

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK  
EMPEK- EMPEK UDANG WINDU (*PENAEUS MONODON*)**

*The Effect of Different Concentration Carrageenan to Characteristics of  
Tiger Shrimp Empek-empek (Penaeus Monodon)*

**Aulia Nissa Rifani<sup>\*)</sup>, Widodo Farid Ma'ruf, Romadhon**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698  
Email : [rifani.aulia@yahoo.com](mailto:rifani.aulia@yahoo.com)

Diterima : 21 Desember 2015

Disetujui : 22 Desember 2015

**ABSTRAK**

Udang merupakan hasil perikanan yang mengandung protein tinggi, daging udang dapat diolah sebagai makanan olahan seperti empek-empek udang dengan kandungan protein tinggi. Empek-empek udang dapat menjadi produk olahan diversifikasi yang diminati. Namun Empek-empek udang merupakan produk emulsi di mana sistem emulsi pada empek-empek mudah rusak dikarenakan sistem emulsi yang mudah pecah disebabkan oleh proses pengolahan. Karagenan adalah senyawa polisakarida hasil ekstraksi rumput laut. Karagenan memiliki salah satu fungsi sebagai pengemulsi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda terhadap karakteristik produk empek-empek udang. Materi yang digunakan adalah udang Windu segar, karagenan, dan bahan pendukung lainnya. Penelitian ini bersifat *eksperimental laboratoris* dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan konsentrasi karagenan 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap nilai stabilitas emulsi, *water holding capacity* (WHC), gel strength, aktivitas air (Aw), kadar air dan kadar protein. Empek-empek udang windu dengan penambahan karagenan 1,5% merupakan produk yang terbaik dengan kriteria mutu stabilitas emulsi 86,79%, *water holding capacity* 38,63%, kekuatan gel 838,88 g.cm, aktivitas air 0,86, kadar air 55,16%, kadar protein 18,38%, kadar lemak 0,05% dan hedonik  $7,6 \leq \mu \leq 8,4$ .

**Kata kunci :** Karagenan, *Stabilizer*, Karakteristik, Empek-Empek Udang

**ABSTRACT**

*Shrimp is a marine organism that has high protein content, shrimp meat can be processed as foods such as shrimp "empek-empek" which is contained high protein. Tiger shrimp empek-empek can be processed as added value product. However tiger shrimp empek-empek is an emulsion product that easily damaged during processing. Carrageenan is a polysaccharide that is extracted from seaweed. Carrageenan has a function as a stabilizer agent. The aimed of this study was to determine the effect of carrageenan addition on different concentrations to tiger shrimp empek-empek characteristic. The materials used was fresh tiger shrimp, carrageenan, and other materials. This study was an experimental laboratories with experimental design completely randomized design (CRD). The treatment in this research were various concentrations of carrageenan 0%, 0,5%, 1% and 1,5% in triplicates. The results showed that the carrageenan addition were significantly different ( $P < 0.05$ ) to the value of the emulsion stability, water holding capacity (WHC), gel strength, water activity(Aw), water content and protein content. Tiger shrimp empek-empek with 1,5% carrageenan addition was the best treatment with the properties as follow, the emulsion stability 86,79%, water holding capacity 38,63%, gel strength 838,88 g.cm, water activity 0,86, water content 55,16%, protein content 18,38%, fat content 0,05% and hedonic  $7,6 \leq \mu \leq 8,4$ .*

**Keywords :** Carrageenan, *Stabilizer*, Characteristics, Shrimp Empek-empek

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggung jawab

## PENDAHULUAN

Indonesia sedang digiatkan usaha peningkatan produksi pengolahan hasil-hasil perikanan, salah satunya adalah udang. Udang merupakan salah satu hasil perikanan yang banyak digemari oleh masyarakat dunia karena lezat dan berprotein tinggi. Udang termasuk jenis *Crustacea* dan merupakan hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi walaupun bagian yang enak dimakan hanya sekitar 40% saja, tetapi rasanya lebih enak dibandingkan daging ikan maupun hasil perikanan lain. (Hariyadi, 2001 dalam Nugroho *et al.*, 2014).

Empek-empek merupakan salah satu makanan yang sering dikonsumsi oleh kebanyakan masyarakat Indonesia. Empek-empek merupakan makanan yang biasanya memiliki berbagai macam bentuk seperti bulat dan panjang dan dibuat dari campuran daging ikan, tepung, bumbu-bumbu seperti garam, bawang putih yang digiling kemudian direbus dengan air mendidih. Empek-empek terkenal dengan teksturnya yang kenyal, namun Empek-empek merupakan produk emulsi di mana sistem emulsi pada empek-empek mudah rusak, sistem emulsi yang mudah pecah disebabkan oleh proses pengolahan. Upaya pencegahan agar sistem emulsi tersebut tidak pecah adalah dengan penambahan penstabil yaitu karagenan.

