

PENGARUH PERBANDINGAN GUM ARAB DENGAN KARAGENAN DAN LAMA PEMASAKAN TERHADAP MUTU JELI MARKISA

(The Effect of Ratio of Gum Arabic and Carragenan and Cooking Time on The Quality of Passion Fruit Jelly)

Dimas Iwanda^{1,2}), Zulkifli Lubis¹), Mimi Nurminah¹)

¹)Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU

Jl. Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²)e-mail : dimasiwanda@gmail.com

Diterima tanggal : 3 Juni 2016 / Disetujui tanggal 19 Juni 2016

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect ratio of gum arabic and carragenan and cooking time on the quality of passion fruit jelly. This study used completely randomized design with two factors, ie: ratio of gum arabic and carragenan (P) (100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75%, and 100%:0%) and cooking time (L): (10 minutes, 15 minutes, and 20 minutes). The analyzed parameters were moisture content (%), ash content (%), total soluble solid ($^{\circ}$ Brix), vitamin C content (mg/100g), total acid (%), total plate count (CFU/g), sensory test (color, flavor, taste, and plasticity). The ratio of gum arabic and carragenan gave highly significant effect on moisture content, ash content, and sensory test of flavor and plasticity. Cooking time gave highly significant effect on moisture content, ash content, total soluble solid, total acid, sensory test of colour, and taste, and gave significant effect on sensory test of flavor. The interaction of the ratio of gum arabic and carragenan and cooking time had highly significant effect to ash content and sensory test of plasticity, and gave significant effect on moisture content and total soluble solid. The ratio of gum arabic and carragenan 25%:75% with 10 minutes cooking time produced the best passion fruit jelly.

Keywords: Carragenan, cooking time, gum arabic, jelly, passion fruit.

PENDAHULUAN

Jeli merupakan makanan yang sudah memasyarakat di Indonesia dan disukai oleh semua kalangan, khususnya anak-anak, dan biasanya dikonsumsi sebagai cemilan atau hidangan penutup. Meski rasanya yang manis, jeli mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh seperti membantu mengurangi kolesterol jahat, membantu meningkatkan kekebalan tubuh, sumber serat pangan, mengurangi stress, dan masih banyak kegunaan lainnya.

Bahan baku yang biasa digunakan dalam pembuatan jeli adalah buah-buahan berasa asam seperti anggur, jeruk, stroberi, dan markisa. Markisa merupakan salah satu buah khas Sumatera Utara yang memiliki peluang yang cukup besar untuk dikembangkan menjadi produk olahan seperti jeli. Markisa juga memiliki ciri khas yaitu aroma yang cukup kuat, rasa yang asam, dan warna yang menarik sehingga cocok dijadikan sebagai bahan pembuatan jeli. Markisa juga mengandung gula sebesar 14,45g/100g bagian yang dapat dimakan. Kandungan asam dan gula dalam buah markisa merupakan komponen pembentuk cita rasa yang khas dan unik dari buah-buahan tropis (USDA, 2002). Sari markisa dengan konsentrasi 4-8% dapat menghambat fase

pembentukan sel kanker leukimia dalam waktu 24 jam (Neira, 2003).

Gum arab merupakan hidrokoloid yang berfungsi sebagai bahan penstabil dan pembentuk gel. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi yang baik dan mencegah terjadinya kristalisasi gula (Safitri, 2012). Kemampuan gum arab mengikat air dipengaruhi oleh jumlah gugus hidroksil (-OH) dan massa molekulnya (Santoso, *et al.*, 2013).

Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang diekstrak dari alga merah yang memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Kondisi proses produksi karagenan dapat dipertahankan pada pH 6 atau lebih (Imeson, 2000). Peningkatan viskositas tersebut berhubungan erat dengan kemampuan karagenan untuk mengikat dan mengimobilisasi air dalam jumlah besar sehingga meningkatkan kekentalan (Ramdhani, *et al.*, 2014).

Prinsip pembuatan jeli adalah menghasilkan produk yang seragam dalam warna, cita rasa dan ketegaran yang disukai dan jernih. Pemasakan merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan jeli. Jika terlalu cepat dapat struktur jeli yang terbentuk tidak kokoh dan terjadi sineresis, sedangkan pemasakan yang terlalu

lama dapat menyebabkan hidrolisis pektin dan menyebabkan hilangnya flavor dan warna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan terhadap mutu jeli markisa.

BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah markisa varietas ungu (*Passiflora edulis*) yang diperoleh dari Pasar Tradisional Padangbulan, Medan, gum arab, karagenan komersial, pektin, gula, dan garam. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan pati 1%, *phenolphtalein* 1%, iodin 0,01N, NaOH 0,1 N, *plate count agar* (PCA), dan akuades.

Pembuatan Sari Buah Markisa

Buah disortasi, dicuci, dan dikupas kulitnya. Kemudian dihancurkan buah dengan menggunakan blender dengan penambahan air dan buah markisa 3 : 1. Setelah itu disaring bubur buah dengan menggunakan kain saring untuk mendapatkan sari buah markisa sebanyak 200 g.

Pembuatan Jeli Markisa

Sari buah markisa sebanyak 200 g, taraf 5% (huruf lama pemasakan yaitu 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Kemudian dicetak dan didinginkan pada lemari pendingin selama 3 hari. Dilakukan pengujian terhadap kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, *et al.*, 1997), kadar vitamin C, (Jacobs, 1958), total asam (Ranganna, 1977), total padatan terlarut (Muchtadi dan Sugiyono, 1989), total mikroba dengan metoda *total plate count* (Fardiaz, 1992), dan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa, dan kekenyalan (Soekarto, 1985).

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu perbandingan gum arab dan karagenan (P) sebagai faktor I dengan 5 taraf perlakuan yaitu P₁ (100%:0%), P₂ (75%:25%), P₃ (50%:50%), P₄ (25%:75%), dan P₅ (0%:100%). Faktor II adalah lama pemasakan (L) dengan 3 taraf perlakuan yaitu L₁ (10 menit), L₂ (15 menit) dan L₃ (20 menit). Setiap perlakuan dibuat dalam 2 ulangan. Data yang diperoleh dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA). Perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata atau berbeda sangat nyata dilanjutkan dengan menggunakan *Least significant range* (LSR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan memberikan pengaruh terhadap parameter mutu jeli yang diamati seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Kadar Air

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dan karagenan dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air jeli markisa. Pengaruh interaksi antara perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dan semakin lama waktu pemasakan maka kadar air akan semakin rendah.

Hal tersebut dikarenakan gum arab memiliki kemampuan mengikat air yang lebih baik dibandingkan karagenan. Kemampuan mengikat air tersebut dipengaruhi oleh jumlah gugus hidroksil (-OH) dan massa molekulnya sementara semakin tinggi konsentrasi karagenan maka sari buah akan semakin kental dan kadar air akan menurun seiring peningkatan total padatan yang diperoleh dari proses gaya tolakan (*repulsion*) antara muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat yang menyebabkan rantai molekul kaku dan larutan mengental (Santoso, *et al.*, 2013). Winarno (2002) menyatakan bahwa proses pemasakan menyebabkan air yang terdapat pada bahan pangan akan menguap sehingga kadar air mengalami penurunan.

Kadar Abu

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dan karagenan dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu jeli markisa. Pengaruh interaksi antara perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dan semakin lama waktu pemasakan maka kadar abu jeli markisa akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan karagenan memiliki kadar abu yang lebih tinggi yaitu 16,60% (Wenno, *et al.*, 2012) dibanding kadar abu gum arab yaitu 3,4% (Rabah dan Abdalla, 2012).

Total Padatan Terlarut (°Brix)

Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata

($P>0,05$) dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total padatan terlarut jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Peningkatan waktu pemasakan akan meningkatkan total padatan terlarut jeli (Tabel 2). Menurut Buckle (2009) bahwa dengan semakin lamanya waktu pemasakan maka gula menjadi semakin larut dalam sari sehingga total padatan terlarut meningkat.

Kadar Vitamin C (mg/100g)

Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dan lama pemasakan memberikan

pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar vitamin C jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Semakin lama pemasakan, kadar vitamin C jeli markisa semakin menurun (Tabel 1).

Penurunan kadar vitamin C tersebut dikarenakan proses pemanasan dalam waktu yang relatif lama. Semakin lama waktu pemanasan, kadar vitamin C jeli akan semakin menurun (Tabel 2). Vitamin C merupakan vitamin larut air yang mudah mengalami kerusakan jika dalam keadaan larut, bersentuhan dengan udara, terutama bila terkena panas (Almatsier, 2009).

