

## **FORTIFIKASI TEPUNG CANGKANG UDANG SEBAGAI SUMBER KALSIMUM TERHADAP TINGKAT KESUKAAN *CONE* ES KRIM**

Azhari Jaya Permana\*, Evi Liviawaty\*\* dan Iskandar\*\*

\*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

\*\*\*) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung cangkang udang sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan *cone* es krim. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan perlakuan penambahan tepung cangkang udang yang berbeda-beda yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terhadap tepung tapioka dalam adonan. Parameter yang diamati terdiri dari rendemen tepung cangkang udang, derajat pengembangan, dan ketahanan *cone* terhadap es krim, tingkat kesukaan panelis terdiri dari karakteristik organoleptik kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Karakteristik organoleptik diuji dengan uji *Friedman* kemudian dilanjutkan dengan uji Bayes untuk mengetahui *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang mana yang terbaik, serta kimia (kadar kalsium) *cone* diuji secara duplo. Berdasarkan hasil Penelitian, didapatkan bahwa fortifikasi tepung cangkang udang sampai dengan 10% pada *cone* es krim masih disukai oleh panelis, namun berdasarkan uji Bayes perlakuan 5% mempunyai nilai alternatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya yaitu 6,49, dengan derajat pengembangan 8,82%, ketahanan *cone* terhadap es krim selama 27 menit, dan kandungan kalsium sebesar 62 mg.

Kata Kunci : Fortifikasi, Kalsium, Tepung Cangkang Udang, dan Tingkat Kesukaan

### **ABSTRACT**

#### **SHRIMP SHELL FLOUR FORTIFICATION AS A SOURCE OF CALCIUM ON ICE CREAM CONE'S ACCEPTANCE LEVEL**

The aim of this research is to study the shrimp shell flour fortification effect as a source of calcium on ice cream cone acceptance's level. Experimental method with 5 treatments (0%; 2,5%; 5%; 7,5% and 10% addition level of shrimp shell flour based on the amount of tapioca addition in cone's formulation) was used in this research. The samples were analyzed for its physical (yield, degree of expanding and cone's resistance to ice cream), sensory (hedonic test on appearance, aroma, taste and texture attributes) and chemical (calcium content) characteristics. Organoleptic data were analyzed by Friedman test and Bayes method for identifying the most accepted treatment by 15 semi trained sensory panelist as a replication. The results showed that up until 10 % addition level of shrimp shell flour, the ice cream cone was still accepted by sensory panelist. However based on Bayes analysis, the 5% shrimp shell flour addition level had the highest alternative rate (6.49) compared with the others treatments. The 5% treatments had 8.82% degree of volume expanding, 27 minutes of cone resistance to ice cream and 62 mg of calcium content.

Keywords: calcium, degree of acceptance, fortification, and shrimp shell flour

## PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor hasil perikanan yang bernilai gizi tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat. Saat ini pengolahan limbah cangkang udang di Indonesia masih belum maksimal, karena pemanfaatannya hanya terbatas sebagai campuran pada pakan ternak, padahal limbah cangkang udang dapat menjadi produk bernilai ekonomi tinggi (Mawarda dkk, 2011). Pemanfaatan limbah olahan hasil perikanan saat ini masih belum optimal, terutama pemanfaatan limbah kepala, ekor, sirip, tulang, cangkang dan bagian organ pencernaan (jeroan). Limbah udang mengandung bahan mineral (kalsium dan fosfor), protein, kitin, dan pigmen karotenoid (Alsavar, 2002 dalam Pascasia, 2008). Menurut Mahata (2008), kandungan kalsium cangkang udang mencapai 16,69%.

Kalsium merupakan salah satu makromineral, yaitu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg/hari (Almatsier, 2005). Konsumsi kalsium di Indonesia masih rendah yaitu 254 mg/hari (Depkes RI, 2004). Kebutuhan kalsium bagi masyarakat Indonesia yang direkomendasikan berdasarkan golongan umur, yaitu masa kanak-kanak di bawah umur sepuluh tahun adalah 500 mg/hari, remaja 1000 mg/hari, dan wanita hamil sebesar 1150 mg/hari, sedangkan untuk orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan memerlukan sebanyak 800 mg/hari (Widyakarya Pangan dan Gizi, 1998).

