

## FORMULASI KAPPA KARAGENAN DAN KONJAK TERHADAP KARAKTERISIK KIMIA PUDING SARI JAGUNG MANIS

Julfi Restu Amelia<sup>1</sup>, Rahmawati Rahmawati<sup>1\*</sup>, Vindi Prilia Purnama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sahid Jakarta

**ABSTRAK:** Tujuan dari penelitian adalah untuk melihat pengaruh formulasi kappa karagenan dan konjak terhadap karakteristik kimia puding sari jagung manis. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal dengan satu faktor, lima taraf dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji Duncan dengan tingkat signifikansi  $\alpha=0,05$ . Variabel bebas pada formulasi kappa karagenan dan konjak dibagi menjadi A1 sampai dengan A5, yang terdiri dari 100:0, 87:13, 73:27, 60:40, 47:53. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi puding terbaik diperoleh pada puding dengan formulasi kappa karagenan dan konjak 73:27, yang memiliki karakteristik kimia berupa nilai pH 7,81, Total Padatan Terlarut 15,6°Brix, kadar abu 0,41%, lemak 1,12%, protein 0,58%, karbohidrat 26,73%. Puding tersebut juga mengandung kadar serat pangan 1,72% dan total karoten 0,007%.

**Kata kunci :** puding, sari jagung manis, kappa karagenan, konjak

**ABSTRACT :** *The aim of the research was to find the effect of formulation kappa carrageenan and konjac on the quality of sweet corn milk puding. The experimental design used was randomized complete design with one factor, five treatments, and three replications. The data was analyzed with Duncan test when significant differences ( $\alpha=0,05$ ). The independent variable are formulations of kappa carrageenan and konjac which divided into A1 to A5, they were 100:0, 87:13, 73:27, 60:40, 47:53. The results showed puding with formulation 73:27 is the best, with characteristics : pH 7,81, total dissolved solids 15,6°Brix, water content 71,17%, ash content 0,41%, fat 1,12%, protein 0,58%, carbohydrate 26,73%. It's puding contains food fiber 1,72% and carotenes total 0,007%.*

**Keywords :** puding, sweet corn milk, kappa carrageenan, konjac

### PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) atau *sweet corn* merupakan bahan pangan yang mengandung serat pangan (*dietary fiber*) dengan indeks glikemik (IG) relatif lebih rendah dibanding beras dari padi. Kisaran IG beras/padi (50-120) sedangkan jagung manis (50-90) (Suarni, 2009). Salah satu produk diversifikasi dari jagung manis yakni diolah dalam bentuk makanan penutup (*dessert*). Salah satu *dessert* yang banyak disukai masyarakat adalah puding. Puding banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya manis dan teksturnya lembut.

Menurut Fitriani dan Astuti (2013) jagung secara fisiknya memiliki kekurangan yaitu dalam hal teksturnya yang "pera" dan memberikan kesan susah ditelan, sehingga diperlukan adanya penambahan hidrokoloid yang dapat membuat puding menjadi mudah

ditelan, kenyal, dan elastis. Bahan hidrokoloid merupakan salah satu komponen serat makanan yang jika ditambahkan ke dalam pangan dapat meningkatkan kandungan serat, sehingga baik untuk kesehatan (Phillips dan Williams, 2009).

Pada umumnya hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan puding adalah campuran kappa karagenan dan konjak. Kappa karagenan memiliki kemampuan membentuk gel yang tinggi tetapi memiliki kecenderungan mengalami sineresis (Hillou dkk., 2012). Selain itu gel kappa karagenan bersifat kaku dan rapuh (Phillips dan William, 2009). Kappa karagenan dapat bersinergis membentuk gel dengan glukomanan seperti konjak. Campuran kedua bahan tersebut dapat meningkatkan kekuatan dan sifat elastis puding, sementara

tingkat sineresisnya berkurang (Imeson, 2010). Perbedaan formulasi kappa karagenan dan konjak dapat memengaruhi karakteristik kimia puding sari jagung manis. Tujuan dari penelitian adalah untuk melihat pengaruh formulasi kappa karagenan dan konjak terhadap karakteristik kimia puding sari jagung manis.

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kimia terpadu IPB Jl. Raya Pajajaran, Bogor. Pelaksanaan kegiatan dimulai dari Agustus 2017 hingga Februari 2018.

### Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas dalam penelitian adalah formulasi kappa karagenan dan konjak, dengan lima taraf formulasi dengan tiga kali ulangan. Variabel terikat pada penelitian adalah karakteristik kimia puding sari jagung manis yang ditentukan melalui berupa kadar air, abu, karbohidrat, protein, dan lemak. Selain itu pada sari jagung manis dilakukan uji pH dan Total Padatan Terlarut. Sebagai uji penunjang dilakukan uji serat pangan, dan kadar total karoten terhadap 2 sampel terbaik puding sari jagung manis dan 1 sampel sari jagung manis. Variabel yang dikontrol adalah jumlah dan berat yang sama meliputi biji jagung manis pipil, gula, dan air, varietas jagung manis, merek kappa karagenan dan konjak, serta pengolahan yang sama pula meliputi waktu dan suhu pemblansiran, pengahancuran, dan pemasakan.

### Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dibagi menjadi dua tahap yaitu pemilihan formula sari jagung manis, dilanjutkan dengan pemilihan formulasi kappa karagenan dan konjak yang paling baik dengan variasi perbandingan pada konsentrasi tertentu, keduanya ditentukan melalui pengujian organoleptik. Hasil pembuatan adonan tersebut dinilai berdasarkan tekstur puding.

**Tabel 1. Formulasi puding sari jagung pada uji pendahuluan**

Bahan-bahan	Formula A	Formula B	Formula C
Jagung	18,86 %	10 %	15,16 %
Gula putih	15,1%	12%	12%
Air	66,04 %	78 %	72,8 %
Total	100 %	100 %	100 %

Keterangan :

A. Agato(2011)

B. Sri Setyani,dkk. (2009)

C. Harianja (2015)

Pembuatan sari jagung manis meliputi persiapan bahan baku, pemilihan biji jagung, pemablansiran, penghancuran, penyaringan, dan pemasakan. Pengujian yang dilakukan adalah uji mutu hedonik berdasarkan warna sari jagung, aroma jagung manis, tingkat kemanisan, dan kesukaan.

**Tabel 2. Hasil penelitian pendahuluan 1 (formula sari jagung)**

Parameter	Formula A	Formula B	Formula C
	Warna	3,6	2,1
Aroma	3	1,7	1,8
Rasa (manis)	4	2,5	2,8
Kesukaan	2,9	2,1	2,5

Keterangan :

- warna: 1 = tidak kuning, 2 = agak kuning, 3 = kuning, 4 = sangat kuning, 5 = amat sangat kuning
- aroma: 1 = tidak kuat, 2 = agak kuat, 3 = kuat, 4 = sangat kuat, 5 = amat sangat kuat
- rasa (manis) : 1 = tidak manis, 2 = agak manis, 3 = manis, 4 = sangat manis, 5 = amat sangat manis
- kesukaan: 1 = tidak suka. 2 = agak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, 5 = amat sangat suka

Sari jagung dengan formula A adalah formula terbaik. Pada penelitian selanjutnya untuk mengetahui formulasi kappa karagenan dan konjak terbaik digunakan formula sari jagung A. Uji pendahuluan selanjutnya yaitu pemilihan formulasi kappa karagenan dan konjak pada puding sari

jagung manis dengan 5 perbandingan pada konsentrasi 1,5% b/b. Perbandingan dan konsentrasi karagenan dan konjak yang digunakan ini berdasarkan pada penelitian Sinurat, dkk., (2006).

**Tabel 3. Formula puding sari jagung pada penelitian pendahuluan**

Bahan	A	B	C	D	E
- bahan	(75:25)	(67:33)	(50:50)	(33:67)	(25:75)
Jagung	18,86 %	18,86%	18,86 %	18,86%	18,86 %
Gula	15,1 %	15,1%	15,1 %	15,1%	15,1%
Karagenan	1,125 %	1 %	0,75 %	0,5 %	0,375 %
Konjak	0,375 %	0,5 %	0,75 %	1 %	1,125 %
Air	64,54 %	64,54 %	64,54 %	64,54 %	64,54 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui formula puding sari jagung manis terbaik yang uji mutu hedonik berdasarkan tekstur dan uji kesukaan.

