PENGGUNAAN CAMPURAN KARAGINAN DAN KONJAK DALAM PEMBUATAN PERMEN JELLI

Subaryono*) dan Bagus Sediadi Bandol Utomo*)

ABSTRAK

Penelitian penggunaan campuran karaginan dan konjak dalam pembuatan permen jelli telah dilakukan. Perbandingan antara karaginan dan konjak adalah 2:1. Penggunaan campuran ini dalam permen jelli divariasi dari 1,5; 2; 2,5 dan 3%. Parameter yang diamati untuk mengetahui kualitas produk permen jelli meliputi kadar air, aktifitas air, sifat fisik (kekerasan, kelengketan dan elastisitas) serta nilai organoleptik (penampakan, bau, rasa, tekstur, elastisitas dan penerimaan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan-konjak yang digunakan dalam pembuatan permen jelli akan mengakibatkan peningkatan kekerasan dan penurunan nilai organoleptik khususnya rasa, tekstur, elastisitas dan penerimaan. Konsentrasi penggunaan campuran karaginan dan konjak sebesar 1,5% menghasilkan produk permen jelli yang terbaik.

ABSTRACT: ***The use of carrageenan-conjac in jelly candy production. By: Subaryono and Bagus Sediadi Bandol Utomo***

A study on the use of carrageenan-conjac in jelly candy production has been carried out. The proportion of carrageenan to conjac was 2:1. The concentration of this mixture used in candy production was varied from 1,5; 2; 2,5 and 3%. The parameters observed to see the quality of the product were moisture content, water activity, physical properties (hardness, stickiness and elasticity) and organoleptic value (appearance, flavor, taste, texture, elasticity and acceptance). The result showed that the higher the concentration of carrageenan-conjac used in jelly candy production, the higher the hardness and the lower the organoleptic value especially taste, texture, elasticity and acceptance. The optimum concentration of carrageenan-conjac used in jelly candy processing was 1,5%.

KEYWORDS: ***carrageenan, jelly candy, conjac***

PENDAHULUAN

Permen jelli adalah salah satu produk makanan yang pada umumnya dibuat dengan gelatin sebagai bahan pembentuk gelnya. Tingginya kebutuhan gelatin sebagai bahan campuran produk pangan yang masih mengandalkan produk impor ini perlu mendapat perhatian agar tidak banyak devisa negara yang keluar untuk keperluan tersebut. Selain itu ketidakpastian tentang kehalalan produk gelatin impor yang pada umumnya dibuat dari kulit babi menjadi hal yang sangat mengkhawatirkan bagi konsumen terutama konsumen muslim. Peluang pemanfaatan bahan lain yang memiliki karakteristik mirip dengan gelatin untuk menggantikan fungsi gelatin cukup terbuka dan perlu digalakkan untuk menekan ketergantungan terhadap gelatin impor. Di samping itu pemanfaatan bahan pengganti gelatin yang tersedia secara melimpah di Indonesia diharapkan juga dapat meningkatkan nilai guna bahan tersebut.

Salah satu bahan yang memiliki karakteristik mirip dengan gelatin adalah karaginan, yang merupakan hasil ekstraksi dari rumput laut karaginofit yang banyak terdapat di perairan Indonesia (Lennox, 2002). Seperti gelatin, karaginan memiliki kemampuan membentuk gel. Namun demikian sifat gel karaginan rapuh dan kurang elastis. Salah satu bahan nabati lain yang memiliki sifat elastis namun tidak membentuk gel adalah konjak, sehingga bahan ini dapat digunakan sebagai pencampur untuk meningkatkan elastisitas karaginan. Kombinasi kedua bahan ini diharapkan memiliki sifat menyerupai gelatin dan dapat diaplikasikan pada pembuatan permen jelli.