*Cone* es krim merupakan salah satu bahan pangan yang dapat ditambahkan kalsium. Menurut Rochman *et al.* (2010), Es krim merupakan makanan yang digemari oleh semua masyarakat dari anak-anak hingga orang dewasa. Pada tahun 2003, produksi es krim dunia mencapai lebih dari satu miliar liter dan dikonsumsi oleh miliaran konsumen per tahun. Es krim merupakan hidangan beku yang memiliki tekstur semi padat, Saat ini banyak sekali jenis es krim yang disajikan salah satunya adalah es krim yang disajikan langsung dengan corong (*cone*) es. *Cone* merupakan salah satu bahan pangan yang sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia karena *cone* banyak disukai oleh masyarakat, praktis

penyajiaannya, dan relatif murah. *Cone* es krim terbuat dari bahan dasar tepung sagu dan tepung terigu, sehingga *cone* es krim merupakan produk yang kaya akan karbohidrat, sebagai tambahan gizi berupa kalsium diperoleh dari tepung cangkang udang. Fortifikasi tepung cangkang udang pada *cone* es krim diharapkan dapat meningkatkan konsumsi kalsium masyarakat Indonesia.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan pada Bulan Mei hingga Juni 2012. Pembuatan tepung cangkang udang, uji fisik (rendemen, derajat pengembangan, dan ketahanan *cone* terhadap es krim), dan pengujian organoleptik (hedonik) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, dan pengujian kadar kalsium dilakukan di Laboratorium Uji Fakultas Teknologi Industri Hasil Pertanian, Universitas Padjadjaran. Pembuatan *cone* es krim dilaksanakan di *home industry* yang berlokasi di Jalan Sparako, Majalaya.

### Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gas, blender (pengganti *Hammer mill*), ayakan *Tyler*, panci, baskom plastik, saringan plastik, timbangan digital, gunting, gelas ukur, cetakan, *stopwatch*, lembar uji kuesioner, piring *styrofoam*, tissue, dan *Atomic Absorption Spectrophotometer*.

### Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang udang Putih (*Litopenaeus Vannamei*), Soda kue, tepung terigu, tepung tapioka, air, HCl,  $La_2O_3$  5%, kertas *whattman* 41, aquades, dan air mineral.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu pembuatan *cone* es krim dengan berbagai perlakuan penambahan tepung cangkang udang. Metode yang digunakan yaitu statistik non parametrik *Friedman* dengan 5 perlakuan dan 15 panelis semi terlatih sebagai ulangan digunakan untuk mengetahui

tingkat penerimaan panelis terhadap *cone es krim*. Para panelis pada penelitian ini terdiri dari mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran yang sudah mengenal serta mengetahui bagaimana penilaian organoleptik. Lima perlakuan fortifikasi tepung cangkang udang berdasarkan jumlah tepung tapioka yang digunakan, yaitu:

1. Perlakuan A : Tanpa penambahan tepung cangkang udang
2. Perlakuan B : Penambahan 2,5% tepung cangkang udang
3. Perlakuan C : Penambahan 5% tepung cangkang udang
4. Perlakuan D : Penambahan 7,5% tepung cangkang udang
5. Perlakuan E : Penambahan 10% tepung cangkang udang

#### Prosedur Penelitian

➤ Pembuatan Tepung Cangkang udang  
Penelitian tahap ini adalah membuat tepung cangkang udang dari bahan baku cangkang udang (Lampiran 1). Tahapannya adalah sebagai berikut:

- Cangkang udang ditimbang untuk mengetahui berat awalnya.
- Cangkang udang dicuci bersih di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran- kotoran yang terdapat pada cangkang udang.
- Cangkang udang yang telah bersih kemudian diperkecil ukurannya menggunakan gunting sampai berukuran 0,5-1cm.
- Cangkang udang kemudian direbus dalam air mendidih ( $100^{\circ}\text{C}$ ) selama 12 jam. Empat jam pertama pergantian air dilakukan selama 30 menit sekali sebanyak delapan kali. Delapan jam berikutnya pergantian air dilakukan setiap 1 jam sekali sebanyak 8 kali.
- Cangkang udang yang telah direbus kemudian diangkat dan ditiriskan terlebih dahulu sebelum dikeringkan.

