing Machine*, Spektrofotometer UV-Vis 1240 Shimadzu, kuvet, gelas beaker 100 ml, tabung reaksi, aluminium foil, vortex mixer, pipet ukuran 1ml, 5ml, dan 10ml, propipet, mikropipet, magnetic stirrer, cawan, nampan, gelas, tissue, sendok dan borang pengujian.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari pembuatan sari buah labu kuning, pencampuran tepung karaginan dan konjak, dan pembuatan permen *jelly*.

Pembuatan sari buah labu kuning

Pembuatan sari buah labu kuning ini didasarkan pada penelitian Yati dkk (2013) yang telah dimodifikasi. Buah labu kuning dikupas, dihilangkan biji serta jonjotnya, lalu dicuci dengan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan getah dan kotoran

yang menempel. Setelah itu, daging buah bersih yang sudah dipotong kecil-kecil, diblender tanpa tambahan air. Bubur labu kuning kemudian disaring dengan kain saring untuk didapatkan sarinya. Dalam penelitian ini, dari berat awal buah labu kuning 1290 gr diperoleh sari buah labu kuning dengan berat akhir 650 ml, sehingga rendemennya adalah 50,39%.

Pencampuran Tepung Karaginan dan Tepung Konjak

Tepung karaginan dan tepung konjak ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan, yaitu 1,2%, 1,8% dan 2,4%. Mengacu pada penelitian Karim (2013), perbandingan antara tepung karaginan dengan tepung konjak yang digunakan adalah 2:1. Bahan ditimbang dan ditempatkan secara terpisah. Tepung karaginan dan tepung konjak baru dicampur ketika akan dimasukkan ke dalam adonan permen jelly sebelum dimasak. Pencampuran dilakukan dengan menggabungkan kedua tepung dalam satu wadah kemudian diaduk sampai homogen.

Pembuatan Permen Jelly Labu Kuning

Proses pembuatan permen jelly labu kuning ini didasarkan pada penelitian Karim (2013) yang dimodifikasi. Proses pembuatan permen jelly labu kuning diawali dengan mencampur bahan-bahan seperti sari buah labu kuning sebanyak 50% dari berat total bahan 200 g, sukrosa 5%, *high fructose syrup* 25% dan aquades (13,8%; 13,2%; 12,6%). Bahan-bahan ini diaduk hingga sukrosa larut, lalu campuran tepung karaginan dan konjak sesuai konsentrasi yang telah ditentukan (1,2%; 1,8%; 2,4%) dengan perbandingan karaginan-konjak 2:1 dimasukkan sambil terus diaduk. Setelah tercampur, bahan tersebut dimasak diatas api kecil sambil terus diaduk hingga suhunya 80°C. Kemudian adonan diangkat dan diturunkan suhunya hingga 40°C sambil terus diaduk agar adonan tidak mengental dan ditambahkan asam sitrat berupa sari lemon sebanyak 5%, lalu diaduk lagi selama 10 detik. Setelah itu, adonan dituangkan ke dalam wadah dan didiamkan pada suhu ruang agar mengeras/membentuk gel selama 1 jam. Adonan permen jelly yang sudah mengeras dipotong menggunakan cetakan permen dengan ukuran 2x2x1,5 cm. Permen yang sudah dicetak diletakkan diatas loyang yang sudah diberi alas plastik *wrap* dan dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 65°C selama 12 jam.

Tabel 1 Formulasi Permen Jelly Buah Labu Kuning

| Bahan | Formulasi (%) | | |
|----------------------------|---------------|------|------|
| | W1 | W2 | W3 |
| Sari labu kuning | 50 | 50 | 50 |
| Sukrosa | 5 | 5 | 5 |
| <i>High fructose syrup</i> | 25 | 25 | 25 |
| Sari lemon | 5 | 5 | 5 |
| Karaginan + konjak (2:1) | 1,2 | 1,8 | 2,4 |
| Aquades | 13,8 | 13,2 | 12,6 |

Keterangan: % dari berat total bahan 200 g

Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan penambahan campuran tepung karaginan dan konjak. Dalam Tabel 1, W1, W2, dan W3, menunjukkan penambahan campuran tepung karaginan dan konjak sebanyak berturut-turut 1,2%, 1,8%, dan 2,4%. Masing-masing konsentrasi memiliki perbandingan tepung karaginan dan konjak 2:1. Penambahan campuran tepung karaginan dan konjak ini mengacu pada penelitian Yati dkk (2013).

Data Analisis

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor, yaitu variasi konsentrasi campuran karaginan dan konjak (1,2%, 1,8% dan 2,4%). Penelitian dilakukan dengan dua kali ulangan sampel dan dua kali ulangan analisis. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan metode *one way ANOVA* dan jika terdapat perbedaan, dilakukan uji beda nyata dengan analisis *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

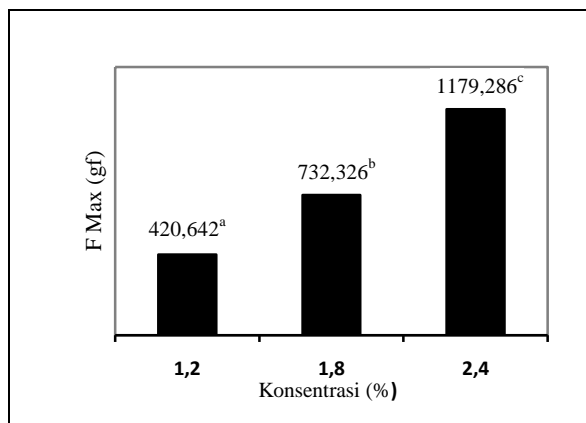
Karakteristik Fisik

Pengujian dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik yang meliputi kekerasan (*hardness*), elastisitas (*springiness*) dan kelengketan (*gumminess*), dari permen jelly buah labu kuning.