Menurut Peranginangin *et al.* (2013), karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida hasil ekstraksi dari rumput laut. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan banyak digunakan pada industri pangan, farmasi, serta kosmetik sebagai bahan pembuat gel dan penstabil.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda terhadap karakteristik produk empek-empek udang.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Udang Windu (*Penaeus Monodon*). Bahan lain diantaranya karagenan, tepung tapioka, garam, bawang putih, merica dan air es.

Alat yang digunakan yaitu timbangan, termometer, pisau, penggiling daging, panci, kompor, *food processor* dan piring.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode *eksperimental laboratories*. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi karagenan yang berbeda yaitu

0%, 1%, 2%, dan 3% untuk penelitian pendahuluan, konsentrasi karagenan 1% menghasilkan produk terbaik menurut nilai stabilitas emulsi dan hedonik, sehingga konsentrasi karagenan 1% dioptimalkan menjadi rincian lebih kecil yaitu 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% pada penelitian utama untuk menghasilkan produk dengan konsentrasi terbaik. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

### Prosedur Pengolahan Empek-empek Udang Windu

Bahan baku yang digunakan adalah Udang Windu, Udang Windu berasal dari pasar ikan Rejomulyo (Kobong). Pada proses pembuatan empek-empek udang, pertama-tama yang dilakukan adalah membersihkan udang dari kotorannya dan dipisahkan daging dengan kulitnya, setelah itu dilakukan pencucian. Udang yang telah bersih kemudian digiling hingga halus dan menjadi lumatan daging. Daging udang yang telah halus kemudian dimasukkan ke dalam *food processor* untuk dicampurkan dengan bumbu-bumbu seperti tepung tapioka, garam, bawang putih, merica dan karagenan (untuk penelitian pendahuluan digunakan karagenan 0%, 1%, 2% dan 3%, untuk penelitian utama digunakan karagenan 0%, 0,5%, 1% dan 1,5%). Semi refined Karagenan yang digunakan berasal dari Suket Segoro dengan jenis *Euchema cottonii* yang menghasilkan kappa karagenan. Setelah adonan tercampur merata, adonan di bentuk menjadi bentukan panjang yang dinamakan sebagai empek-empek lenjer. Adonan yang selesai dibentuk kemudian dilakukan proses perebusan. Proses perebusan dilakukan dengan suhu 100°C dengan lama perebusan  $\pm 15$  menit, setelah empek-empek mengapung pada permukaan air lalu empek-empek ditiriskan dan didinginkan.

### Pengujian Mutu Produk

Empek-empek yang dihasilkan dalam penelitian ini diuji kualitasnya antara lain:

### Pengujian Stabilitas Emulsi

Pengujian Stabilitas Emulsi mengacu pada prosedur pengujian menurut AOAC 2007

Tahapan uji stabilitas emulsi pada empek-empek udang adalah sebagai berikut: Sampel dihancurkan dengan menggunakan mortar, ditimbang sebanyak 5 gram. Setelah ditimbang, dipanaskan dalam oven dengan suhu 45 °C selama 1 jam. Sampel didinginkan dalam pendingin dengan suhu dibawah 0°C selama 1 jam. Setelah didinginkan, sampel dipanaskan kembali ke dalam oven pada suhu 45°C selama 1 jam, dan dibiarkan sampai beratnya konstan. Dilakukan pengamatan terhadap kemungkinan terjadinya pemisahan air dari emulsi. Air yang

terpisah diserap dengan kertas serap. Stabilitas emulsi dihitung berdasarkan rumus:

$$SE \% = \frac{\text{Berat fase yang tersisa}}{\text{Berat total bahan emulsi}} \times 100\%$$

#### Pengujian Water Holding Capacity

Pengujian *Water Holding Capacity* mengacu pada prosedur pengujian menurut Alimuddin, (2013). Prosedur pengujian adalah sebagai berikut : Menyiapkan bahan dan alat. Sampel yang akan di analisis ditimbang sebanyak 0,3 gram di atas kertas saring yang sudah ditera. Sample tersebut diletakkan di antara dua lempengan kaca. Memberikan beban sebesar 35 kg selama 5 menit. Setelah 5 menit beban disingkirkan serta lempengan kaca di atasnya juga disingkirkan, maka akan terlihat sampel daging menjadi rata dan ada luas daerah basah di sekitar daging yang basah. Diberikan tanda pada daerah yang basah dan daerah daging dengan menggunakan plastik transparan kemudian mengukur luasnya dengan menggunakan kertas millimeter (mm) blok. Daya mengikat air dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Mg\ H_2O = \frac{\text{daerah basah (cm}^2\text{)}}{0.0948} - 8.0$$