Tabel 1. Pengaruh perbandingan gum arab dan karagenan terhadap mutu jeli markisa

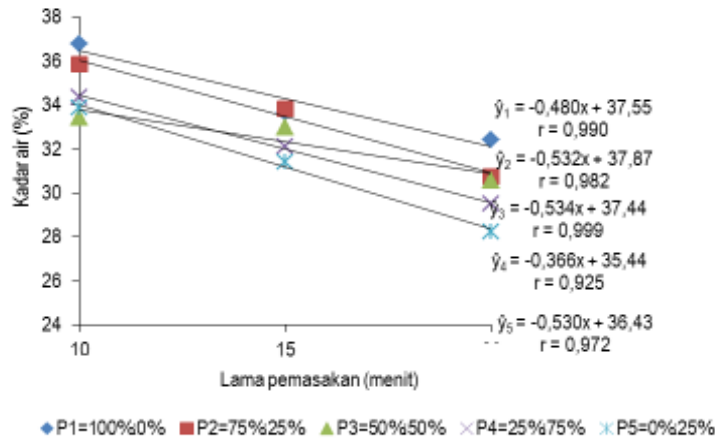
Parameter	Perbandingan gum arab dengan karagenan (P)				
	P ₁ (100%:0%)	P ₂ (75%:25%)	P ₃ (50%:50%)	P ₄ (25%:75%)	P ₅ (0%:100%)
Kadar air (%)	34,279 ^{aA}	33,482 ^{bB}	32,332 ^{cC}	31,997 ^{dD}	31,181 ^{dD}
Kadar abu (%)	0,256 ^{eE}	0,407 ^{dD}	0,462 ^{cB}	0,708 ^{bC}	0,852 ^{aA}
Total padatan terlarut (°Brix)	36,530 ^{aA}	36,489 ^{aA}	36,771 ^{aA}	36,625 ^{aA}	36,738 ^{aA}
Kadar vitamin C (mg/100g)	20,897 ^{aA}	21,191 ^{aA}	21,167 ^{aA}	21,152 ^{aA}	21,048 ^{aA}
Total asam (%)	0,952 ^{aA}	0,983 ^{aA}	1,027 ^{aA}	0,960 ^{aA}	0,997 ^{aA}
Total mikroba (CFU/g) x 10 ³	3,73 ^{aA}	3,65 ^{aA}	3,57 ^{aA}	3,68 ^{aA}	3,62 ^{aA}
Nilai hedonik warna	3,189 ^{bB}	3,178 ^{bB}	3,322 ^{bB}	3,656 ^{aA}	3,400 ^{bB}
Nilai hedonik aroma	3,500 ^{aA}	3,556 ^{aA}	3,467 ^{aA}	3,511 ^{aA}	3,500 ^{aA}
Nilai hedonik rasa	3,578 ^{aA}	3,578 ^{aA}	3,544 ^{aA}	3,622 ^{aA}	3,556 ^{aA}
Nilai skor kekenyalan	2,533 ^{cC}	2,844 ^{bB}	3,844 ^{bB}	4,056 ^{aA}	3,978 ^{aA}

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) data terdiri dari 2 ulangan dengan uji LSR.

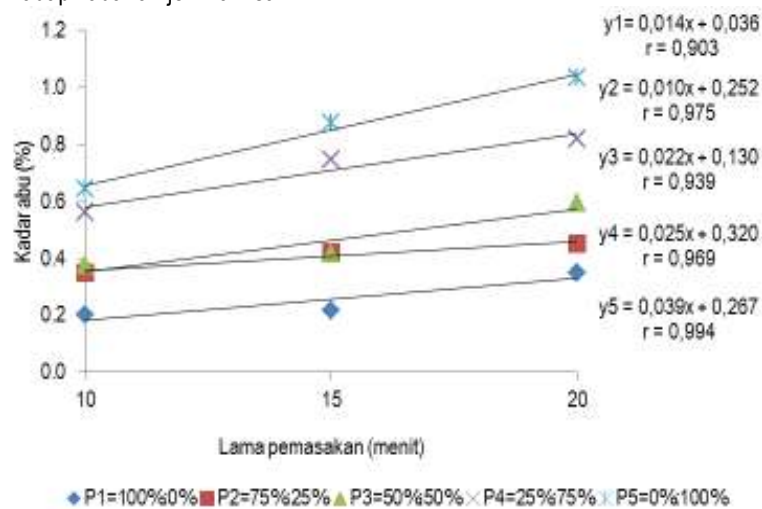
Tabel 2. Pengaruh lama pemasakan terhadap mutu jeli markisa