Rumput laut penghasil karaginan banyak ditemukan di perairan Indonesia seperti *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottonii*. Kedua jenis rumput laut ini sudah berhasil dibudidayakan. Ketersediaan bahan baku rumput laut ini cukup besar, distribusi

*) Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

pembudidayaannya cukup banyak tersebar seperti di Lampung, Kepulauan Seribu, Madura, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi dan beberapa daerah lainnya. Dengan pemanfaatan fikokoloid untuk substitusi gelatin ini diharapkan selain dapat menurunkan impor gelatin juga dapat meningkatkan pemanfaatan fikokoloid tersebut yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai jual rumput laut di pasaran. Selain itu jaminan kehalalan produk menjadi lebih pasti sehingga sesuai untuk konsumsi masyarakat Indonesia yang mayoritas muslim. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai pemanfaatan fikokoloid sebagai bahan pembuatan permen jelli antara lain Mulyasari *et al.* (2003) yang memanfaatkan rumput laut *E. cottonii* dan Salamah *et al.* (2006) yang memanfaatkan rumput laut *Gracilaria sp*.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengganti penggunaan gelatin dalam produk permen jelli dengan kombinasi campuran karaginan dan konjak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi penggunaan campuran karaginan dan konjak dalam pembuatan permen jelli yang menghasilkan produk terbaik dan diterima oleh konsumen.

BAHAN DAN METODE

Tepung karaginan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *kappa* karaginan yang diekstrak dari rumput laut *Euceuma cottonii* dari perairan Bali. Untuk meningkatkan nilai elastisitasnya maka bahan ini ditambah tepung konjak dengan perbandingan antara *kappa* karaginan dan konjak 2:1. Perbandingan campuran kedua bahan ini ditentukan berdasarkan kekuatan gel dan elastisitas yang diperkirakan sesuai untuk pembuatan permen jelli (Utomo *et al*., 2004). Karaginan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kekuatan gel 107,5 (g/cm^2) dan viskositas 69 cPs pada konsentrasi 1,5%. Adapun tepung konjak sendiri tanpa penambahan karaginan tidak membentuk gel sehingga kekuatan gelnya tidak terdeteksi. Campuran karaginan dan konjak meningkatkan kekuatan gel menjadi 798,2 (g/cm^2) dan viskositas 468,4 cPs. Variasi konsentrasi campuran karaginan dan konjak yang digunakan dalam formulasi permen jelli adalah 1,5, 2, 2,5 dan 3%. Kisaran konsentrasi ini berdasar hasil penelitian pendahuluan yang menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi 1% menghasilkan gel yang sangat lemah dan hancur ketika dipotong, sedangkan penggunaan di atas konsentrasi 3% menghasilkan gel yang tidak homogen dan terlalu cepat menjendal sehingga tidak bisa dicetak menjadi permen jelli. Sebagai pembanding adalah produk permen jelli komersial.

Formulasi permen jelli pada penelitian ini adalah: air 20%, fruktosa 25%, sukrosa 5%, asam sitrat 0,1%, flavor 0,2%, dan karaginan-konjak divariasi 1,5, 2, 2,5 dan 3% dihitung dari bahan utama (air, fruktosa dan sukrosa). Prosedur pengolahan permen jelli adalah sebagai berikut: air, sukrosa dan fruktosa dicampur dan diaduk sampai larut dengan sendok. Tepung campuran karaginan dan konjak ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk agar dapat larut dan bercampur dengan baik. Selanjutnya dipanaskan di atas api kecil sampai dicapai suhu sekitar 80^{0}C sambil terus diaduk sampai campuran karaginan dan konjak larut semua. Pemasakan dilakukan selama 5 menit pada suhu tersebut, kemudian diturunkan dari api dan pada suhu 40^{0}C ditambahkan flavor serta asam sitrat sambil diaduk. Adonan kemudian dicetak dalam pan dengan ketebalan 1,5 cm. Setelah dingin dan membentuk gel, dipotong dengan cetakan permen dan hasil cetakan dioven pada suhu 55^{0}C selama 24 jam sambil dibalik beberapa kali untuk menghasilkan produk dengan kekeringan yang merata. Penelitian dilakukan dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Parameter kualitas produk yang diamati meliputi kadar air yang diukur dengan metode gravimetri (AOAC, 1980), aktifitas air (a_w) diukur dengan a_w *sprint* merk Novasina model TH 500 dan sifat fisik diukur dengan *TA-XT Plus texture-analyzer* meliputi kekerasan (*hardness*), kelengketan (*stickiness*) dan elastisitas (*elasticity*) (Demars & Ziegler, 2001). Pengukuran a_w dilakukan sampai pembacaan nilai a_w konstan, dengan larutan standar 25% $MgCl_26H_2O$ (Sudarmadji *et al*., 1989). Pengukuran sifat fisik dilakukan terhadap sampel yang dipotong dengan ukuran 0,5 x 0,5 x 0,5 cm menggunakan *probe* nomor p/2 (diameter 2 mm) dengan kedalaman penekanan terhadap sampel (*distance*) 2 mm (Tuazon, 1996). Pengukuran sifat fisik dengan *texture-analyzer* pada prinsipnya adalah dengan memberikan gaya/tekanan kepada sampel sampai terjadi deformasi dan kemudian menarik kembali gaya yang diberikan tersebut. Gaya perlawanan dari sampel terhadap gaya yang diberikan oleh alat tersebut selanjutnya dideteksi secara berkala dan ditampilkan sebagai grafik. Uji organoleptik dilakukan terhadap produk dengan parameter rupa, bau, rasa, tekstur, elastisitas dan penerimaan menggunakan skala hedonik 1–5 dengan panelis sebanyak 15 orang. Parameter dan skor penilaian yang diajukan kepada panelis dapat dilihat di Lampiran.