#### Pengujian Gel Strength

Pengujian *Gel Strength* mengacu pada prosedur pengujian menurut BSN, (2009). Prosedur pengujian adalah sebagai berikut : Sampel yang telah didinginkan, dipotong bentuk kubus ukuran panjang, lebar dan tinggi 2,5 cm. Setelah dipotong sampel diletakkan di atas plat pengujian sehingga tepat berada di bawah *probe*. *Probe* dioperasikan dengan *software Texture Analyzer*. Kecepatan *probe* untuk menekan sampel adalah 1,1 mm/s. Selama penekanan dilayar komputer akan muncul perubahan grafik dari posisi nol hingga mencapai titik puncak (*peak force*). Titik ini merupakan nilai maksimum kekuatan gel dari sampel yang diuji, grafik akan kembali turun ke titik nol setelah tercapai titik tersebut. Titik puncak tersebut kemudian diklik untuk melihat tekanan yang digunakan untuk memecah produk (F), dan jarak ketika produk pecah (D).

Perhitungan: Kekuatan gel = F x D (g.cm)

#### Pengujian Aktivitas Air (Aw)

Pengujian Aktivitas Air (Aw) mengacu pada prosedur pengujian menurut Susanto, (2009). Pengukuran aktivitas air menggunakan alat  $A_w$  meter. Sampel disiapkan dan dimasukkan ke dalam wadah yang telah disediakan.  $A_w$  meter dibuka dan sampel dimasukkan dan alat ditutup kemudian ditunggu

hingga 3 menit dan setelah 3 menit skala pada  $A_w$  meter dibaca dan dicatat.

#### 2.4.5 Pengujian Kadar Air

Pengujian Kadar Air mengacu pada prosedur pengujian menurut AOAC, (2007).

Tahapan uji kadar air pada empek-empek udang adalah sebagai berikut : Cawan kosong berbahan alumunium disiapkan, kemudian dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, dan ditimbang. Sampel diambil sebanyak 2 gram, diletakkan pada cawan, dan dipanaskan dalam oven selama 4 jam dengan suhu 105 - 110°C. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Persentase kadar air (berat basah) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{Berat sampel awal (g)} - \text{berat sampel akhir (g)}) \times 100\%}{\text{Berat sampel awal (g)}}$$

#### Pengujian Kadar Protein

Pengujian Kadar Protein mengacu pada prosedur pengujian menurut AOAC, (2007). Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan 0,5 gram selenium dan 3 ml  $H_2SO_4$  pekat. Sampel didestruksi pada suhu 410°C selama kurang lebih 1 jam sampai larutan jernih lalu didinginkan. Setelah dingin, ke dalam labu Kjeldahl ditambahkan 50 ml akuades dan 20 ml NaOH 40%, kemudian dilakukan proses destilasi dengan suhu destilator 100°C. Hasil destilasi ditampung dalam labu erlenmeyer 125 ml yang berisi campuran 10 ml asam borat ( $H_3BO_3$ ) 2% dan 2 tetes indikator *methyl red* yang berwarna merah muda. Setelah volume destilat mencapai 40 ml dan berwarna hijau kebiruan, maka proses destilasi dihentikan, lalu destilat dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna merah muda.

1. Volume titran dibaca dan dicatat. Larutan blanko dianalisis seperti contoh. Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times N\ HCl \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

#### Pengujian Kadar Lemak

Pengujian Kadar Lemak mengacu pada prosedur pengujian menurut AOAC, (2007). Tahapan uji kadar lemak pada empek-empek udang adalah sebagai berikut:

Sampel sebanyak 0,5 gram ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring dan diletakkan pada alat ekstraksi *Soxhlet* yang dipasang di atas kondensor

serta labu lemak di bawahnya. Pelarut heksana dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran *Soxhlet* yang digunakan dan dilakukan refluks selama minimal 16 jam sampai pelarut turun kembali ke dalam labu lemak. Pelarut di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 5 jam. Labu lemak kemudian didinginkan dalam desikator selama 20 - 30 menit dan ditimbang. Kadar lemak dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

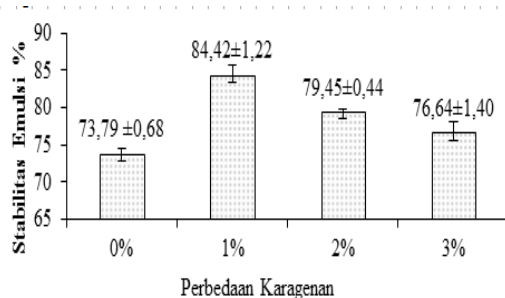
### Penentuan Konsentrasi

Penelitian Pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi karagenan terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama dengan menguji stabilitas emulsi dan hedonik pada empek-empek udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda yaitu 0%, 1%, 2% dan 3%.