Kekerasan (*Hardness*)

Salah satu kriteria penting dalam berbagai jenis permen adalah tingkat kekerasannya, karena dapat dijadikan parameter kelayakan permen tersebut untuk dikonsumsi. Berbeda dengan jenis permen keras (*hard candy*), permen jelly memiliki sifat yang relatif lebih lunak jika dikunyah, sehingga analisis tekstur terhadap tingkat kekerasan (*hardness*) perlu dilakukan. Menurut Suseno dkk (2008), kekerasan atau *hardness* dinyatakan sebagai gaya yang diberikan kepada objek hingga terjadi perubahan bentuk (deformasi) pada objek. Kekerasan kembang gula lunak diuji dengan alat dengan satuan gf = gram

force (1 gf = 0.00980665 newton) yaitu besarnya daya tekan yang dibutuhkan untuk menekan kembang gula lunak tersebut. Semakin lunak sampel kembang gula lunak yang diuji maka daya tekan yang dibutuhkan juga semakin kecil, ini berarti sampel permen tersebut memiliki tingkat kekerasan yang rendah. Secara umum, kekerasan permen jelly dipengaruhi oleh beberapa hal. Diantaranya adalah, kekuatan gel yang dihasilkan oleh bahan pembentuk gel (Mahardika dkk, 2014) dan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Bahan pembentuk gel yang digunakan dalam pembuatan permen jelly labu kuning ini adalah campuran antara karaginan dan konjak dengan perbandingan 2:1. Tingginya konsentrasi dari bahan pembentuk gel berupa karaginan mengakibatkan kekerasan produk semakin tinggi. Dalam penelitian Yati dkk (2013) disebutkan bahwa hal ini dapat terjadi karena karaginan yang digunakan adalah jenis kappa karaginan yang memiliki sifat gel yang keras dan kaku. Buckle *et. al.*, (1987) juga menyebutkan bahwa gel yang dibentuk oleh karaginan memiliki sifat yang kokoh.



Gambar 1 Hasil Analisis Kekerasan (*Hardness*) Permen Jelly Labu Kuning

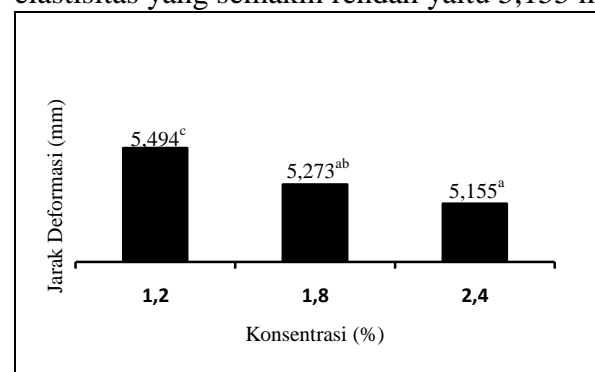
Hasil analisis kekerasan pada permen jelly labu kuning (**Gambar 1**) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *gelling agent*, maka semakin tinggi pula kekerasan produk yang dihasilkan.

Elastisitas (*Springiness*)

Elastisitas atau kekenyalan menurut Soekarto (1990) dalam Mahardika dkk (2014) adalah sifat reologi produk pangan plastis terhadap daya tahan untuk pecah akibat gaya tekan yang bersifat dapat berubah bentuk (deformasi). Gaya tekan terhadap produk mula-mula menyebabkan perubahan produk, baru kemudian memecah produk tersebut setelah

mengalami perubahan. DeMan (1985) dalam Verawaty (2008) menyebutkan bahwa *springiness/elasticity* dinyatakan sebagai laju suatu obyek untuk kembali ke bentuk semula setelah terjadi deformasi (perubahan bentuk). Pada *texture analyzer* nilai elastisitas dinyatakan dengan besarnya jarak antara garis y dengan absis pada saat terjadinya deformasi sampel (Canovas dan Munizaga, 2000 dalam Sinurat, 2014).

Hasil analisis elastisitas permen jelly labu kuning mengalami penurunan seiring semakin tingginya konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa elastisitas berbanding terbalik dengan kekerasan permen jelly, karena data yang diperoleh menunjukkan semakin tinggi kekerasan, maka elastisitas yg dihasilkan semakin kecil. **Gambar 2** menunjukkan bahwa pada konsentrasi campuran *gelling agent* 1,2% elastisitasnya adalah sebesar 5,494 mm, sedangkan pada tingkat konsentrasi *gelling agent* yang lebih tinggi, yaitu 1,8% diperoleh elastisitas sebesar 5,273 mm dan pada tingkat konsentrasi *gelling agent* yang paling tinggi diantara konsentrasi lainnya yakni 2,4% justru didapatkan elastisitas yang semakin rendah yaitu 5,155 mm.