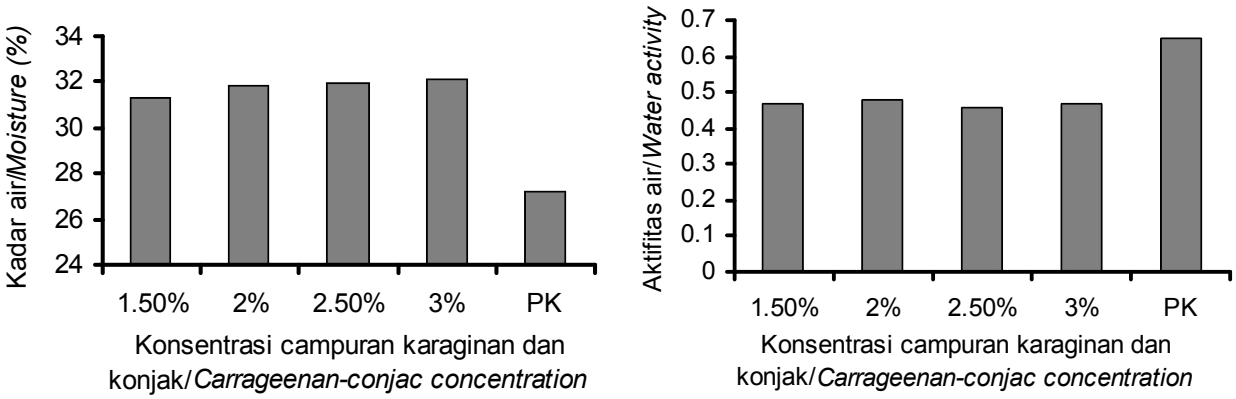
Analisis data dilakukan dengan analisis sidik ragam (*anova*) dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji berpasangan *Tukey* (Gomez & Gomez, 1995). Sedangkan untuk data organoleptik dilakukan dengan uji *Kruskal-Walis*. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan program statistik minitab seri 13.2.

HASIL DAN BAHASAN

Kadar air produk permen jelli hampir sama untuk semua perlakuan yaitu berkisar antara 31,33%–32,09%. Hasil uji statistik terhadap kadar air menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi karaginan tidak memberikan pengaruh yang nyata (p=0,05) terhadap kadar air produk permen jelli. Hal ini disebabkan karena karaginan yang ditambahkan adalah dalam bentuk tepung sehingga pengaruhnya terhadap kadar air permen jelli sangat kecil. Kadar air permen jelli lebih banyak ditentukan oleh lamanya pemasakan dan pengeringan produk permen, yang dalam penelitian dibuat seragam. Apabila dibandingkan dengan kadar air produk komersial (27,18%) maka kadar air permen jelli ini relatif lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pada pembuatan permen jelli ini digunakan volume air yang lebih banyak (20% komponen utama permen jelli) untuk melarutkan campuran karaginan dan konjak mengingat bahan ini sukar larut dibandingkan dengan gelatin. Selain itu campuran karaginan dan konjak mampu menyerap lebih banyak air dibandingkan dengan gelatin.