### Uji Stabilitas Emulsi

Hasil yang diperoleh dari uji stabilitas emulsi empek-empek udang tersaji pada Gambar 1. Berdasarkan gambar 1 menunjukan bahwa terdapat perbedaan hasil pengujian stabilitas emulsi pada setiap perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda yang ditambahkan pada empek-empek udang. Empek-empek udang dengan penambahan karagenan 1% yang memiliki stabilitas emulsi paling tinggi yaitu sebesar 84,42%, kemudian terjadi penurunan nilai stabilitas emulsi pada penambahan karagenan 2% dan 3%.

Nilai stabilitas emulsi yang semakin menurun dengan semakin besarnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan diduga karena semakin tinggi jumlah minyak yang terlepas sehingga emulsi yang dihasilkan semakin tidak stabil dan mudah pecah. Hal ini disebabkan karena karagenan lebih bersifat mengikat air dari pada mengikat lemak.



Gambar 1 . Nilai Stabilitas Emulsi Empek-empek Udang dengan Perlakuan Konsentrasi Karagenan yang Berbeda

Menurut Ariyani (2005), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka semakin banyak lemak yang terlepas sehingga stabilitas emulsinya semakin rendah. Hal ini dapat disebabkan karena karagenan lebih dapat berfungsi sebagai *water binding* (pengikat) air dari pada sebagai pengikat lemak. Hal ini dapat ditunjukan dengan tidak larutnya karagenan dalam lemak, tetapi karagenan dapat berikatan dengan protein. Lemak akan diikat oleh kutub positif protein. Penambahan karagenan menyebabkan protein akan lebih mengikat air sehingga ikatan lemak oleh protein menjadi berkurang.

### Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk membandingkan tampilan fisik dan rasa pada empek-empek udang yang telah dibuat. Pengujian hedonik dilakukan pada empek-empek dengan konsentrasi karagenan 0%, 1%, 2% dan 3%. Adapun hasil uji hedonik pada setiap empek-empek udang dengan perlakuan penambahan konsentrasi karagenan yang meliputi parameter kenampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur tersaji pada Tabel 1.

Hasil yang diperoleh dari uji hedonik yang dilakukan pada empek-empek udang dengan nilai terbaik didapatkan pada konsentrasi karagenan 1% dengan nilai  $7,7 \leq \mu \leq 8,36$ . Uji parameter kenampakan dan tekstur pada konsentrasi karagenan 1% menghasilkan nilai yang paling tinggi. Hal ini diduga karena karagenan memberikan pengaruh terhadap kenampakan dan tekstur empek-empek sehingga kenampakan dan tekstur yang dihasilkan menjadi lebih bagus.

Tabel 1. Hasil penilaian hedonik empek-empek udang windu dengan konsentrasi karagenan berbeda

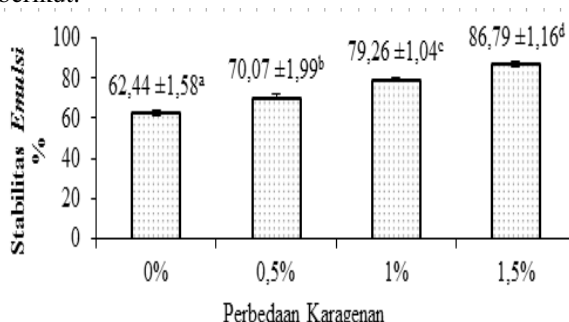
No.	Perlakuan	Spesifikasi						Selang Kepercayaan
		Kenampakan	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Rata-rata	
1	Kontrol	7,33	7,40	7,40	8,03	6,73	7,38	$7,04 \leq \mu \leq 7,72$
2	Konsentrasi 1%	8,20	7,76	7,96	7,83	8,40	8,03	$7,70 \leq \mu \leq 8,36$
3	Konsentrasi 2%	7,80	7,40	7,30	7,83	8,00	7,67	$7,33 \leq \mu \leq 7,99$
4	Konsentrasi 3%	7,53	7,40	7,10	8,03	7,00	7,41	$7,01 \leq \mu \leq 7,81$

### Penelitian Utama

Hasil uji stabilitas yang didapatkan pada penelitian pendahuluan yang terbaik adalah dengan penambahan karagenan sebesar 1%. Penentuan konsentrasi terbaik pada penambahan karagenan dilanjutkan dengan melakukan uji stabilitas emulsi, kadar air, *water holding capacity* (WHC), kadar protein, uji aktivitas air (Aw), kadar lemak dan uji hedonik (kenampakan, aroma, rasa, warna, dan tekstur) pada penelitian utama. Konsentrasi penambahan karagenan yang digunakan untuk penelitian tahap II adalah 0%, 0,5%, 1%, 1,5%.