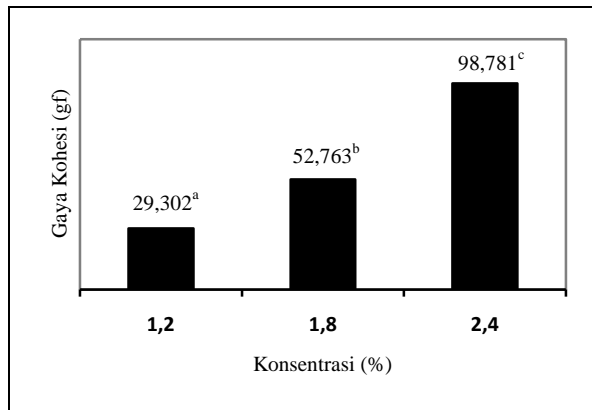
Gambar 2 Hasil Analisis Elastisitas (*Springiness*) Permen Jelly Labu Kuning

Kelengketan (*Gumminess*)

Sifat lengket adalah sifat deformasi bentuk yang dipengaruhi oleh gaya kohesi dan adhesi. Pada dasarnya produk pangan yang lengket mempunyai kedua gaya kohesi dan adhesi yang sama-sama tinggi. Gaya kohesi yang tinggi menyebabkan produk pangan menjadi kempal, kompak dan tidak mudah pisah atau tidak mudah lepas satu sama lain. Gaya adhesi yang terlalu tinggi menyebabkan produk pangan menjadi lengket di tangan, bahan pembungkus atau wadahnya (Bait, 2012). Canovas dan Munizaga (2000) dalam Sinurat (2014) mengatakan bahwa nilai kelengketan dinyatakan

sebagai besarnya gaya tarik sampel melawan arah gaya *probe* pada saat penarikan kembali gaya oleh *texture-analyzer*.

Dari **Gambar 3** dapat diketahui bahwa pada konsentrasi campuran karaginan-konjak 1,2% kelengketan permen yaitu sebesar 29,302 gf. Kelengketan ini kemudian meningkat menjadi 52,763 gf pada konsentrasi *gelling agent* 1,8% dan terus meningkat hingga mencapai angka 98,781 gf pada konsentrasi 2,4%.



Gambar 3 Hasil Analisis Kelengketan (*Gumminess*) Permen Jelly Labu Kuning

Hasil analisis terhadap kelengketan permen jelly labu kuning menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi campuran karaginan-konjak yang digunakan, semakin tinggi pula kelengketan permen yang dihasilkan. Hal ini diperkirakan terjadi akibat penggunaan jumlah *gelling agent* pada tiap formula berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utomo dkk (2014) yang mengatakan bahwa perbedaan formula mempengaruhi kelengketan produk, karena konjak dapat meningkatkan kelengketan permen jelly. Hasil analisis kelengketan berbanding lurus dengan kekerasan. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin keras tekstur dari permen jelly, kelengketannya semakin tinggi. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Oktavianti (2003), dimana dari hasil pengukuran tekstur, baik kekerasan maupun kelengketan, terdapat kecenderungan bahwa semakin keras suatu permen maka permen tersebut akan semakin lengket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi karaginan-konjak (1,2%; 1,8%; dan 2,4%) memberikan hasil yang beda nyata terhadap kelengketan permen jelly labu kuning.

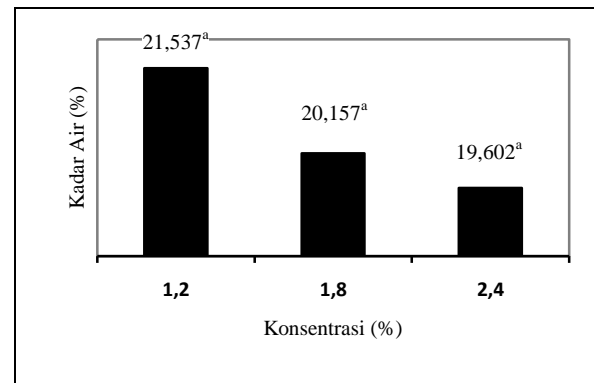
Karakteristik Kimia

Selain karakteristik fisik, dilakukan juga pengujian terhadap karakteristik kimia yang terdiri

dari kadar air, aktivitas air (a_w), pH dan aktivitas antioksidan.

Kadar Air

Air merupakan senyawa penting dalam bahan pangan. Menurut Nur'aini (2013), kadar air dalam bahan pangan sangat menentukan sifat fisik, kimia, organoleptik dan umur simpan dari bahan pangan tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa besarnya konsentrasi campuran karaginan-konjak berbanding terbalik dengan nilai kadar air.