- Cangkang udang dikeringkan dalam oven bersuhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 60 menit.
- Setelah kering cangkang udang dihaluskan dengan *Hammer mill*.
- Cangkang udang yang telah dihaluskan kemudian diayak menggunakan ayakan *Tyler*.
- Bagian yang tidak lolos ayakan diblender kembali kemudian diayak lagi, begitu seterusnya sampai semuanya lolos ayakan dan didapatkan tepung cangkang udang yang halus.

#### ➤ Pembuatan *Cone Es Krim* dengan Penambahan Tepung Cangkang Udang

Pembuatan *cone es krim* dengan penambahan tepung cangkang udang, tahapannya adalah sebagai berikut:

- Tepung cangkang udang yang telah dibuat dicampurkan dengan adonan yang terdiri dari tepung terigu, tepung tapioka, soda kue, dan air.
- Tepung cangkang udang yang ditambahkan 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%.
- Setelah terbentuk adonan, alat pencetak *cone* dicelupkan ke dalam adonan kemudian ditekan.
- Adonan dipanggang dengan suhu  $98^{\circ}\text{C}$  sampai diperoleh *cone es krim* selama  $\pm 10$  detik.
- Selanjutnya dilakukan pengujian ketahanan *cone* terhadap es krim, derajat pengembangan, uji hedonik (kesukaan), dan kadar kalsium. Pengujian ini akan menghasilkan *cone* yang terbaik yang ditentukan dengan metode *Bayes*.

Berdasarkan perlakuan di atas formulasi *cone es krim* dengan perlakuan-perlakuannya disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *Cone Es Krim* per 250 gram Tepung Tapioka dengan berbagai perlakuan

| Bahan                     | Perlakuan |             |           |             |            |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|
|                           | A<br>(0%) | B<br>(2,5%) | C<br>(5%) | D<br>(7,5%) | E<br>(10%) |
| Tepung Tapioka (g)        | 250       | 250         | 250       | 250         | 250        |
| Tepung Cangkang Udang (g) | 0         | 6,25        | 12,5      | 18,75       | 25         |
| Tepung Terigu (g)         | 25        | 25          | 25        | 25          | 25         |
| Soda kue (g)              | 2,5       | 2,5         | 2,5       | 2,5         | 2,5        |
| Air (ml)                  | 500       | 500         | 500       | 500         | 500        |

### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi uji fisik yaitu rendemen cangkang udang menjadi tepung cangkang udang, derajat pengembangan dan ketahanan *cone* terhadap es krim, pengujian karakteristik organoleptik (hedonik), dan kadar kalsium.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji kesukaan (hedonik) dianalisis dengan statistik non parametrik yaitu analisis varian dua arah *Friedman* untuk

mengetahui hasil uji signifikansi hedonik (Siegel, 1997). Jika signifikan hasil uji dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*), sedangkan untuk menentukan perlakuan yang terbaik digunakan metode *Bayes*. Pengujian statistik ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung cangkang udang terhadap setiap parameter organoleptik produk *cone* es krim yang diamati. Statistik yang digunakan dalam uji *Friedman* didefinisikan dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum_{i=1}^t (R_j)^2 - 3N(K+1)$$

Keterangan :

$x^2$  = Statistik uji *Friedman*

N = Ulangan

K = Perlakuan

$R_j^2$  = Total rangking setiap perlakuan

Jika angka yang sama dilakukan perhitungan faktor koreksi (FK) dengan rumus sebagai berikut:

$$FK = 1 - \frac{x^2}{NK(K^2-1)}$$

$$H_c = \frac{x^2}{FK}$$

Nilai signifikansi harga observasi  $H_c$  dapat diketahui dengan menggunakan tabel harga-harga kritis Chi-Kuadrat dengan db = k-1; = 0,05. Kaidah keputusan untuk menguji hipotesis yaitu:

$H_0$  = Perlakuan tidak memberi perbedaan nyata pada taraf = 0,05.