### Uji Stabilitas Emulsi

Hasil yang diperoleh dari pengujian stabilitas emulsi empek-empek udang tersaji pada gambar berikut:



Gambar 2. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Nilai Stabilitas Emulsi Empek-empek Udang

Nilai stabilitas emulsi terendah terdapat pada empek-empek udang K0 (kontrol) yaitu sebesar 62,44% dan terus meningkat seiring bertambahnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Nilai stabilitas tertinggi yaitu 86,79% pada empek-empek udang K3 (dengan penambahan karagenan 1,5%).

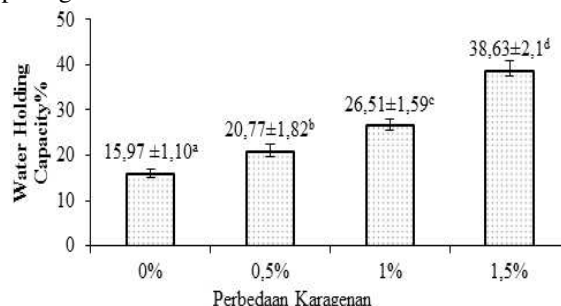
Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan yang lain, yang molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaur. Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling berbaur dan saling ingin terpisah karena mempunyai berat jenis yang berbeda. Pada suatu emulsi biasanya terdapat tiga bagian utama yaitu bagian yang terdispersi yang terdiri dari butir-butir yang biasanya

terdiri dari lemak, bagian kedua disebut media pendispersi yang juga dikenal sebagai *continuous phase*, yang biasanya terdiri dari air, dan bagian ke tiga adalah *emulsifier* yang berfungsi menjaga agar butir minyak tetap tersuspensi di dalam air (Winarno, 2004).

Adanya penambahan karagenan dapat menstabilkan suatu emulsi karena karagenan menurunkan tegangan permukaan secara bertahap. Semakin rendah energi bebas pembentukan emulsi maka emulsi akan semakin mudah terbentuk. Tegangan permukaan menurun karena terjadinya adsorpsi oleh karagenan pada permukaan cairan dengan bagian ujung yang polar berada di air dan ujung hidrokarbon berada pada minyak. Daya kerja karagenan disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik dalam air. Pengemulsi membungkus butir-butir cairan terdispersi dengan suatu lapisan tipis, sehingga butir-butir tersebut tidak dapat bergabung membentuk fase kontinu. Emulsi akan stabil apabila lemak telah terselubungi oleh protein, pemanasan emulsi akan mengkoagulasi protein sehingga protein akan mengikat lemak dalam suspensi dan menstabilkan emulsi.

### Uji Water Holding Capacity (WHC)

Hasil yang diperoleh dari pengujian *Water Holding Capacity* (WHC) empek-empek udang tersaji pada gambar berikut:



Gambar 3. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap *Water Holding Capacity* Empek-empek Udang.

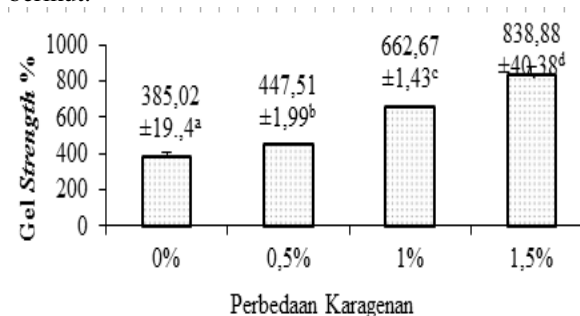
Nilai *Water Holding Capacity* (WHC) terendah pada empek-empek udang terdapat pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebesar 15,97 % dan



nilai *Water Holding Capacity* (WHC) tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (konsentrasi karagenan 1,5%) yaitu sebesar 38,63 %. *Water holding capacity* adalah kemampuan daging untuk mempertahankan kandungan air selama mengalami perlakuan dari luar seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan dan pengolahan. Pemanasan pada proses pengolahan empek-empek udang mengakibatkan terdenaturasinya protein, maka terjadinya penurunan kelarutan protein dan daya ikat air hilang. Karagenan mempunyai sifat hidrofilik yang dapat mengikat air, penambahan karagenan bertujuan untuk mengikat air yang hilang pada saat proses pemanasan.

#### Uji Gel Strength

Hasil yang diperoleh dari pengujian *gel strength* empek-empek udang tersaji pada gambar berikut:



Gambar 4. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap *gel strength* Empek-empek Udang.