Keterangan :

- tekstur (kekenyalan) : 1 = tidak kenyal, 2 = agak kenyal, 3 = kenyal, 4 = sangat kenyal, 5 = amat sangat kenyal
- kesukaan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, 5 = amat sangat suka

**Tabel 4. Hasil penelitian pendahuluan 2 (formulasi puding sari jagung manis)**

Param eter	A	B	C	D	E
	(75:25)	(67:33)	(50:50)	(33:67)	(25:75)
Tekstur	3,6	3,7	2,3	2,4	1,7
Kesukaan	3,2	3	2,1	1,9	1,7

Berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan hasil bahwa puding dengan formulasi kappa karagenan dan konjak 75:25 dan 67:33 dapat diterima oleh panelis. Dari formulasi terbaik kemudian didapatkan 5 formulasi baru dengan variasi formulasi kappa karagenan dan konjak untuk penelitian utama.

**Tabel 5. Formula puding sari jagung pada penelitian utama**

Bahan-bahan	A	B	C	D	E
	100:0	87:13	73:27	60:40	47:53
Jagung	18,86 %	18,8 %	18,86 %	18,86 %	18,86 %
Gula	15,1 %	15,1 %	15,1%	15,1%	15,1%
Karagenan	1,5%	1,3 %	1,1 %	0,9 %	0,7 %
Konjak	0%	0,2 %	0,4 %	0,6%	0,8%
Air	64,54 %	64,5 %	64,54 %	64,54 %	64,54 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

### Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mencari hubungan sebab akibat sehingga digunakan metode eksperimen. Formulasi kappa karagenan dan konjak yang digunakan dalam penelitian utama menggunakan formulasi penelitian modifikasi Naligar (2014). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal dengan lima taraf dengan tiga kali ulangan

### Teknik Analisis Data

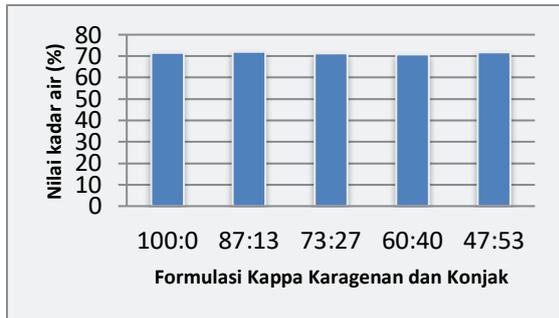
Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis data secara deskriptif dilakukan untuk mengetahui kecenderungan mutu puding. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik batang. Analisis data secara inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah Analisis Varian (ANOVA) lima taraf dengan 3 kali pengulangan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian mutu kimia puding yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat beberapa pengujian. Pengujian mutu kimia untuk tepung bumbu tersebut meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, Total Padatan Terlarut, dan pH.

#### 1. Kadar Air

Hasil rata-rata nilai kadar air pada penelitian ini berkisar antara 70,90% sampai 71,97%. Rata-rata nilai kadar air puding disajikan pada Gambar 1.

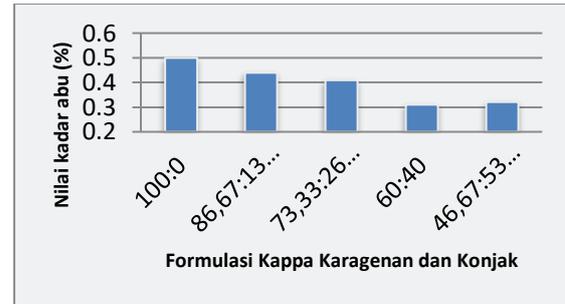


**Gambar 1. Grafik kadar air puding**

Berdasarkan Gambar 1, rata-rata nilai kadar air puding cenderung stabil seiring dengan perubahan formulasi kappa karagenan dan konjak. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai kadar air puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,147 (nilai signifikansi  $> 0,05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh tetapi tidak nyata terhadap nilai kadar air puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Menurut Imeson (2010), konjak memiliki kapasitas penyerapan yang luar biasa dan bisa menyerap 15-20 gram air atau 1-2 gram minyak per gram konjak. Semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid lebih banyak. Air yang terukur sebagai kadar air adalah air bebas dan air teradsorpsi dimana air teradsorpsi ini merupakan air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid (Putri, dkk., 2013).

## 2. Kadar Abu

Hasil rata-rata kadar abu pada penelitian ini berkisar antara 0,31% sampai 0,50%. Hasil rata-rata kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.