Gambar 4 Hasil Analisis Kadar Air Permen Jelly Labu Kuning

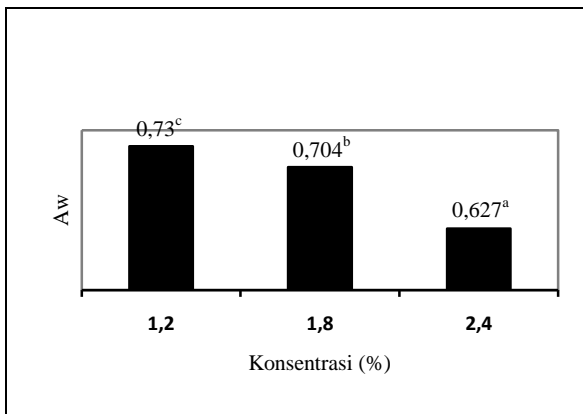
Gambar 4 memperlihatkan hasil analisis kadar air permen jelly buah labu kuning. Standar mutu untuk kadar air permen jelly yang tercantum dalam SNI 3547.2-2008 maksimal adalah 20%. Dari ketiga formula, hanya formula 3 (konsentrasi *gelling agent* 2,4%) yang memenuhi standar, sedangkan formula 1 dan 2 memiliki kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan SNI.

Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, semakin kecil nilai kadar air pada produk. Hal ini diduga disebabkan karena karaginan sebagai bahan pembentuk gel mampu mengikat air sehingga air bebas yang terdapat dalam bahan menjadi semakin sedikit dan menyebabkan penurunan volume air. Harijono (2001) menyatakan bahwa karaginan sebagai hidrokolloid memiliki kemampuan mengikat air dalam jumlah besar. Meskipun ada sedikit penurunan kadar air seiring dengan meningkatnya konsentrasi campuran karaginan-konjak yang digunakan, variasi konsentrasi karaginan-konjak tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air permen jelly buah labu kuning yang dihasilkan.

Aktivitas Air (a_w)

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahannya terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan a_w , yaitu jumlah air

bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Winarno, 2004). **Gambar 5** menunjukkan nilai a_w permen jelly labu kuning berkisar antara 0,627 sampai 0,730. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soekarto (1979) dalam Salamah (2006) yang menyebutkan bahwa makanan semi basah mempunyai nilai a_w antara 0,6-0,9 yang akan cukup awet dan stabil pada penyimpanan suhu kamar. Berdasarkan data hasil analisis, dapat diketahui bahwa perbedaan campuran konsentrasi karaginan-konjak (1,2%; 1,8%, dan 2,4%) memberikan hasil yang beda nyata terhadap nilai a_w permen jelly labu kuning.



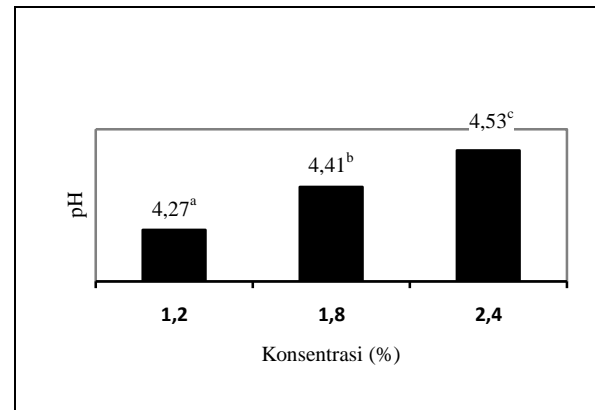
Gambar 5 Hasil Analisis Aktivitas Air (A_w) Permen Jelly Labu Kuning

Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, nilai a_w permen jelly yang dihasilkan juga semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh kemampuan karaginan sebagai pembentuk gel dalam mengikat air. Gel yang dibentuk dari karaginan memiliki sifat yang kokoh (Buckle et al, 1987). Harijono (2001) mengatakan bahwa, gel yang kokoh akan mengikat air dengan kuat sehingga nilai a_w permen jelly juga semakin rendah.

Derajat Keasaman (pH)

Menurut Salamah (2006) derajat keasaman (pH) merupakan parameter yang menentukan mutu dari permen jelly. Berdasarkan hasil analisis, pH permen jelly labu kuning berkisar antara 4,27-4,53. pH yang rendah menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat keasaman tinggi. Tingkat keasaman ini diakibatkan oleh penambahan asam sitrat yang selain menambah rasa juga akan menurunkan pH (Muawanah, 2012). Nilai pH terkecil (4,27) terdapat pada sampel permen jelly dengan konsentrasi campuran karaginan-konjak yang juga paling kecil, yaitu 1,2%. Sedangkan nilai pH tertinggi (4,53) terdapat pada permen jelly dengan

konsentrasi campuran karaginan-konjak yang tertinggi pula, yaitu 2,4%. Data hasil analisis pH disajikan dalam **Gambar 6**.