$H_1$  = Perlakuan memberi perbedaan yang nyata pada taraf = 0,05. Jika harga  $H_c < x^2$  (K-1), maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$ , dan jika harga  $H_c > x^2$  (K-1), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Apabila  $H_1$  diterima, maka perlakuan memberi perbedaan nyata dan pengujian dilanjutkan untuk mengetahui nilai median yang tidak sama dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*) dengan rumus sebagai berikut:

$$R_i - R_j \quad Z \{[\alpha/K(K-1)]\} \sqrt{NK(K+1)/6}$$

Keterangan:

$R_i - R_j$  = Selisih rata-rata rangking

$R_i$  = Rata-rata peringkat dari sampel ke-i

$R_j$  = Rata-rata peringkat dari sampel ke-j

= Experimen wise error

N = Banyaknya data

K = Banyaknya perlakuan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Tepung Cangkang Udang

Berdasarkan hasil penelitian Pascasia (2008), berat awal cangkang udang yang digunakan adalah 500 gr, tepung cangkang udang yang dihasilkan sebanyak 132 gr. Rendemen tepung cangkang udang yaitu sebesar 26,4%. Berat cangkang udang yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 1300 gr dan

tepung cangkang udang yang dihasilkan sebesar 340 gr. Berdasarkan hasil perhitungan, rendemen tepung cangkang udang yang didapatkan yaitu sebesar 26,15%. Berdasarkan hasil rendemen tepung cangkang udang tersebut, bahwa hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya, hal ini disebabkan karena prosedur dan alat pembuatan tepung cangkang udang yang digunakan sama.

### Derajat Pengembangan

Derajat pengembangan adalah seberapa besar *cone* mengembang setelah dipanggang dibandingkan dengan sebelum dipanggang. Persentase derajat pengembangan pada *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengujian Derajat Pengembangan *Cone* Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Ulangan 1 (%) | Ulangan 2 (%) | Derajat Pengembangan (%) |
|--|---------------|---------------|--------------------------|
| 0  | 8,82          | 8,52          | 8,67                     |
| 2,5  | 10,29         | 9,70          | 9,99                     |
| 5  | 11,76         | 12,05         | 11,91                    |
| 7,5  | 13,24         | 12,65         | 12,95                    |
| 10   | 14,70         | 14,41         | 14,56                    |

Semakin banyak tepung cangkang udang ditambahkan pada *cone* maka semakin meningkat derajat pengembangan *cone* es krim. Pada *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang 10%, tepung tapioka yang digunakan tidak ditambah maka kadar amilosa tidak meningkat sehingga derajat pengembangannya semakin besar. Amilosa yang tinggi mengakibatkan produk pangan kaku, sulit mengembang dan keras (Rooney dan Lusas, 2011). Besarnya kandungan amilosa pada tepung tapioka mencapai 17% atau lebih (Belitz dan Grosch, 1999). Menurut Aprilliana (2010), semakin besar

penambahan tepung ikan patin pada *cone* maka derajat pengembangannya pun semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh kandungan amilosa yang terkandung pada tepung terigu tidak meningkat.

### Ketahanan *Cone* terhadap Es Krim

Ketahanan *cone* adalah seberapa lama *cone* dapat menahan es krim sampai lembek, bocor, dan akhirnya tidak mampu menopang es. Semakin lama waktu yang dibutuhkan sampai *cone* lembek berarti *cone* tersebut semakin bagus (Aprilliana, 2010). Hasil pengujian ketahanan *cone* terhadap es krim disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Ketahanan *Cone* Terhadap Es Krim Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Waktu Ketahanan <i>Cone</i> (menit) | Waktu Ketahanan <i>Cone</i> Komersil (menit) |
|--|-------------------------------------|--|
| 0  | 16                                  | 19   |
| 2,5  | 23                                  |  |
| 5  | 27                                  |  |
| 7,5  | 20                                  |  |
| 10   | 20                                  |  |

Waktu ketahanan *cone* komersil terhadap es krim lebih lama dibandingkan dengan *cone* perlakuan 0%, karena bahan pengembang yang digunakan pada *cone* komersil adalah natrium bikarbonat/*baking powder*. Menurut Winarno (2002), Fungsi *baking powder* dalam adonan adalah untuk melepaskan gas hingga jenuh dengan gas CO<sub>2</sub> lalu dengan teratur melepaskan gas selama pemanggangan agar adonan mengembang sempurna, menjaga penyusutan dan untuk meyeragamkan tekstur. Oleh sebab itu, *cone* komersil dapat menopang es krim lebih lama dibandingkan dengan *cone* perlakuan 0%.