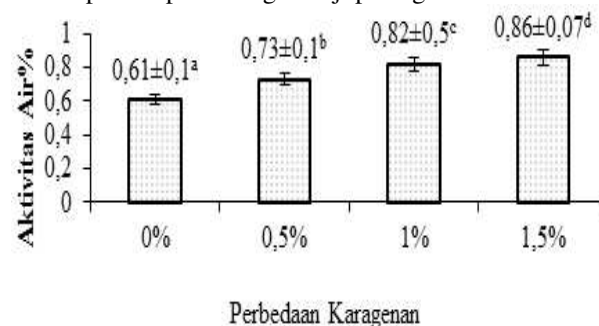
Nilai *gel strength* terendah pada empek-empek udang terdapat pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebesar 385,02 g.cm dan nilai *gel strength* tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (konsentrasi karagenan 1,5%) yaitu sebesar 838,88 g.cm. Semakin meningkatnya nilai *gel strength* empek-empek udang dari grafik di atas diduga karena kemampuan karagenan sebagai pembentuk gel. Karagenan dapat berinteraksi dengan molekul bermuatan seperti protein, interaksi antara karagenan dan protein pada daging ikan berpengaruh terhadap proses pembentukan gel. Menurut Winarno (1990), pada umumnya karagenan dapat berinteraksi dengan makromolekul bermuatan, misalnya protein sehingga mampu menyebabkan berbagai pengaruh seperti peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi.

Kappa-karagenan dan iota-karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air. Karagenan memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Proses pembentukan gel bersifat *thermoreversible*, artinya gel dapat mencair pada saat pemanasan dan

membentuk gel kembali pada saat pendinginan (Gliksman, 1982 dalam Imeson, 2010).

#### Uji Aktivitas Air

Hasil yang diperoleh dari pengujian Aktivitas Air empek-empek udang tersaji pada gambar berikut:



Gambar 5. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Aktivitas Air Empek-empek Udang.

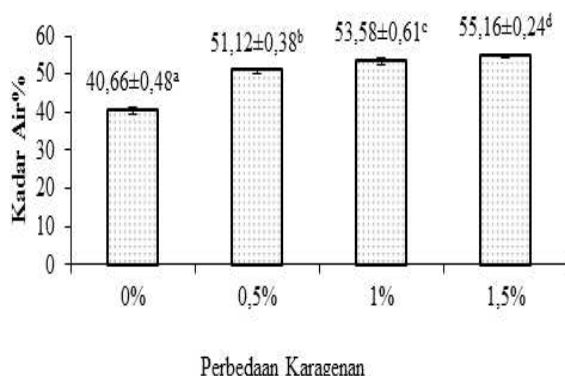
Nilai aktivitas air terendah pada empek-empek udang terdapat pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebesar 0,61 dan nilai aktivitas air tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (konsentrasi karagenan 1,5%) yaitu sebesar 0,86.

Aktivitas air sering disebut juga sebagai air bebas. Air bebas berada dalam ruang antar sel, intergranular, pori-pori bahan atau bahkan pada permukaan bahan. Disebut aktivitas air karena air bebas mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimia pada bahan pangan. Di dalam air bebas terlarut beberapa *nutrient* yang dimanfaatkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang selain itu juga memungkinkan untuk berlangsungnya suatu proses reaksi kimia (Legowo *et al.*, 2004). Kenaikan aktivitas air (aw) seiring dengan banyaknya karagenan yang ditambahkan pada empek-empek udang. Hal ini karena karagenan tipe kappa memiliki kemampuan mengikat air sehingga jumlah air bebas yang terdapat dalam produk empek-empek akan bertambah.

#### Uji Kadar Air

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar air empek-empek udang tersaji pada Gambar 6. Nilai kadar air terendah terdapat pada empek-empek udang dengan perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebesar 40,66% dan nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (karagenan 1,5%) dengan nilai sebesar 55,16%. Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Karagenan sebagai hidrokoloid memiliki kemampuan untuk mengikat air dalam jumlah besar. Karagenan memiliki ion bebas OH<sup>-</sup> yang mampu berikatan dengan H<sub>2</sub>O (air) sehingga

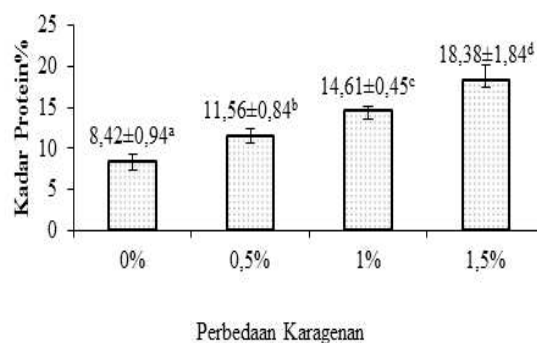
ikatan menjadi kuat (Wijana, 2014). Menurut Santoso (2007). Konsentrasi penambahan karagenan berpengaruh terhadap kadar air empek-empek udang yang dihasilkan. Hal ini karena karagenan bersifat mudah mengikat air sebab adanya gugus sulfat bermuatan negatif disepanjang rantai polimernya. Gugus ester sulfat dan unit galaktopiranosida yang terdapat pada karagenan bersifat hidrofilik, sehingga semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka jumlah air bebas yang ada di dalam bahan bertambah dan struktur gel terbentuk semakin kuat. Penambahan karagenan pada produk berperan dalam membentuk gel.