Parameter	Lama pemasakan (menit) (L)		
	L ₁ (10 menit)	L ₂ (15 menit)	L ₃ (20 menit)
Kadar air (%)	34,867 ^{aA}	32,794 ^{bB}	30,301 ^{cC}
Kadar abu (%)	0,426 ^{cC}	0,535 ^{bB}	0,650 ^{aA}
Total padatan terlarut (°Brix)	36,361 ^{bB}	36,557 ^{bB}	36,972 ^{aA}
Kadar vitamin C (mg/100g)	23,286 ^{aA}	20,697 ^{bB}	19,289 ^{cC}
Total asam (%)	1,089 ^{aA}	0,964 ^{bB}	0,886 ^{bB}
Total mikroba (CFU/g) x 10 ³	3,66 ^{aA}	3,65 ^{aA}	3,64 ^{aA}
Nilai hedonik warna	3,527 ^{aA}	3,360 ^{bB}	3,160 ^{bB}
Nilai hedonik aroma	3,560 ^{aA}	3,473 ^{aA}	3,487 ^{bB}
Nilai hedonik rasa	3,640 ^{aA}	3,593 ^{bB}	3,493 ^{bB}
Nilai skor kekenyalan	3,493 ^{aA}	3,453 ^{aA}	3,407 ^{aA}

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) data terdiri dari 2 ulangan dengan uji LSR.



Gambar 1. Hubungan interaksi antara perbandingan gum arab dan karagenan dengan lama pemasakan terhadap kadar air jeli markisa



Gambar 2. Hubungan interaksi antara perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan terhadap kadar abu jeli markisa.

Total Asam (%)

Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Semakin lama pemanasan, total asam akan semakin turun karena pemasakan dalam waktu lama menyebabkan asam-asam dalam sari markisa menguap sehingga total asam menurun.

Pemasakan merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan jeli. Sari buah dikentalkan dengan cepat sampai terbentuk gel dari sistem pektin-gula-asam. Semakin tingginya suhu pemasakan maka total asam mengalami penurunan. Suhu Pemasakan berpengaruh terhadap resistensi asam-asam pada buah. Resistensi asam-asam ini berkurang dengan bertambahnya suhu tinggi akan merusakkan sebagian asam-asam (Budiyati dan Kristinah, 2004).

Total Mikroba (CFU/g)

Perbandingan gum arab dan karagenan serta lama pemasakan memberikan pengaruh

berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total mikroba jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2).

Nilai Hedonik Warna (numerik)

Perbandingan gum arab dengan karagenan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) nilai hedonik warna jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Perlakuan P₄ memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. P₄ lebih disukai oleh panelis karena warna yang dihasilkan lebih cerah dan tidak keruh. Koswara (2009) menyatakan bahwa jeli yang baik memiliki warna yang transparan dengan aroma dan rasa buah yang asli. Peningkatan waktu pemasakan akan menurunkan nilai hedonik warna jeli yang dihasilkan. Bennion dan Barbara (2004) bahwa sukrosa meleleh menjadi bentuk cairan bening yang secara bertahap berubah ke warna coklat dengan pemasakan lanjutan. Pemasakan yang lama memungkinkan perubahan warna yang intens pada akibat reaksi mailard pada jeli (Winarno, 2002), dimana warna jeli dengan pemasakan 20 menit terlihat lebih kuning pekat dibanding jeli dengan pemasakan 10 menit.

Nilai Hedonik Aroma (numerik)

Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai hedonik aroma jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Semakin lama waktu pemasakan, nilai hedonik aroma semakin menurun. Komponen pembentuk aroma pada markisa adalah asam-asam organik berupa ester dan volatil. Komponen tersebut memiliki jumlah yang sangat kecil namun memberi pengaruh terhadap flavour (Winarno, 2002). Markisa memiliki lebih dari 165 senyawa penyusun flavor dan senyawa-senyawa volatil lainnya (Pertiwi, 2004). Pemanasan dalam waktu lama menyebabkan senyawa volatil tersebut menguap. Pemanasan dapat menyebabkan kehilangan senyawa volatil, dan buah-buahan kehilangan aroma khasnya sehingga aroma tersebut tidak dapat dikenali lagi. Kehilangan senyawa volatil tersebut dipengaruhi oleh lama pemasakan (Taylor dan Linforth, 2010).