*Cone* dengan penambahan tepung cangkang udang dapat menopang es krim lebih lama dibandingkan dengan *cone* komersil, hal ini disebabkan. Menurut Wulandari (2011), semakin tinggi penambahan tepung cangkang udang

hingga 5% maka semakin keras teksturnya. Daya ikat air dengan tepung tapioka pada perlakuan 5% masih kuat, hal ini disebabkan perbandingan tepung tapioka dengan tepung cangkang udang sampai 5% masih lebih banyak kandungan tepung tapiokanya. Namun, semakin tinggi penambahan tepung cangkang udang maka daya ikat air dengan tepung tapioka semakin rendah. Oleh sebab itu *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang sebesar 7,5% dan 10% memiliki tingkat ketahanan terhadap es krim lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 2,5% dan 5%.

### Uji Hedonik (Kesukaan)

#### Kenampakan

Hasil pengamatan terhadap kenampakan *cone* disajikan Tabel 4.

Tabel 4. Rata – rata Uji Hedonik Terhadap Kenampakan *Cone* Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Median | Rata – rata Kenampakan |
|--|--------|------------------------|
| 0  | 7      | 5,8 a                  |
| 2,5  | 7      | 7,0 a                  |
| 5  | 7      | 6,3 a                  |
| 7,5  | 7      | 6,9 a                  |
| 10   | 7      | 7,0 a                  |

Keterangan: Perhitungan statistik menggunakan Uji *Friedman* dengan taraf 5%

Menurut Fellows (2000), Perubahan warna pada saat pemanggangan dipengaruhi oleh adanya reaksi *Maillard Browning* yaitu reaksi perubahan warna menjadi coklat yang diakibatkan oleh adanya reaksi antara protein dan karbohidrat. Namun, menurut Winarno (1992) cangkang udang berwarna merah kecoklatan karena mengandung pigmen karotenoid. Karotenoid merupakan kelompok pigmen berwarna kuning, merah kekuningan atau merah tua, bersifat sangat larut dalam minyak dan merupakan hidrokarbon dengan banyak ikatan tak jenuh sehingga pigmen ini mudah teroksidasi. Oleh karena itu, warna *cone* dengan penambahan

cangkang udang berbeda dengan *cone* dengan perlakuan 0%. *Cone* dengan penambahan tepung cangkang udang memiliki warna kuning kecoklatan sedangkan *cone* tanpa penambahan tepung cangkang udang memiliki warna putih kekuningan. Meskipun demikian penambahan tepung cangkang udang sampai dengan persentase sebesar 10% masih disukai/diterima oleh panelis karena persentase penambahan tepung cangkang udang yang digunakan relatif kecil.

#### Aroma

Hasil pengamatan terhadap aroma *cone* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata – rata Uji Hedonik Terhadap Aroma Cone Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Median | Rata – rata Aroma |
|--|--------|-------------------|
| 0  | 7      | 6,3 a             |
| 2,5  | 7      | 6,1 a             |
| 5  | 5      | 6,1 a             |
| 7,5  | 5      | 5,9 a             |
| 10   | 5      | 5,7 a             |

Keterangan: Perhitungan statistik menggunakan Uji *Friedman* dengan taraf 5%

Semakin banyak penambahan cangkang udang semakin rendah tingkat kesukaan panelis, hal ini disebabkan oleh aroma cangkang udang khas. Menurut Hadiwiyoto (1993), aroma khas pada udang dikarenakan adanya perombakan biokimia yang disebabkan oleh aktifitas enzim yang ada dalam cangkang udang. Enzim tersebut menguraikan atau membongkar senyawa-senyawa makromolekul dan mudah menguap sehingga dengan adanya penambahan

tepung cangkang udang pada cone aroma khas udang lebih tercium dibandingkan dengan cone tnpa penambahan tepung cangkang udang. Walaupun demikian, penambahan tepung cangkang udang sampai dengan persentase sebesar 10% masih disukai/diterima oleh panelis.

#### Rasa

Hasil pengamatan terhadap rasa cone dengan penambahan tepung cangkang udang disajikan Tabel 6.