Aktifitas air (a_w) merupakan parameter yang menunjukkan besarnya air bebas dalam suatu produk, yang memungkinkan bagi mikroorganisme untuk hidup. Semakin kecil nilai a_w suatu produk maka daya simpan produk tersebut semakin lama karena mikroorganisme dan kapang hanya bisa hidup pada kondisi a_w tertentu (Winarno *et al.,* 1980). Hasil pengamatan nilai a_w produk permen jelli menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki a_w antara 0,46–0,48. Nilai tersebut sangat baik untuk penyimpanan produk, mengingat bakteri dan kapang umumnya hanya bisa hidup pada produk yang memiliki nilai a_w 0,7 atau lebih tinggi (Winarno *et al.*, 1980). Uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penggunaan karaginan dalam pengolahan permen jelli tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a_w produk. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penggunaan karaginan dalam formulasi permen jelli cukup kecil (1,5–3%) sehingga pengaruhnya terhadap a_w produk tidak nyata. Hasil pengamatan kadar air dan aktifitas air (a_w) disajikan dalam Gambar 1.

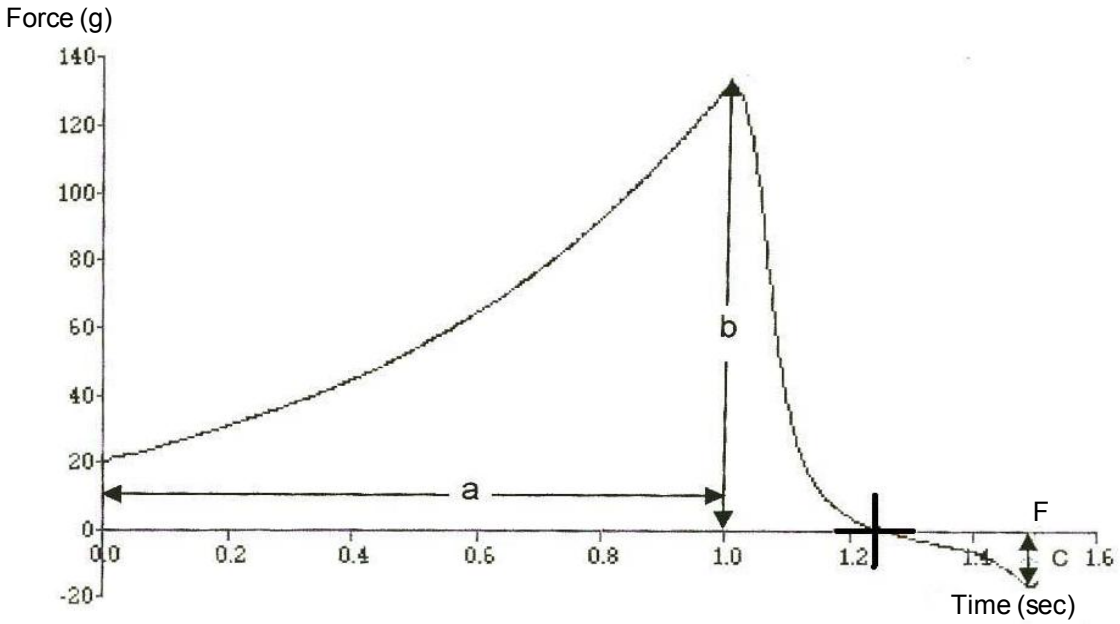
Pengamatan sifat fisik permen jelli dengan *texture-analyzer* menghasilkan data hubungan antara gaya perlawanan dari sampel terhadap besarnya gaya yang diberikan oleh alat yang dicatat secara kontinyu oleh komputer dalam bentuk grafik. Grafik gaya perlawanan sampel terhadap tekanan pada pengukuran sifat fisik permen jelli disajikan dalam Gambar 2. Besarnya gaya maksimum yang mampu ditahan oleh sampel sebelum terjadinya deformasi menunjukkan nilai kekerasan yang dinyatakan dengan huruf b. Nilai elastisitas dinyatakan dengan besarnya jarak antara garis y dengan absis pada saat terjadinya deformasi sampel tersebut (a). Nilai kelengketan merupakan besarnya gaya tarik sampel melawan arah gaya *probe* pada saat penarikan kembali gaya oleh *texture-analyzer* (c) (Canovas & Munizaga, 2000; Lennox, 2002).