Nilai Hedonik Rasa (numerik)

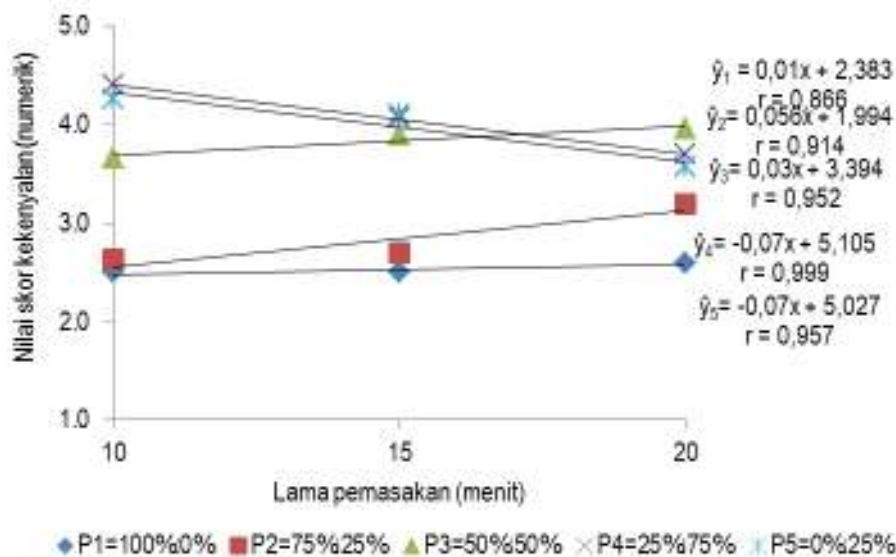
Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai hedonik rasa jeli markisa yang dihasilkan (Tabel 1 dan Tabel 2). Pemasakan 20 menit akan menurunkan nilai kesukaan panelis

terhadap jeli markisa, karena pemasakan yang terlalu lama akan mengurangi flavor dan berkurangnya cita rasa jeli markisa. Estiasih dan Ahmadi (2009) menyatakan bahwa pemasakan bertujuan untuk meningkatkan cita rasa produk pangan. Akan tetapi pemasakan juga dapat menyebabkan perubahan pada warna dan cita rasa serta kerusakan terhadap zat gizi yang tidak tahan panas.

Nilai Hedonik Kekenyalan (numerik)

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan gum arab dan karagenan dan lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai hedonik kekenyalan jeli markisa. Nilai hedonik kekenyalan tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan perbandingan gum arab 25% dan karagenan 75% dengan lama pemasakan 10 menit (P_4L_1) sebesar 4,400 dan terendah pada perbandingan gum arab 100% dan karagenan 0% dengan lama pemasakan 10 menit (P_1L_1) sebesar 2,500.

Pengaruh interaksi antara perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan adalah penggunaan gum arab dengan konsentrasi yang semakin tinggi dan semakin lama waktu pemasakan akan meningkatkan nilai hedonik kekenyalan jeli. Sementara pada jeli dengan konsentrasi karagenan yang tinggi, pemasakan yang lama akan menurunkan nilai hedonik kekenyalan (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan interaksi antara perbandingan gum arab dengan karagenan dan lama pemasakan dengan nilai skor kekenyalan jeli markisa

Peningkatan konsentrasi karagenan akan semakin meningkatkan nilai skor kekenyalan jeli markisa tetapi akan menurun ketika konsentrasi karagenan mencapai 100% (P_5). Hal ini didukung oleh penelitian Harijono, *et al.* (2001)

yang menunjukkan bahwa pada pembuatan permen jeli dengan kadar karagenan tinggi cenderung menghasilkan gel yang kokoh, tetapi jika konsentrasi yang digunakan terlalu banyak maka gel yang dihasilkan kaku dan keras

sehingga kesan sewaktu dicicipi kurang enak. Waktu pemasakan pada jeli mempengaruhi tekstur kekenyalan sehingga dapat meningkatkan kekentalan yang disebabkan terjadinya penguapan pada sari buah (Warintek, 2000). Semakin lama waktu pemasakan maka tekstur menjadi keras atau tidak kenyal disebabkan terjadinya penguapan dari kandungan air bahan (Ahmadi dan Estiasih, 2009).