Gambar 6. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Nilai Kadar Air Empek-Empek Udang

#### Uji Kadar Protein

Hasil yang diperoleh dari pengujian Kadar protein empek-empek udang tersaji pada Gambar 7. Nilai kadar protein terendah pada empek-empek udang terdapat pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebesar 8,42% dan nilai kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (konsentrasi karagenan 1,5%) yaitu sebesar 18,38%. Perbedaan nilai kadar protein empek-empek dari grafik di atas diduga karena karagenan dapat berikatan dengan protein menjadi proteokaragenat sehingga memperbesar luasan permukaan yang dapat menyerap atau mengikat air. Semakin tingginya nilai kadar protein empek-empek diduga karena semakin meningkatnya konsentrasi penambahan karagenan pada empek-empek udang.

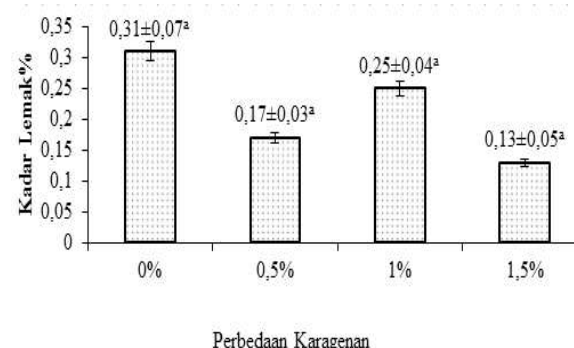


Gambar 7. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Kadar Protein Empek-Empek Udang.

Menurut Yakhinet *al.* (2008), penambahan berbagai konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap protein bakso ikan. Karagenan akan mengikat air bebas dan menahan protein yang dapat larut dalam air saat perebusan. Hal ini menyebabkan kandungan protein bakso ikan cenderung naik seiring dengan kenaikan konsentrasi karagenan yang ditambahkan.

#### Uji Kadar Lemak

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar lemak empek-empek udang tersaji pada gambar berikut:



Gambar 8. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap kadar lemak Empek-empek Udang.

Hasil dari analisa keragaman (ANOVA) didapatkan  $F_{hitung} (3,783) < F_{tabel} (4,07)$  dengan selang kepercayaan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak empek-empek. Grafik di atas menunjukkan semakin tinggi konsentrasi karagenan tidak mempengaruhi nilai kadar lemak pada empek-empek udang pada penelitian ini diduga karena karagenan lebih bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air dari pada mengikat lemak. Penggilingan dan pemanasan yang berlebihan akan mengakibatkan terjadinya pemecahan emulsi. Hal ini disebabkan oleh diameter partikel lemak yang

semakin kecil dan permukaan lemak yang semakin besar, sehingga protein tidak cukup untuk menyelubungi semua partikel lemak. Lemak yang tidak terselubungi akan keluar dari emulsi sehingga akan terpisah.

### Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk membandingkan tampilan fisik dan rasa pada empek-empek udang

yang telah dibuat dengan parameter yaitu kenampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur empek-empek udang. Empek-empek udang yang diuji hedonik yaitu empek-empek udang dengan perlakuan K0, K1, K2 dan K3. Adapun hasil uji hedonik pada setiap empek-empek dengan perlakuan perbedaan penambahan konsentrasi karagenan yang meliputi parameter kenampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Hedonik Empek-Empek Udang dengan Konsentrasi Karagenan Berbeda

No.	Perlakuan	Spesifikasi						Selang Kepercayaan
		Kenampakan	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Rata-rata	
1	Kontrol	7,26 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	7,66 <sup>a</sup>	8,03 <sup>a</sup>	6,46 <sup>a</sup>	7,46	7,01 ≤ μ ≤ 7,91
2	Konsentrasi 0,5%	7,53 <sup>a</sup>	7,33 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>	7,51	7,05 ≤ μ ≤ 7,97
3	Konsentrasi 1%	7,80 <sup>a</sup>	7,46 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	7,83 <sup>a</sup>	8,00 <sup>b</sup>	7,79	7,39 ≤ μ ≤ 8,19
4	Konsentrasi 1,5%	8,20 <sup>b</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,86 <sup>a</sup>	8,03 <sup>a</sup>	8,33 <sup>b</sup>	8,67	7,60 ≤ μ ≤ 8,40

Berdasarkan tabel 2 penambahan konsentrasri karagenan tidak terjadi perbedaan nyata terhadap uji hedonik aroma, rasa dan warna sedangkan untuk uji hedonik kenampakan dan tekstur terdapat perbedaan nyata dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda.