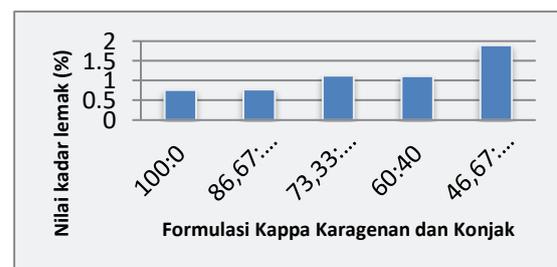


**Gambar 2. Grafik kadar abu puding**

Berdasarkan Gambar 2, secara umum kadar abu puding sari jagung manis cenderung menurun seiring dengan perubahan formulasi kappa karagenan dan konjak yang ditambahkan. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai kadar abu puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha=0,05$  yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi  $< 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu puding. Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan kadar abu antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Nilai kadar abu paling tinggi adalah puding dengan formulasi kappa karagenan dan konjak 100:0. Hal ini diduga karena kappa karagenan memiliki kadar abu cukup tinggi sekitar 15-40% (FAO, 1992). Sedangkan konjak memiliki kadar abu sekitar 3% (Widjanarko, 2011).

## 3. Kadar Lemak

Hasil rata-rata kadar lemak pada penelitian ini berkisar antara 0,76% sampai 1,90%. Hasil rata-rata kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 3.



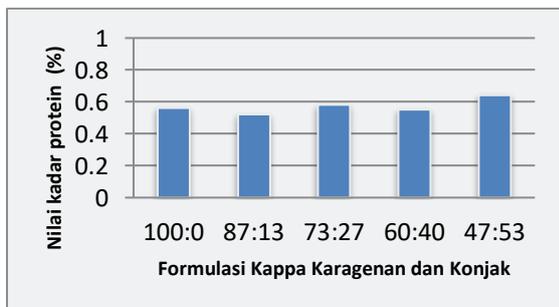
**Gambar 3. Grafik kadar lemak puding**

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata nilai kadar lemak puding cenderung meningkat seiring dengan perubahan formulasi kappa

karagenan dan konjak. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai kadar lemak puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi  $< 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak puding. Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan kadar lemak antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Puding dengan formulasi kappa karagenan dan konjak 47:53 memiliki nilai kadar lemak tertinggi yaitu 1,90%. Hal ini diduga karena karagenan mengandung kadar lemak yang rendah yaitu 1,78% (Murdinah, 2008). Sedangkan konjak memiliki kadar lemak sekitar 2,30% (Phillips dan Williams, 2009).

#### 4. Kadar Protein

Hasil rata-rata kadar lemak pada penelitian ini berkisar antara 0,52% sampai 0,64%. Hasil rata-rata kadar lemak puding dapat dilihat pada Gambar 4.



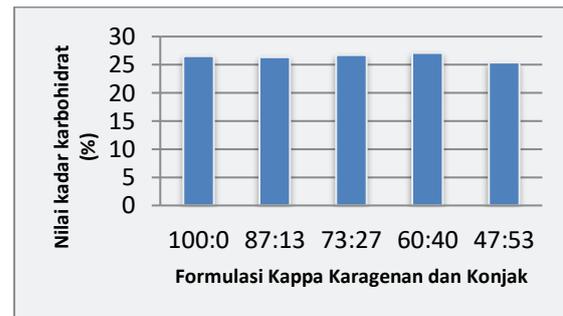
Gambar 4. Grafik kadar lemak puding

Secara umum kadar protein puding sari jagung manis cenderung fluktuatif seiring dengan perubahan formulasi kappa karagenan dan konjak. Perubahan kadar protein tersebut tidak signifikan. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai kadar protein puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,030 (nilai signifikansi  $< 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein puding. Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan kadar abu antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Kappa karagenan dan konjak memiliki nilai protein yang rendah yaitu

sekitar 2 - 3%, sumber protein tertinggi berasal dari jagung yaitu sekitar 12,9%. Pada produk akhir puding didapatkan nilai protein yang kecil. Hal ini diduga karena adanya proses pemasakan yang dapat merusak protein (Sundari, 2015).

#### 5. Kadar Karbohidrat

Hasil rata-rata nilai kadar karbohidrat pada penelitian ini berkisar antara 25,37% sampai 27,10%. Hasil rata-rata kadar karbohidrat pada penelitian ini disajikan pada Gambar 5.