Keterangan/*Note*: PK = Produk Komersial/*Commercial Product*

Gambar 1. Kadar air dan aktifitas air permen jelli dengan perlakuan konsentrasi campuran karaginan dan konjak.

Figure 1. Moisture content and water activity of jelly candy treated with carrageenan-conjac at varied level of concentration.



Gambar 2. Grafik gaya perlawanan sampel terhadap tekanan pada pengukuran sifat fisik permen jelli.
Figure 2. Typical force-deformation curve of jelly candy.

Hasil pengukuran sifat fisik kekerasan dari produk permen jelli menunjukkan nilai antara 131,5–156,9 g (Tabel 1). Dari data tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi campuran fikokoloid dalam permen mengakibatkan kekerasan produk semakin tinggi. Kekerasan terendah diperoleh pada produk dengan penggunaan campuran fikokoloid 1,5% yaitu sebesar 131,5 g dan tertinggi pada penggunaan campuran fikokoloid 3% sebesar 156,9%. Secara statistik (p=0,05) perlakuan konsentrasi karaginan konjak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekerasan produk permen jelli. Apabila dibandingkan dengan produk komersial (81,1 g), ternyata semua perlakuan ini memiliki kekerasan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena produk kontrol dibuat dari gelatin yang mempunyai sifat fisik lebih lunak dibanding *kappa* karaginan.

Hasil pengukuran kelengketan menunjukkan bahwa nilai kelengketan produk permen jelli antara 15,9 g s/d 23,7 g. Ada kecenderungan bahwa semakin

Tabel 1. Sifat fisik permen jelli pada konsentrasi penggunaan campuran karaginan dan konjak yang berbeda
Table 1. Physical properties of jelly candy at different concentration of carrageenan-conjac

Konsentrasi campuran karaginan dan konjak/ ***Carrageenan–conjac concentration***	**Sifat fisik/** ***Functional properties***		
	Kekerasan/ ***Hardness (g)***	**Kelengketan/** ***Stickness (g)***	**Elastisitas/** ***Elasticity (mm)***
1.5%	131.47± 3.88	15.9± 2.80	7.6± 0.12
2%	139.5± 4.80	18.3± 3.02	7.8± 0.23
2.5%	144± 3.91	22.1± 3.84	7.7± 0.15
3%	156.9± 5.96	23.7± 4.77	7.7± 0.17
Produk komersial/ *Commercial product*	81.1± 4.10	24.6± 2.90	11.7± 0.35

tinggi konsentrasi karaginan menyebabkan nilai kelengketan yang semakin tinggi pula. Meskipun demikian uji statistik (p=0,05) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi karaginan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelengketan produk permen jelli. Apabila dibandingkan dengan nilai kelengketan produk komersial (24,6 g), maka kelengketan produk permen jelli ini relatif sama.