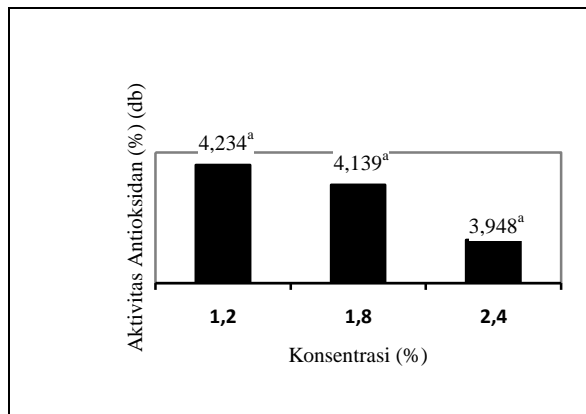


Gambar 6 Hasil Analisis Derajat Keasaman (pH) Permen Jelly Buah Labu Kuning

Peningkatan konsentrasi *gelling agent* diikuti oleh meningkatnya nilai pH pada permen jelly. Hal ini didukung oleh Agustin dan Putri (2014) yang menyebutkan bahwa karaginan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan larutan alkali, oleh karena itu cenderung memiliki pH basa, sehingga juga meningkatkan nilai pH. Bahan pengental yang ditambahkan khususnya karaginan adalah produk tepung yang memiliki pH basa yaitu 9,5-10,5, sehingga penambahan karaginan akan menetralkan asam-asam yang terdapat pada bahan dan pH bahan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi karaginan yang ditambahkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi campuran karaginan-konjak yang berbeda menghasilkan nilai pH yang berbeda nyata.

Aktivitas Antioksidan

Salah satu metode yang sering digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada suatu bahan adalah dengan DPPH. DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) merupakan radikal bebas yang stabil karena elektron yang dapat terdelokalisasi dalam molekulnya (Wulansari dan Chairul, 2011).



Gambar 7 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Buah Labu Kuning

Wulansari dan Chairul (2011) menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan yang tinggi memiliki nilai aktivitas diatas 50%, aktivitas sedang memiliki nilai aktivitas antara 20 hingga 50% dan aktivitas rendah memiliki nilai aktivitas dibawah 20%. Aktivitas antioksidan permen jelly labu kuning berkisar antara 3,948% sampai 4,234% (**Gambar 7**), yang termasuk dalam kategori rendah.

Senyawa yang terdapat pada buah labu kuning yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan adalah betakaroten. Senyawa antioksidan sangat mudah mengalami perubahan. Selain dipengaruhi oleh kandungan berbagai senyawa dalam tanaman itu sendiri, proses pengolahan seperti pemasakan dan pengeringan dengan suhu yang relatif tinggi diduga menjadi penyebab berkurangnya senyawa betakaroten dalam sari labu kuning.

Meskipun terdapat sedikit penurunan nilai aktivitas antioksidan seiring dengan meningkatnya jumlah *gelling agent* yang digunakan, tetapi hasil analisis analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat beda nyata atau penggunaan variasi konsentrasi karaginan-konjak tidak berpengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan permen jelly labu kuning yang dihasilkan.

Karakteristik Sensoris

Pengukuran kualitas suatu produk dapat dilakukan dengan menggunakan indra manusia. Uji hedonik atau uji kesukaan termasuk dalam kelompok uji penerimaan (*acceptance test/preference test*). Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu produk yang menyebabkan seseorang menyukai produk tersebut. Dalam uji hedonik, panelis diminta memberikan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan terhadap sifat sensoris atau kualitas

yang dinilai. Uji hedonik ini biasanya bertujuan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu yang umum, misalnya kenampakan, aroma, rasa dan tekstur (Oktavianti, 2003).

Tabel 3 Tingkat Kesukaan pada Permen Jelly Buah Labu Kuning dengan Variasi Konsentrasi Campuran Karaginan-Konjak

| Konsentrasi Campuran Karaginan-Konjak | Parameter | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur* | Over all |
| 1,2% | 4,28 ^a | 4,16 ^a | 4,00 ^a | 4,03 ^a | 3,91 ^a |
| 1,8% | 4,41 ^a | 4,22 ^a | 4,47 ^a | 4,81 ^b | 4,62 ^b |
| 2,4% | 4,38 ^a | 4,16 ^a | 4,31 ^a | 4,50 ^{ab} | 4,50 ^b |

Keterangan:

- Notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$

- *tekstur saat dikunyah dan digigit

Semakin tinggi nilai maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis 1. Sangat tidak suka 2. tidak suka 3. agak tidak suka 4. Netral/biasa 5. Agak suka 6. Suka 7. Sangat suka

Untuk mengetahui daya terima konsumen terhadap produk, maka dalam penelitian ini dilakukan uji kesukaan terhadap permen jelly labu kuning yang meliputi parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan tampilan secara keseluruhan atau *overall*. Hasil uji sensori terhadap beberapa parameter pada permen jelly buah labu kuning terlihat pada Tabel 3.

Warna

Menurut Winarno (2004), penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya..

Nilai dari ketiga permen jelly ini tidak menunjukkan adanya beda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan konsentrasi campuran karaginan-konjak tidak memberikan pengaruh nyata pada warna permen jelly labu kuning. Berdasarkan hasil uji kesukaan, skor terendah terdapat pada permen jelly dengan konsentrasi 1,2% yaitu 4,28 dan tertinggi pada konsentrasi 1,8% yaitu 4,41.

Aroma

Hasil uji organoleptik untuk parameter aroma menunjukkan bahwa skor yang diperoleh berada pada kisaran 4,16 sampai 4,22 yang juga mengindikasikan

bahwa penilaian panelis terhadap aroma permen jelly labu kuning adalah netral. Pada parameter aroma ini juga tidak terdapat beda nyata antara ketiga sampel permen jelly, sehingga penggunaan variasi campuran karaginan dan konjak tidak memberikan efek yang signifikan terhadap aroma permen.