Tabel 6. Rata – rata Uji Hedonik Terhadap Rasa Cone Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Median | Rata – rata Rasa |
|--|--------|------------------|
| 0  | 5      | 5,5 a            |
| 2,5  | 5      | 5,8 a            |
| 5  | 7      | 6,3 a            |
| 7,5  | 5      | 5,8 a            |
| 10   | 5      | 5,9 a            |

Keterangan: Perhitungan statistik menggunakan Uji *Friedman* dengan taraf 5%

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata, artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang sama terhadap rasa cone dengan fortifikasi tepung cangkang udang. Cone es krim dengan penambahan tepung cangkang udang sampai dengan konsentrasi 10% masih diterima/disukai oleh panelis. Menurut USDA (2003), asam amino yang terdapat dalam protein cangkang udang diantaranya asam amino metionin (sulfur, *meaty*, sedikit manis), sistein (sulfur), dan triptofan (pahit dan manis) sehingga rasa cone dengan

penambahan tepung cangkang udang berbeda dengan cone pada perlakuan 0%.

#### Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter kesukaan konsumen terhadap produk pangan. Penilaian tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap tingkat kerenyahan suatu produk yang dapat dinilai dengan menggunakan indera peraba. Hasil pengamatan tekstur dengan penambahan tepung cangkang udang pada cone es krim disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata – rata Uji Hedonik Terhadap Tekstur *Cone* Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Median | Rata – rata Tekstur |
|--|--------|---------------------|
| 0  | 7      | 5,8 a               |
| 2,5  | 7      | 6,1 a               |
| 5  | 7      | 6,6 a               |
| 7,5  | 7      | 6,6 a               |
| 10   | 7      | 6,5 a               |

Keterangan: Perhitungan statistik menggunakan Uji *Friedman* dengan taraf 5%

Semakin tinggi fortifikasi tepung cangkang udang sampai perlakuan 7,5%, nilai rata-rata tekstur *cone* juga semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan tepung cangkang udang, tekstur *cone* es krim yang dihasilkan semakin meningkatkan kerenyahannya. Volume dan jenis bahan tambahan yang diberikan ke dalam tepung tapioka untuk pembuatan suatu jenis produk makanan memberi pengaruh terhadap gelatinisasi dan kekuatan gel (Purnomo dan Choliq, 1987). Kualitas gluten ditentukan dengan derajat pengembangan dan elastisitas (Curic *et al.*, 2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung cangkang udang maka derajat pengembangan *cone* semakin tinggi pula. Menurut Maulida (2005), dengan adanya penambahan tepung cangkang udang mengakibatkan terjadinya reaksi anti elastis yang menurunkan sifat elastis pada gluten. Menurut Igfar (2012) menurunnya kandungan gluten akan menyebabkan tingkat kerenyahan biskuit semakin tinggi.

Oleh karena itu tekstur *cone* dengan penambahan cangkang udang berbeda dengan tekstur *cone* pada perlakuan 0%. *Cone* dengan penambahan tepung cangkang udang memiliki tekstur lebih renyah dibandingkan dengan *cone* tanpa penambahan tepung cangkang udang. Namun, hasil uji statistik menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata, yang menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang sama terhadap tekstur *cone* es krim dengan penambahan tepung cangkang udang. *Cone* es krim dengan penambahan tepung cangkang udang sampai dengan konsentrasi 10% masih diterima/disukai oleh panelis.

#### Pengambilan Keputusan dengan Metode Bayes

Penyelesaian hasil perbandingan berpasangan dilakukan dengan manipulasi matriks untuk menentukan bobot kriteria kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur *cone* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Bobot Kriteria *Cone* Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Kriteria   | Bobot Kriteria |
|------------|----------------|
| Kenampakan | 0,36           |
| Aroma      | 0,22           |
| Rasa       | 0,23           |
| Tekstur    | 0,18           |

Berdasarkan perhitungan terhadap bobot kriteria kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur *cone* didapatkan hasil bahwa penilaian kenampakan merupakan kriteria yang lebih penting dibandingkan dengan kriteria yang lain. Walaupun penilaian karakteristik lainnya baik tetapi apabila kenampakan *cone* tidak disukai panelis maka produk *cone* tersebut akan ditolak oleh panelis. Hal ini menunjukkan kriteria

kenampakan merupakan bahan pertimbangan utama dalam memilih produk *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang.