Hasil pengukuran elastisitas menunjukkan bahwa nilai untuk semua perlakuan hampir sama yaitu berkisar 7,6–7,8 mm. Hasil uji statistik (p=0,05) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi karaginan konjak tidak berpengaruh nyata terhadap elastisitas produk. Apabila dibandingkan dengan produk komersial (11,7 mm), maka semua perlakuan ini lebih rendah. Hal ini disebabkan karena karaginan menghasilkan gel dengan elastisitas yang lebih rendah dibandingkan gelatin. Perbedaan nilai elastisitas ini disebabkan karena perbedaan senyawa penyusunnya. Karaginan tersusun oleh polisakarida sedangkan gelatin tersusun oleh polipeptida yang mengakibatkan elastisitasnya lebih tinggi (Pye, 1996). Penambahan konjak untuk meningkatkan elastisitas karaginan ternyata belum mampu menghasilkan produk yang memiliki elastisitas sama dengan gelatin.

Hasil uji organoleptik yang disajikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa rupa produk permen jelli untuk keempat perlakuan tidak berbeda nyata yaitu dengan rata-rata penilaian 4,5 (H = 5,36). Hal ini disebabkan karena penggunaan karaginan konjak cukup kecil (1,5–3% bahan), dan pada waktu pembuatan permen dapat larut sempurna dalam adonan sehingga menghasilkan warna yang seragam. Dari penilaian organoleptik tersebut maka dapat didiskripsikan bahwa rupa produk permen jelli adalah homogen, bersih, rapi atau sedikit kurang rapi, rata dan menarik. Apabila dibandingkan dengan produk komersial (5,0), nilai penampakan produk permen jelli ini tidak berbeda nyata.

Uji organoleptik bau juga menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata (H =1,85) terhadap produk. Hal ini disebabkan karena karaginan konjak yang ditambahkan relatif lemah baunya disamping rendahnya konsentrasi dalam produk permen sehingga tidak berpengaruh terhadap bau produk. Apabila dibandingkan dengan produk komersial (4,9), nilai organoleptik bau permen jelli ini tidak berbeda nyata.

Nilai organoleptik rasa produk permen jelli cenderung semakin rendah dengan bertambahnya konsentrasi karaginan konjak dalam produk. Nilai organoleptik terendah diperoleh produk dengan konsentrasi karaginan konjak 3% yaitu 3,3 dan nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi karaginan konjak 1,5% yaitu 4,3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kecuali perlakuan karaginan 1,5%, semua perlakuan menghasilkan nilai organoleptik yang lebih rendah dibandingkan produk komersial (4,8).

Uji organoleptik tekstur juga menunjukkan bahwa ada kecenderungan semakin tinggi konsentrasi karaginan konjak dalam produk akan menurunkan nilai tekstur produk permen jelli. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa hanya perlakuan konsentrasi karaginan konjak 1,5% yang tidak berbeda nyata dibandingkan produk komersial (4,9), sedangkan semua perlakuan lainnya menghasilkan nilai yang lebih rendah (H =16,00). Hal ini disebabkan karena

Tabel 2. Nilai organoleptik permen jelli pada penggunaan konsentrasi campuran karaginan dan konjak yang berbeda

Table 2. Organoleptic value of jelly candy at different concentration of carrageenan-conjac

Konsentrasi campuran karaginan dan konjak/ ***Carrageenan-conjac concentration***	**Nilai organoleptik/*Organoleptic value***					
	Rupa/ ***Appearance***	**Bau/** ***Flavor***	**Rasa/** ***Taste***	**Tekstur/** ***Texture***	**Elastisitas/** ***Elasticity***	**Penerimaan/** ***Acceptance***
1.5%	4.5±0.67	4.5±0.67	4.3±0.58	4.3±0.94	3.5±0.90	4.1±0.85
2%	4.5±0.67	4.4±0.79	3.7±0.45	4.0±0.90	2.9±0.85	3.6±0.90
2.5%	4.5±0.67	4.5±0.80	3.8±0.40	3.9±0.90	3.0±0.97	3.7±0.75
3%	4.5±0.67	4.5±0.80	3.3±0.66	3.5±0.51	2.6±0.83	2.9±0.83
Produk komersial/ *Commecial product*	5.0±0.00	4.9±0.33	4.8±0.44	4.9±0.33	4.3±0.87	4.7±0.50

semakin tinggi konsentrasi karaginan akan menyebabkan produk menjadi lebih keras (Tabel 1) sehingga tidak disukai oleh panelis.