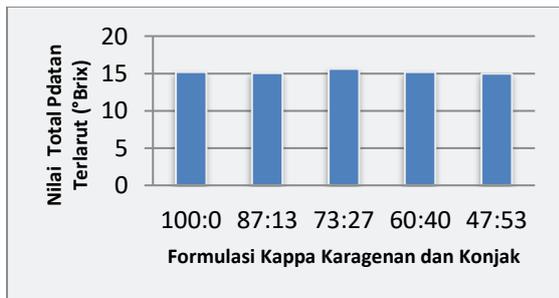


Gambar 5. Grafik kadar karbohidrat puding

Secara umum kadar karbohidrat puding sari jagung manis cenderung stabil. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai kadar karbohidrat puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,021 (nilai signifikansi  $< 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai kadar karbohidrat puding. Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan kadar karbohidrat antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Nilai karbohidrat yang cenderung fluktuatif diduga karena analisa karbohidrat menggunakan cara perhitungan kasar atau *carbohydrate by difference*. Oleh karena itu, jika kandungan air, lemak, abu, dan protein meningkat maka karbohidratnya menurun dan sebaliknya.

#### 6. Total Padatan Terlarut

Hasil rata-rata nilai Total Padatan Terlarut pada penelitian ini berkisar antara 15,00 sampai 15,60 °Brix. Hasil rata-rata kadar Total Padatan Terlarut pada penelitian ini disajikan pada Gambar 6.

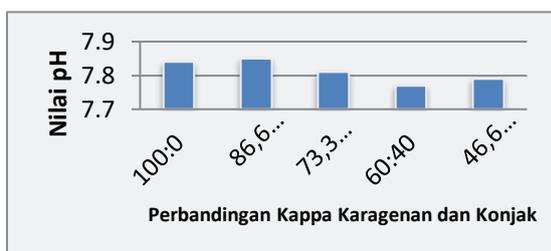


**Gambar 6. Grafik kadar Total Padatan Terlarut Puding**

Secara umum Total Padatan Terlarut puding sari jagung manis cenderung stabil. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai Total Padatan Terlarut sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,098 (nilai signifikansi  $> 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh tetapi tidak nyata terhadap nilai Total Padatan Terlarut sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Hal ini diduga karena konsentrasi campuran kappa karagenan dan konjak yang ditambahkan dalam setiap perlakuan adalah sama yaitu 1,5% b/b. Semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat semakin banyak sehingga mengakibatkan penurunan Total Padatan Terlarut (Mustofa, 2014).

## 7. pH

Hasil rata-rata nilai pH pada penelitian ini berkisar antara 7,77 sampai 7,85 Hasil rata-rata kadar total asam tertitrasasi pada penelitian ini disajikan pada Gambar 7.



**Gambar 7. Grafik nilai pH puding**

Secara umum nilai pH adonan puding sari jagung manis cenderung menurun seiring dengan perubahan formulasi kappa karagenan dan konjak, tetapi penurunan nilai pH yang terjadi tidak signifikan Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan

bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai pH adonan puding sari jagung manis pada taraf  $\alpha = 0,05$  yaitu sebesar 0,002 (nilai signifikansi  $< 0,05$ ), ini berarti formulasi kappa karagenan dan konjak yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai pH adonan puding Berdasarkan uji DMRT, menunjukkan nilai pH antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya berbeda tetapi tidak nyata.

Karagenan mengandung gugus OH- sehingga total asam akan menurun dengan semakin bertambahnya karagenan (Agustin, 2014). Karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5 (cPKelco ApS 2004). Sedangkan menurut Lersch (2010), konjak bekerja pada range pH cukup luas yaitu 3 – 10. Proses gelasi dapat terjadi pada pH tinggi pada kondisi asam kekentalan larutan konjak akan menurun.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengaruh formulasi kappa karagenan dan konjak terhadap mutu puding sari jagung manis, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan formulasi kappa karagenan dan konjak 100:0, 87:13, 73:27, 60:40, dan 47:53 memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,5$  untuk parameter pH, kadar abu, karbohidrat, protein, lemak. Produk terbaik berdasarkan uji hedonik tekstur diperoleh pada puding dengan formulasi kappa karagenan dan konjak 73:27, yang memiliki karaktersitik kimia berupa nilai Total Padatan Terlarut 15,6°Brix, pH 7,81, kadar air 71,17%, abu 0,41%, protein 0,58%, lemak 1,12%, karbohidrat 26,73%. Sari jagung mengandung kadar serat pangan 0,18% dan total karoten 0,115%. Dalam satu takaran saji puding sari jagung manis ( $\pm 17$  gram) mengandung karbohidrat 4,54 gram, protein 0,09 gram, lemak 0,19 gram, serat pangan 0,249 gram, dan total karoten 0,0012 gram.