Penilaian yang netral terhadap aroma permen jelly diduga disebabkan oleh aroma buah labu kuning yang khas. Menurut Winarno (2004), aroma buah-buahan disebabkan oleh berbagai ester yang bersifat volatil..

Rasa

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap parameter rasa permen jelly labu kuning berkisar antara 4-4,47 (netral/biasa). Hasil ini juga menunjukkan bahwa tidak adanya beda nyata antara rasa pada permen jelly formulasi 1, 2, maupun 3. Nilai tertinggi diperoleh pada permen jelly dengan konsentrasi *gelling agent* sebesar 1,8% yang menandakan bahwa permen jelly pada konsentrasi ini lah yang paling disukai oleh panelis.

Faktor lain yang mempengaruhi rasa permen jelly secara umum adalah rasa manis akibat penambahan sukrosa dan glukosa serta rasa asam akibat penambahan asam sitrat. Rasa manis dari sukrosa bersifat murni sebab tidak meninggalkan *after taste* pada makanan.

Tekstur

Salah satu cara penentuan tekstur suatu bahan adalah dengan metode *preference test*/uji kesukaan terhadap *mouthfeel* (tekstur dimulut) dimana dalam pengujian tekstur permen jelly ini didasarkan pada kemudahan permen saat dikunyah dan digigit.

Tingkat kesukaan panelis untuk parameter tekstur berada pada kisaran skor 4,03 sampai 4,81. Sama halnya dengan parameter lain seperti warna, rasa dan aroma, nilai tertinggi atau permen jelly yang paling disukai berdasarkan teksturnya adalah permen jelly dengan penggunaan konsentrasi campuran karaginan-konjak 1,8% dengan skor 4,81.

Tidak terpilihnya permen jelly dengan konsentrasi 1,2% dan diduga karena pada penggunaan *gelling agent* yang sedikit, tekstur permen jelly terlalu lembek sehingga mudah hancur. Sedangkan pada konsentrasi *gelling agent* 2,4%, tekstur permen jelly relatif keras dan kurang kenyal. Sehingga permen jelly dengan konsentrasi diantara keduanya dianggap memiliki tekstur yang paling memenuhi kriteria kesukaan panelis.

Overall

Nilai yang didapat pada parameter *overall* ini merupakan nilai kesukaan panelis berdasarkan kenampakan secara keseluruhan terhadap permen jelly labu kuning yang disajikan. Nilai parameter *overall* berkisar antara 3,91 sampai dengan 4,65 yang berarti “agak tidak suka” sampai dengan “netral”. Nilai ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan baik warna, aroma, rasa ataupun tekstur dari permen jelly labu kuning masih dapat diterima.

Permen jelly dengan konsentrasi campuran karaginan-konjak 1,8% paling disukai oleh panelis, dengan perolehan angka paling tinggi. Hal ini dikarenakan permen jelly dengan konsentrasi *gelling agent* 1,8% memiliki tingkat kesukaan yang lebih baik pada parameter warna, aroma, rasa serta tekstur jika dibandingkan dengan konsentrasi 1,2% dan 2,4%.

Konsentrasi Karaginan-Konjak Terbaik

Penentuan konsentrasi karaginan-konjak terbaik didasarkan pada hasil pengujian karakteristik mutu permen jelly labu kuning baik secara fungsional yang meliputi karakteristik fisik dan kimia, maupun karakteristik mutu secara psikologis yang meliputi karakteristik sensoris, dengan cara membandingkan hasil uji tersebut.

Pada tiap parameter uji diberikan skor 1-3, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi skor yang diberikan, maka hasil uji tersebut semakin baik. Pemberian skor tertinggi pada parameter uji karakteristik fisik didasarkan hasil uji permen jelly labu kuning yang mendekati nilai kekerasan, elastisitas serta kelengketan permen jelly komersil yang dijual dipasaran. Bahan pembentuk gel yang digunakan oleh permen jelly komersil ini adalah karaginan, yang memiliki nilai kekerasan 2610,493 gf, elastisitas 4,996 mm dan kelengketan 417,236 gf. Karakteristik kimia terbaik ditentukan berdasarkan literatur. Untuk kadar air dan aktivitas air (a_w), nilai terendah adalah yang paling baik, sedangkan untuk derajat keasaman (pH), nilai yang paling mendekati pH optimum pembentukan gel karaginan yaitu 3,0-4,0 (Thomas dalam Sugiarto, 2011) adalah yang terbaik, dan sampel yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi adalah yang paling baik. Karakteristik sensoris terbaik didapat dari hasil uji sensoris, yaitu yang paling disukai.