Nilai organoleptik elastisitas permen jelli tertinggi diperoleh pada konsentrasi campuran karaginan dan konjak 1,5% dan cenderung menurun dengan penambahan konsentrasi karaginan-konjak. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa selain perlakuan konsentrasi campuran karaginan dan konjak 1,5%, semua perlakuan menghasilkan nilai elastisitas yang lebih rendah dibanding produk komersial. Hal ini diduga disebabkan karena dengan semakin tingginya konsentrasi karaginan-konjak menghasilkan produk yang semakin keras juga semakin mudah patah (rapuh), sehingga ketika digigit terasa tidak elastis. Kerapuhan ini disebabkan karena karaginan-konjak umumnya tersusun oleh (1-> 3) D-galaktosa-4 sulfat dan (1->4) 3,6 anhydro-D-galaktosa yang menghasilkan gel dengan sifat rapuh meskipun memiliki kekuatan gel yang tinggi (Anon., 1999).

Uji penerimaan panelis menunjukkan bahwa produk dengan konsentrasi karaginan-konjak 1,5% memperoleh nilai tertinggi yaitu 4,1 (disukai panelis) dan semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi karaginan-konjak yang digunakan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa selain perlakuan konsentrasi campuran karaginan dan konjak 1,5%, semua perlakuan menghasilkan nilai yang berbeda nyata. Tingginya nilai penerimaan permen jelli dengan konsentrasi campuran karaginan dan konjak 1,5% disebabkan karena nilai-nilai organoleptik lainnya terutama tekstur, rasa dan elastisitas memang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Dengan demikian maka penggunaan campuran karaginan dan konjak sebanyak 1,5% dalam pembuatan permen jelli layak dicoba sebagai alternatif pengganti penggunaan gelatin yang kehalalannya sering diragukan.

KESIMPULAN

Semakin besar konsentrasi campuran karaginan dan konjak yang digunakan dalam pembuatan permen jelli akan mengakibatkan meningkatnya kekerasan produk dan penurunan nilai organoleptik terutama rasa, tekstur, elastisitas dan penerimaan produk.

Penggunaan campuran karaginan dan konjak dengan konsentrasi 1,5% dalam pembuatan permen jelli menghasilkan produk terbaik ditinjau dari nilai organoleptik dan sifat kekerasan produk. Produk ini secara organoleptik dapat diterima oleh panelis dan tidak berbeda nyata dengan produk komersial.

SARAN

Dari segi elastisitas, produk permen jelli pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan produk komersial, sehingga penelitian kombinasi dengan bahan lain untuk meningkatkan nilai elastisitasnya masih perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1999. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta. 99 pp.

AOAC. 1980. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. 13 th Edition. AOAC Washington DC. 1018 pp.

Canovas, G.V. and Munizaga T. 2000. Rheological characterization of food gels. *Proceedings of The XIII th. International Congress on Rheology, Cambridge UK.* p. 22–26.

Demars, L.L. and Ziegler, G.R. 2001.Texture and structure of gelatine/pectine-based gummy confections. *Food Hydrocolloids* 15(4-6), 643–653.

Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Analisis Pertanian*. Edisi Kedua Terjemahan Oleh: Sjamsuddin, E. dan Baharsjah, J.S. UI Press Jakarta. 697 pp.

Lennox, S. 2002. Gelatin alternatives in gummy confections. *The Manufacturing Confections* 82(5): 65–72.

Mulyasari, Peranginangin, R. dan Sari, A. 2003. Permen jelly dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Pasca Panen dan Sosek*. 9(6): 20–25.

Pye, J. 1996. Gelatin the scientific approach to product quality. *Food Australia* 48(9): 414–416.

Salamah, E., Erungan, A.C. dan Retnowati, Y. 2006. Pemanfaatan *Gracilaria sp*. dalam pembuatan permen jelly. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9(1): 38–46.

Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1989. *Analisis Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Liberty Yogyakarta. 172 pp.

Tuazon, M. 1996. The use of carragenan and cellulose gel in gummy candy. *The Manufacturing Confections* 76(11): 62–66.