KESIMPULAN

1. Perbandingan gum arab dan karagenan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air (%), kadar abu (%), serta uji organoleptik (warna dan kekenyalan), dan berbeda tidak nyata ($P > 0,01$) terhadap total padatan terlarut (%Brix), kadar vitamin C (mg/100g), total asam (%), dan total mikroba (CFU/g), serta uji organoleptik aroma dan rasa terhadap jeli markisa.
2. Lama pemasakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, total asam serta nilai organoleptik (warna, rasa, dan kekenyalan), memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma dan berbeda tidak nyata ($P > 0,01$) terhadap total mikroba (CFU/g) jeli markisa.
3. Interaksi antara perbandingan gum arab dan karagenan dengan lama pemasakan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu (%) dan uji organoleptik kekenyalan, serta memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air dan total padatan terlarut.
4. Perbandingan gum arab dengan karagenan 25%:75% dan lama pemasakan 10 menit menghasilkan jeli dengan mutu terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist, Washington D. C.
- Bennion, M dan Barbara S. 2004. Introductory Foods. 20th Edition. Pearson Education Internasional, Canada.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A. Fleet, G. H. dan Wootton, M. 2009. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Budiyati, C.S dan Kristinah H, 2004. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Vitamin C pada Pembuatan Tepung Tomat. Prosiding Charley, H. dan C. Weaver. 1998. Foods. A Scientific Approach. Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Estiasih, T dan Ahmadi K. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Harijono, J. Kusnadi, dan S. A. Mustikasari. 2001. Pengaruh kadar karagenan dan total padatan terlarut sari buah apel muda terhadap aspek kualitas permen jeli. Jurnal Teknologi Pertanian. 2 (2) : 110-116.
- Imeson, A. 2000. Thickening and Gelling Agents for Food. A Chapman and Hall Food Science Book. Aspen Pub., Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Jacobs, M. B., 1958. The Chemistry and Technology of Food and Food Product. Interscience Publisher, New York.
- Koswara, S. 2009. Cara Sederhana Membuat Jam dan Jeli. <http://www.ebookpangan.com> [8 Oktober 2014].
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1989. Ilmu Pengetahuan dan Bahan Pangan. IPB Press, Bogor.
- Neira, C. M. 2003. The Effects of Yellow Passion Fruit, *Passiflora Edulis Flavicarpa*, Phytochemicals, on Cells Cycle Arrest and Apoptosis of Leukimia Lymphoma Molt-4 Cell Line. Thesis. University of Florida, Florida.
- Pertiwi, S. R. R. 2004. Markisa sebagai Pangan Fungsional. Prosiding Seminar Nasional Pangan Fungsional Indigenous Indonesia. Universitas Djuanda. Pusat Pengembangan Sosiasal ekonomi Pertanian Bogor, Bogor.
- Rabah dan Abdallah. 2012. Decolorization of Acacia Seyal Gum Arabic. Annual Conference of Postgraduate Studies and Scientific Research Hall, Khartoum. Republic of Sudan.
- Ramdhani, A. F., Harijono, dan E. Saparianti. 2014. Pengaruh karagenan terhadap karakteristik pasta tepung garut dan kecambah kacang tunggak sebagai bahan baku bihun. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (4) : 41-49.

- Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis for Fruit and Vegetable Product. Mc Graw Hill Publishing, New Delhi.
- Safitri, A. A. 2012. Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga – Rosella. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Santoso, B., Herpandi, Pitayati, P. A., dan Pambayun. R. 2013. Pemanfaatan karagenan dan gum arabic sebagai edible film berbasis hidrokoloid. Jurnal Agritech 33 (2) : 140-145.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. UGM-Press, Yogyakarta.
- Taylor, A. J. dan Linforth. R. S. T. 2010. Food Flavor Technology. Second Edition. Wiley-Blackwell Publishing, United Kingdom.
- [USDA]. United States Department of Agriculture Nutrition Coordinating Center Carotenoid Database for U.S. Foods 2002. Department of Agriculture/Agriculture Research Service. <http://www.nal.usda.gov> [7 Oktober 2014].
- Warintek. 2000. Selai dan Jeli Buah. <http://www.warintek.ristek.go.id>. [6 Oktober 2014].
- Wenno, M. R., Thenu, J. L., dan Lopulalan. C. G. C. 2012. Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada Berbagai Umur Panen. Jurnal Perikanan 7 (1) : 61-67.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.