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa Permen jelly labu kuning dengan konsentrasi *gelling agent*

terbaik memiliki nilai kekerasan sebesar 1179,286 gf, elastisitas 5,155 mm, kelengketan 98,781 gf, kadar air 19,602%, aktivitas air (a_w) 0,627, pH 4,53, aktivitas antioksidan 3,948%, warna 4,38, aroma 4,16, rasa 4,31, tekstur 4,50 serta *overall* 4,50.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan:

1. Variasi konsentrasi karaginan-konjak berpengaruh terhadap karakteristik fisik yang meliputi kekerasan (420,642 gf – 1179,286 gf) dan kelengketan (29,302 gf – 98,781 gf), tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap elastisitas (5,155 mm–5,494 mm) permen jelly labu kuning. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, nilai kekerasan dan kelengketan semakin meningkat disertai adanya beda nyata yang signifikan antara ketiga sampel.
2. Variasi konsentrasi karaginan-konjak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik kimia permen jelly yang meliputi aktivitas air (a_w) (0,627-0,730) dan derajat keasaman pH (4,27-4,53). Semakin tinggi konsentrasi, aktivitas air (a_w) akan semakin rendah dan keasaman semakin berkurang atau nilai pH meningkat. Penggunaan konsentrasi yang bervariasi ini tidak terlalu berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air (19,602% - 21,537%) maupun aktivitas antioksidannya (3,948 % - 4,234%).
3. Pada karakteristik sensoris, penggunaan variasi konsentrasi karaginan-konjak tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter baik warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*.
4. Permen jelly terbaik dihasilkan oleh penggunaan konsentrasi karaginan-konjak sebesar 2,4% dengan nilai untuk semua parameter yaitu kekerasan (*hardness*) 1179,286 gf, elastisitas (*springiness*) 5,155 mm, kelengketan (*gumminess*) 98,781 gf, kadar air 19,602%, aktivitas air (a_w) 0,627, pH 4,53 dan aktivitas antioksidan 3,948%.

DAFTAR PUSTAKA

Afriyani, Yusniana D., Anisah Nirmala dan Nita Aryanti. 2013. *Pemisahan Konjak Glukomanan Menggunakan Membran Ultrafiltrasi*. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol. 2, No. 4, Halaman 164-169.

- Agustin, Firdausia dan Putri, W.D. Rukmi. 2014. *Pembuatan Jelly Drink Averrhoa blimbi L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi Karagenan)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.3 p.1-9, Juli 2014.
- Akbar, Hafiz, Agus Supriyanto dan Kristinah Haryani. 2013. *Karakterisasi Tepung Konjak dari Tanaman Iles-iles (Amorphophallus Oncophyllus) di Daerah Gunung Kreo Semarang Jawa Tengah*. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol. 2, No. 4, Tahun 2013, Halaman 41-47.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemist*. Washington, DC. Inc.
- Apriyantono A., D. Fardiaz N.L., Puspitasari, Sedarnawati Y dan Budiyo. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Bait, Yoyanda. 2012. *Formulasi Permen Jelly Dari Sari Jagung dan Rumput Laut. Laporan Penelitian Berorientasi Produk Dana PNPB Tahun Anggaran 2012*. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wotton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Dwihandita, Nia. 2009. *Perubahan Kandungan Antioksidan Anggur Laut (Caulerpa racemosa) akibat Pengolahan*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gardjito, Murdijati, Agnes Murdiati dan Nur Aini. 2006. *Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat*. Jurnal Teknologi Pertanian 2 (I): 13-18. Universitas Jendral Sudirman Press. Purwokerto.
- Harijono, Joni Kusnadi, Setyo A. Mustikasari. 2001. *Pengaruh Kadar Karaginan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda terhadap Aspek Kualitas Permen Jelly*. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 2, No. 2, Agustus 2001 : 110-116.
- Hasniarti. 2012. *Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (Dillenia serrata Thumb.)*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hayati, M.N. 2006. *Pengaruh Jenis Asidulan terhadap Mutu Pure Labu Kuning (Cucurbita pepo L.) selama Penyimpanan dan Aplikasinya dalam Pembuatan Pudding*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Histifarina, D., D. Musaddad, E. Murtiningsih. 2004. *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan*