Hasil uji Hedonik parameter kenampakan empek-empek udang didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,2 pada perlakuan K3. Empek-empek udang dengan perlakuan K0 mempunyai nilai terendah yaitu 7,26. Hal ini diduga karena karagenan memberikan pengaruh terhadap kenampakan empek-empek sehingga kenampakan yang dihasilkan pada empek-empek menjadi lebih bagus sesuai dengan parameter kenampakan pada *scoresheet* empek-empek udang. Berdasarkan hasil penelitian Santoso (2007), perlakuan penambahan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh terhadap penampakan sosis ikan. Hal ini karena karagenan dapat meningkatkan kekuatan gel sehingga penampakan sosis lebih kompak dan berisi. Arumsari *et al.* (2013), menambahkan konsumen akan lebih menyukai produk dengan bentuk yang rapi, bagus, dan utuh dibandingkan dengan produk yang kurang rapi dan tidak utuh.

Hasil uji hedonik parameter tekstur empek-empek udang didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,33 pada perlakuan K3. Empek-empek udang dengan perlakuan K0 mempunyai nilai terendah yaitu 6,46. Hal diduga karena karagenan mampu menghasilkan tekstur yang cukup baik pada empek-empek udang sehingga tekstur yang dihasilkan pada empek-empek udang menjadi lebih kompak dan padat sesuai dengan parameter tekstur pada *scoresheet* empek-empek udang. Berdasarkan hasil penelitian Wiraswanti *et al.* (2008), pengaruh perlakuan penambahan karagenan berbeda nyata terhadap produk bakso ikan yang

dihasilkan. Hal ini diduga karena karagenan memiliki kemampuan menghasilkan tekstur yang cukup baik. Penggunaan karagenan dimaksudkan untuk memperbaiki tekstur produk. Karagenan mampu melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein, sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik empek-empek udang Windu (*Penaeus monodon*) adalah sebagai berikut:

1. Penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap karakteristik produk empek-empek udang.
2. Empek-empek udang dengan konsentrasi karagenan sebesar 1,5% mampu menghasilkan produk olahan ikanyang mempunyai nilai karakter fisik dan kimia terbaik.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh masa simpan empek-empek udang yang ditambahkan karagenan pada suhu dingin dan beku dalam kaitannya dengan perubahan sifat fisiko-kimia empek-empek udang.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan mengganti bahan baku udang windu menjadi bahan baku udang yang lebih ekomois.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, A. 2013. *Sifat-Sifat Fisik Daging Sapi Segar (PH, Daya Ikat Air, Susuk Masak, & Keempukan)*.
- AOAC. 2007. *Official Analytical Chemistry*. AOAC inc. Arlington. Association of Official Analytical Chemist. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Published by The Association of Analytical Chemist, Inc.
- Ariyani, F. S. 2005. *Sifat Fisik dan Palabilitas Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Karagenan*. [Skripsi]. Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arumsari, M., Y. S. Darmanto dan P. H. Riyadi. 2013. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Tepung Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Karakteristik Pasta dari Ikan Air Tawar, Payau, dan Laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 2(5) : 108-117.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 2372.6:2009 *Tentang Cara Uji Fisika- Bagian 6 : Penentuan Mutu Pasta pada Produk Perikanan*. Jakarta
- Hariyadi. 2001. *Pengolahan Hasil Perikanan*. Lembaga Teknologi Perikanan. Jakarta.
- Imeson. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing. USA.
- Legowo, A dan Nurwantoro. 2004. *Analisis Pangan*. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nugroho, S. A., E. N. Dewi dan Romadhon. 2014. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Mutu Bakso Udang (*Liyopenaeus vannamei*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(4) : 59-64.
- Peranginangin, R., E. Sinurat dan M. Darmawan. 2013. *Memproduksi Karagenan dari Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, D. 2007. *Pemanfaatan Karagenan pada Pembuatan Sosis dari Surimi Ikan Bawal Tawar (Colossoma macropomum)*. [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanto, A., 2009. Uji Korelasi Kadar Air, Kadar Abu, Water activity dan Bahan Organik pada Jagung di Tingkat Petani, Pedagang pengumpul dan Pedagang Besar. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hal 835.
- Winarno, F. G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiraswanti, I., A. C. Erungan dan W. Zahiruddin. 2008. *Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (Nemipterus nematophorus) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yakhin, L. A., J. Santoso dan I. Tirtajaya. 2008. Pengaruh Penambahan Kappa-Karagenan terhadap Karakteristik Bakso Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 6. No. 1.