Menentukan perlakuan terbaik dengan mempertimbangkan kriteria kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur *cone* diuji dengan metode Bayes disajikan pada Tabel 9

Tabel 9. Matriks Keputusan Penilaian dengan Metode Bayes Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Nilai Median |       |      |         | Nilai Alternatif |
|--|--------------|-------|------|---------|------------------|
|  | Kenampakan   | Aroma | Rasa | Tekstur |                  |
| 0  | 7            | 7     | 5    | 7       | 6,47             |
| 2,5  | 7            | 7     | 5    | 7       | 6,47             |
| 5  | 7            | 5     | 7    | 7       | 6,49             |
| 7,5  | 7            | 5     | 5    | 7       | 6,03             |
| 10   | 7            | 5     | 5    | 7       | 6,03             |
| Bobot Kriteria                                 | 0,36         | 0,22  | 0,23 | 0,18    |                  |

Berdasarkan perhitungan dengan metode Bayes didapatkan hasil bahwa *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang sebesar 5% memperoleh nilai alternatif paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 6,49. Berdasarkan semua parameter yang diamati, fortifikasi tepung cangkang udang sebesar 5% merupakan perlakuan yang

lebih disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan lainnya.

#### Kadar Kalsium

Kadar kalsium rata-rata hasil uji dari *cone* es krim tanpa penambahan tepung cangkang udang sebesar 0% dan yang paling disukai panelis sebesar 5% disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Kandungan Kalsium *Cone* Es Krim Berdasarkan Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang yang Disukai Panelis dalam 250 g *Cone*

| Perlakuan Penambahan Tepung Cangkang Udang (%) | Rata-rata Kandungan Kalsium (%) |
|--|---------------------------------|
| 0  | 0,43                            |
| 5  | 1,24                            |

Berdasarkan takaran saji dari produk *cone* es krim yang umum dikonsumsi oleh masyarakat yaitu 5 gr/takaran saji, maka jumlah kalsium *cone* es krim dengan penambahan tepung cangkang udang yang paling disukai yaitu 5% dengan kandungan kalsium sebesar 62 mg/5 gr.

Menurut Widyakarya Pangan dan Gizi LIPI (2004), kebutuhan kalsium manusia per hari yaitu antara 500 hingga 1000 mg/hari. Hasil uji kalsium berdasarkan takaran saji pada *cone* es krim yang paling disukai oleh panelis

dengan penambahan tepung cangkang udang sebesar 5% yaitu 62 mg/5 gr belum mencukupi kebutuhan kalsium bagi manusia per harinya, akan tetapi kekurangan kalsium dapat ditambahkan dari bahan pangan lain seperti susu, keju, serelia, sayuran (bayam dan brokoli) dan kacang-kacangan (Mulia, 2004).

#### Pembahasan

Hasil keseluruhan pengamatan berdasarkan parameter yang diuji pada penelitian disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Keseluruhan Pengamatan

| Pengamatan                                     | Rata – Rata Perlakuan (%) |       |       |       |       |
|--|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|  | 0                         | 2,5   | 5     | 7,5   | 10    |
| <u>Uji Fisik</u>                               |                           |       |       |       |       |
| Derajat pengembangan (%)                       | 8,67                      | 9,99  | 11,91 | 12,95 | 14,56 |
| Ketahanan <i>cone</i> terhadap es krim (menit) | 16                        | 23    | 27    | 20    | 20    |
| <u>Uji Hedonik</u>                             |                           |       |       |       |       |
| Kenampakan                                     | 5,8 a                     | 7,0 a | 6,3 a | 6,9 a | 7,0 a |
| Aroma  | 6,3 a                     | 6,1 a | 6,1 a | 5,9 a | 5,7 a |
| Rasa   | 5,5 a                     | 5,8 a | 6,3 a | 5,8 a | 5,9 a |
| Tekstur  | 5,8 a                     | 6,1 a | 6,6 a | 6,6 a | 6,5 a |
| <u>Uji Kimia</u>                               |                           |       |       |       |       |
| Kadar Kalsium (%)                              | 0,43                      |       | 1,24  |       |       |
| <u>Metode Bayes</u>                            |                           |       |       |       |       |
| Nilai Alternatif                               | 6,47                      | 6,47  | 6,49  | 6,03  | 6,03  |

Berdasarkan hasil pengamatan, penambahan tepung cangkang udang sebesar 5% memiliki nilai rata-rata perlakuan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil perhitungan dari uji fisik yang meliputi derajat pengembangan dan ketahanan *cone* terhadap es krim, penambahan tepung cangkang udang sebesar 5% dengan derajat pengembangan sebesar 11,91% dan memiliki ketahanan *cone* terhadap es krim paling lama yaitu dengan waktu 27 menit.