Saran

## DAFTAR PUSTAKA

Agato, Na, 2011. Pengembangan Hasil Pertanian (Jagung) Menjadi Produk

- Susu Jagung dan Kerupuk Jagung. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol.2 No.1. Politeknik Negeri Pontianak.
- Fitriani, A.A.N dan Nugrahani, A, 2013. Pengaruh Proporsi Tepung Jagung dan Mocaf Terhadap Kualitas "Jamof Rica" Instan Ditinjau dari Sifat Organoleptik. *e-Jurnal Boga dan Gizi*. Volume 02 Nomor 03. Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
- Harianja, Cokro.H., Rusmarilin, Herla., dan Yusraini, Era, 2015. Pembuatan Susu Jagung dengan Pengayaan Kacang Hijau Bergerminasi dan Penambahan CMC Sebagai Penstabil. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol. 3 No. 1 Th. 2015. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan, Medan.
- Handayani, S, dan Sutrisno, A, 2012. Pengaruh Konsentrasi Tepung Konjak (*Amorphophallus konjac*) sebagai pengganti Lemak dan Penstabil Terhadap Karakteristik dan Organoleptik Es Krim Rendah Lemak. Univ. Brawijaya, Malang.
- Hillou, L., Fábio, D.S., Larotondab, Pedro Abreuc, Maria H. Abreud,e,f, Alberto M. Serenob., & Maria P. Goncalves, 2012. The impact of seaweed life phase and postharvest storage duration on the chemical and rheological properties of hybrid carrageenans isolated from Portuguese *Mastocarpus stellatus*. *Carbohydrate Polymers*. Hlm. 87: 2655–2663.
- Imeson, A, 2000. Carrageenan. In: Philips GO, Williams PA (eds) *Handbook of Hydrocolloids*. Woodhead Publ Ltd, New York, hlm. 87–101
- Imeson, A, 2009. Carrageenan and Furcellaran. In: Philips GO, Williams PA (eds) *Handbook of Hydrocolloids*. Woodhead Publ Ltd, New York, hlm.164–185
- Imeson, A, 2010. *Food Stabilizers, Thickeners and Gelling Agents*, Wiley-Blackwell, Oxford
- Jumri, Yusmarini, Netti Herawati, 2015. *Mutu Permen jeli Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) dengan Penambahan Karaginan dan Gum Arab*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Kelco, CPP, 2007. Carrageenan : Application. CP Kelco ApS, Denmark.
- Murdinah, 2008. Pengaruh Bahan Pengesthak dan Penjendal Terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan tahun 2008* Jilid 3. Kerjasama Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM dengan Balai Basar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Naligar, A.P., 2014. *Formulasi dan Karakterisasi Puding Instan dengan Perbandingan Bahan Pembentuk Gel Kappa Karagenan dan Glukomanan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.
- Nurwati, 2011. *Formulasi Hard Candy dengan Penambahan Ekstrak Buah Pedada Sebagai Flavor*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Phillips, G.O., Williams, P.A., 2009. *Handbook of Hydrocolloids second edition*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Putri, I. R., Basito., dan Widowati,E., 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiaca* L.) varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains*. Hlm. 2 (3) : 112 – 120.
- Sinurat, Ellya., Murdinah., dan Bagus, S.B.U., 2006. Sifat Fungsional Formula Kappa

- dan Iota Karagenan dengan Gum. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 1 No. 1.
- Setyani, Sri., Medikasari., Wahyu, I.A., 2009. Fortifikasi Susu Jagung Manis Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* Volume 14, No 2. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Suarni, 2009. Komposisi Nutrisi Jagung Menuju Hidup Sehat. *Prosiding Seminar Serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Sulaiman, 2015. Pengelolaan Makanan Kontinental. Direktorat Pembinaan Kursus dan Pelatihan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pelatihan Masyarakat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Sumardjo, D., 2008. Pengantar Kimia. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Sundari, D., Almasyhuri, dan Lamid, A., 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, Vol. 25 No. 4. Kemenkes RI, Jakarta.
- Williams, P.A., 2006. An overview of the structure-function relationship of hydrocolloids. In: Philips GO, Williams PA (eds) *Gums and stabilizers for the food industry*, vol 13. RSC Publ, Oxford, hlm. 15-29
- Widjanarko, B., 2011. Effect of Multi Level Ethanol Leaching on Physico-Chemical Properties of Konjac Flour (*Amorphophallus Oncophyllus*). Department of Food Technology, Faculty of Agricultural Technology, Brawijaya University, Malang, Indonesia
- Winarno, F.G., 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.