- Wortel Kering Bermutu. *Jurnal Hortikultura* 14(2):107-112, 2004.
- Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi-IPB. *Permen Jelly*. *Jurnal Tekno Pangan & Agroindustri*, Volume 1, Nomor 10. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karim, M. Mukhul. 2013. *Pengaruh Penggunaan Campuran Karaginan dan Konjak terhadap Karakteristik Permen Jelly Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)*. Skripsi. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kordi, M. Ghufrani H. 2011. *Kiat Sukses Budi Daya Rumput Laut di Laut & Tambak*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Teknologi Pembuatan Permen*. Ebookpangan.com. Diakses pada hari Senin, 29 Juni 2015 pada pukul 08.25 WIB.
- Kuntorini, E. Mintowati dan Maria D. Astuti. 2010. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (Eleutherine americana Merr.)*. *Sains dan Terapan Kimia*, Vol.4, No. 1 (Januari 2010), 15 – 22.
- Kusumaningtyas, Yunita. 2010. *Kualitas Kerupuk Ikan Lele Dumbo (Clarias Duch) pada Tepung Tapioka*. Skripsi. Program Studi Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kusumawati, Agni. 2013. *Rantai Nilai (Value Chain) Agribisnis Labu di Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang*. Skripsi. Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro. Semarang.
- Laga, Firminia K. 2010. *Pengaruh Kombinasi Labu Kuning (Cucurbita maxima L.) dan Tomat (Solanum lycopersicum L.) terhadap Kualitas Saus*. Skripsi. Program Studi Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Mahar, Arninda dan Yurinda Arum P. 2004. *Ekstraksi dan Pengeringan Waluh untuk Mendapatkan Produk Fine Powder*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Farmasi Universitas Diponegoro.
- Mahardika, B. Chandra, Y.S. Darmanto, Eko N. Dewi. 2014. *Karakteristik Permen Jelly dengan Penggunaan Campuran Semi Refined Carrageenan dan Alginat dengan Konsentrasi Berbeda*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Volume 3, Nomer 3, Tahun 2014, Halaman 112-120.
- Muawanah, A., Ira Djajanegara, A. Sa'duddin, Dede Sukandar, Nani Radiastuti. 2012. *Penggunaan Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) Dalam Proses Formulasi Permen Jelly*. Valensi Vol. 2 No. 4, Mei 2012 (526-533) ISSN : 1978 – 8193.
- Nur'aini, Hesti. 2013. *Variasi Penggunaan Bahan Pengental terhadap Karakteristik Permen Tradisional Pulp Kakao (Theobroma cacao)*. *Jurnal Agroindustri*, Vol. 3 No. 2 – November 2013 (Hal 71 – 76).
- Nurhasanah, N., Aulia S. Karismawati, Tri D. Widyaningsih, Nur I.P. Nugrahini. 2015. *Pengaruh Antioksidan Jelly Drink Kulit Buah Naga Merah dan Rosella terhadap Kadar SGOT dan SGPT*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 2 p.511-522, April 2015.
- Nurjanah, Zakiah. 2010. *Kajian Proses Pemurnian Tepung Glukomanan dari Umbi Iles-Iles (Amorphophallus oncophyllus) dengan Menggunakan Enzim α -Amilase*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Oktavianti, Santi. 2003. *Kajian Formulasi dan Tekstur Produk pada Pembuatan Permen Lunak Gula Merah*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pebrianata, Eko. 2006. *Pengaruh Pencampuran Kappa dan Iota Karagenan terhadap Kekuatan Gel dan Viskositas Karagenan Campuran*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan IPB. Bogor.
- Purba, Ann Sara. 2011. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Kualitas Permen Jelly Daun Pepaya (Carica papaya L.)*. Skripsi. Program Studi Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Safitri, Anisa. 2012. *Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga-Rosella*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Salamah, E., Anna C. Erungan, Yuni Retnowati. 2006. *Pemanfaatan Gracilaria sp. dalam Pembuatan Permen Jelly*. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. Vol IX Nomor 1 Tahun 2006.
- Sembiring, Indri Sari Devi Br., Isnindar, dan Iswahyudi. 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Daun Bawang Mekah (Eleutherine americana Merr.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Sinurat, E., Murdinah, B. S. B. Utomo. 2006. *Sifat Fungsional Formula Kappa dan Iota Karaginan dengan Gum*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 1 No. 1, Juni 2006.

- Sinurat, E dan Murniyati. 2014. *Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Permen Jelly*. JBP Perikanan Vol. 9 No. 2 Tahun 2014: 133-142
- SNI 3547-2-2008. *Kembang Gula-Bagian 2: Lunak*. Badan Standardisasi Nasional. ICS 67.180.20
- Sudarmadji S., Haryono B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarto. 1993. *Budidaya Waluh*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sugiarto, Asih W. 2011. *Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Gula Pasir terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Jelly Drink Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.)*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Sularjo. 2010. *Pengaruh Perbandingan Gula Pasir dan Daging Buah terhadap Kualitas Permen Pepaya*. Magistra No. 74 Th. XXII Desember 2010. ISSN 0215-9511.
- Suripto dkk. 2013. *Pengembangan Gula Cair Berbahan Baku Ubi Kayu sebagai Alternatif Gula Kristal dengan Pendekatan Sistem Inovasi*. Jurnal Teknik Industri ISSN: 1411-6340.
- Udin, Farid. 2013. *Kajian Pengaruh Penggunaan Campuran Karaginan dan Konjak, dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Karakteristik Permen Jelly*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ulfah, Marya. 2009. *Pemanfaatan Iota Karaginan (*Eucheuma spinosum*) dan Kappa Karaginan (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai Sumber Serat untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan IPB. Bogor.
- Verawaty. 2008. *Pemetaan Tekstur dan Karakteristik Gel Hasil Kombinasi Karagenan dan Konjak*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Wicaksono, G. Satrio dan Elok Zubaidah. 2015. *Pengaruh Karagenan dan Lama Perebusan Daun Sirsak terhadap Mutu dan Karakteristik Jelly Drink Daun Sirsak*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.281-291, Januari 2015.
- Widjanarko, Simon B., Johana Megawati. 2014. *Analisis Metode Kolorimetri dan Gravimetri Pengukuran Kadar Glukomanan pada Konjak (*Amorphophallus konjac*)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4 p.1584-1588, September 2014.
- Wijana, S., Mulyadi, A. F., Septivirta, T. D. T. 2014. *Pembuatan Permen Jelly dari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Subgrade (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gelatin)*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulansari, Dewi dan Chairul. 2011. *Penapisan Aktivitas Antioksidan dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia menggunakan Radikal 2,2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH)*. Majalah Obat Tradisional, 16(1), 22 – 25, 2011.
- Yati, Kori, Hariyanti dan Desnita Arisanti. 2013. *Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Kombinasi Karagenan dan Konjak Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Kembang Gula Jelly Sari Umbi Wortel (*Daucus carota*. L)*. Jurnal Farmasains Vol 2 No. 1, April 2013.