Hasil perhitungan uji Hedonik dengan menggunakan analisis Friedman, semua perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan hingga 10% masih disukai dan diterima oleh panelis. Berdasarkan hasil perhitungan metode Bayes terhadap kriteria kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur didapatkan hasil bahwa *cone* es krim yang lebih disukai oleh panelis adalah fortifikasi tepung cangkang udang sebesar 5% dengan nilai alternatif 6,49 yaitu biasa hingga suka.

Pengujian kadar kalsium dilakukan pada perlakuan *cone* 0% dan pada *cone* yang paling disukai oleh panelis yaitu *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang sebesar 5%. Berdasarkan hasil perhitungan *cone* dengan perlakuan sebesar 5% memiliki kandungan kalsium sebesar 1,24%, yang menunjukkan bahwa kandungan kalsium *cone* per takaran saji terdapat 62 mg/5 gr.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan fortifikasi tepung cangkang udang sampai dengan 10% pada *cone* es krim masih disukai oleh panelis, namun perlakuan 5% menghasilkan perlakuan yang lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai alternatif sebesar 6,49 dengan kandungan kalsium sebesar 62 mg/5 g *cone* es krim.

## DAFTAR PUSTAKA

- [DEPKES] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. Jalan 10.000 Langkah Mencegah Osteoporosis. <http://www.indonesia.go.id>. [Diakses 5 Juni 2012]
- Almatsier, S. 2005. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Aprilliana, I. S. 2010. Fortifikasi Tepung Ikan Patin Pada Pembuatan *Cone* Es Krim [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Belitz H. D, Grosch. W. 1999. Food Chemistry. Eisi ke-2. *Terjemahan: Burghagen et al.* (ed). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Edisi ke-4. Springer Verlag, Berlin.

- Curic, Damir, Dubravka, Dugum. 2001. Gluten as a standard of wheat flour quality. *Food Technol.* 39:353-361.
- Fellows. P. 2000. *Food processing Technology Principles and practice*. Second Edition.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. CV Liberty. Yogyakarta.
- Igfar, A. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dan Tepung Terigu Terhadap Pembuatan Biskuit*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. UNHAS. Makasar.
- Maulida, N. 2005. *Pemanfaatan Tepung Tulang Madidihang sebagai Sumber Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (Crackers)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Mawarda, P. C., R. Triana, Nasrudin. 2011. Fungsionalisasi Limbah Cangkang Udang untuk Meningkatkan Kandungan Kalsium Susu Kedelai Sebagai Penambah Gizi Masyarakat [Program Kreativitas Mahasiswa, Gagasan Tertulis]. Institut Pertanian Bogor.
- Mulia. 2004. *Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Patin (Pangasius sp) sebagai Alternatif Sumber Kalsium dalam Produk Mie Kering*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Pascasia, L. C. S. 2008. Fortifikasi Tepung Cangkang Udang sebagai Sumber Kalsium Pada Mi Basah [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.
- Purnomo dan Cholic. 1987. *Studi tentang Daya Kembang Kerupuk Ikan*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut.
- Rooney L.W, E.W Lusas. 2001. *Snack Food Processing*. CRC Press, New York.
- Rochman, S, E. S. Prihandoko, M. F. Sholihin. 2010. Pengolahan Tepung Tapioka dan Santan Kelapa Menjadi Es Krim Coco Tapioka Aneka rasa sebagai Alternatif Wirausaha Baru di Desa Kedungringin Kecamatan Beji Kabupaten Malang [Program Kreativitas Mahasiswa]. Universitas Negeri Malang.
- Siegel, S. 1997. *Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT. Gramedia. Jakarta.
- USDA. 2003. *Shrimp Nutrition Information*. [www.healthzone.com](http://www.healthzone.com). [Diakses 8 Oktober 2012]
- Widyakarya Pangan Gizi LIPI. 1998. Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa. Dalam: *Pangan dan Gizi Masa Depan*. Serpong, 17-19 Februari 1998. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, N. 2011. *Pengaruh Penambahan Tepung karapas Udang terhadap Mutu Kerupuk Udang*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD. Jatinangor.