Utomo, B.S.B., Lestari, D.S., Subaryono, Murdinah, Sinurat, E. dan Peranginangin, R. 2004. Riset formulasi dan karakterisasi sifat fungsional campuran fikokoloid sebagai pengganti gelatin. *Laporan Teknis Pengembangan Produk Fikokoloid sebagai Substitusi untuk Gelatin*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosek Kelautan dan Perikanan. p. 8–35 (belum dipublikasikan).

Winarno, F.G., Fardiaz, S. dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Jakarta. p. 5–18.

LAMPIRAN/*APPENDIX*

Parameter dan skor penilaian organoleptik yang diajukan kepada panelis untuk sampel permen jelli adalah sbb:

a. Rupa/*Appearance*:

(1). kotor, bentuk tidak beraturan, pecah-pecah, tidak menarik;/
dirty, irregular shape, broken, bad appearance;

(2). tidak homogen, bentuk tidak beraturan, tidak bersih, tidak rata, sedikit pecah, tidak menarik;/
not homogenoes, irregular shape, not clear, not slitly, bad appearance;

(3). tidak homogen, kurang rapi, kurang bersih, kurang menarik;/
not homogenoes, less neat, less clean, bad appearance;

(4). homogen, kurang rapi, bersih, menarik;/
homogen, less neat, clean, good appearance;

(5). homogen, bersih, rapi, rata, menarik./
homogen, clean, neat, good appearance.

b. Bau/*Odor*:

(1). bau tidak enak tercium tajam;/
strong bad smell;

(2). bau tidak enak tercium atau ada bau apek;/
bad smell; slightly rancidity flavour

(3). bau netral atau sedikit tidak enak/apek;/
netral; slightly rancidity flavour

(4). agak harum sesuai *flavor*, bau tidak terlalu kuat;/
slighly good smell suitable flavour, slightly strong odor;

(5). harum, segar sesuai *flavor*, bau tidak terlalu kuat./
good smell, fresh suitable flavour, slightly strong odor.

c. Rasa/*Taste*:

(1). tidak enak, rasa lain yang tidak dikehendaki sangat nyata;/
bad taste, other unexpected taste detected clearly;

(2). tidak enak, ada sedikit rasa lain yang tidak dikehendaki;/
bad taste, sligthly other unexpected taste slightly detected;

(3). kurang enak, tidak seperti permen jelli;/
slightly good taste, un-like jelly candy;

(4). enak, seperti permen jelli;/
good taste, like jelly candy;

(5). sangat enak, khas permen jelli./
very good taste, jelly candy characteristic.

d. Tekstur/*Texture*:

(1). sangat lengket, berair atau sangat mudah pecah;/
very sticky, moist or very easily broken;

(2). terlalu lunak, mudah pecah, lengket;/
very smooth, easily broken, sticky;

(3). tidak lembut, kaku dan mudah pecah, sedikit lengket ketika digigit;/
not smooth, firm and easily broken, slightly sticky when it bitten;

(4). kurang lembut, agak kaku, tidak mudah pecah, tidak lengket di mulut waktu digigit;/
moderately smooth, slightly firm, not easily broken, not sticky on the mouth when in bitten;

(5). lembut, tekstur pas untuk permen jelli, enak di mulut ketika digigit, dan tidak mudah pecah./
smooth, good texture for jelly candy, tasty in the mouth when bitten, and not easily broken.

LAMPIRAN/*APPENDIX* (lanjutan/*continued*)

e. Elastisitas/*Elasticity* :

(1). sangat tidak elastis/*very not elastic*;
(2). tidak elastis/*not elastic*;
(3). agak elastis/*slightly elastic*;
(4). elastis khas permen jelli/*elastic, jelly candy characteristic*;
(5). sangat elastis khas permen jelli/*very elastic jelly candy characteristic*.

f. Penerimaan/*Acceptability*:

(1). sangat tidak suka/*dislike very much*;
(2). tidak suka/*dislike*;
(3). agak suka/*like slightly*;
(4). suka/*like*;
(5). sangat suka/*like very much*.