

APLIKASI ALGINAT SEBAGAI *EMULSIFIER* DI DALAM PEMBUATAN KAMABOKO IKAN KUNIRAN (*Upeneus sulphureus*) PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG

Andhi Prasetyo Utomo¹, Putut Har Riyadi², Ima Wijayanti²

¹Mahasiswa ²Staf Pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang Jl. Prof. Soedarto,SH, Semarang

ABSTRAK

Salah satu fungsi alginat dalam pangan yaitu digunakan sebagai pengemulsi. Kamaboko ikan adalah produk pengolahan hasil perikanan yang memerlukan ketahanan stabilitas emulsi. Bahan baku yang digunakan adalah ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*). Penelitian kamaboko ikan Kuniran yang telah dilakukan untuk melihat pengaruh alginat terhadap stabilitas emulsi, Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap stabilitas emulsi pada suhu ruang dan mengetahui interaksi antara alginat dan lama simpan kamaboko ikan Kuniran. Hasil penelitian pendahuluan didapat konsentrasi terbaik substitusi alginat 2,5% dan tepung tapioka 7,5%. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa jenis kamaboko yang berbeda dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai stabilitas emulsi, nilai *gel strength*, dan kadar air, nilai aw pada penyimpanan suhu ruang selama 3 hari. Nilai emulsi kamaboko ikan dengan substitusi alginat (A1) penyimpanan hari ke-0, ke-1, ke-2, ke-3 berturut-turut yaitu 87,83%, 86,74%, 84,91%, dan 82,6%, sedangkan tanpa substitusi alginat (A0) penyimpanan hari ke-0, ke-1, ke-2, ke-3 berturut-turut yaitu 84,87%, 83,53%, 82,87%, dan 81,28%. Pengaruh jenis kamaboko yang berbeda dan lama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai hedonik. Kamaboko ikan substitusi alginat (A1) penyimpanan hari ke-0 (T0) dan ke-1 (T1) diterima panelis, kamaboko ikan tanpa substitusi alginat (A0) hanya penyimpanan hari ke-0 (T0) yang diterima panelis.

Kata kunci: Alginat, Kamaboko Ikan Kuniran, Stabilitas emulsi.

ABSTRACT

One of the functions of alginate in food is as an emulsifier. Fish Kamaboko is a product of fish processing results that requires durability of emulsion stability. The raw material used is *Sulphur goatfish* (*Upeneus sulphureus*). The purpose of this study the effect of alginate to the emulsion stability, determine the effect of storage time on the emulsion stability at room temperature, and the interaction between the alginate and the old store Sulphur goatfish kamaboko. From the preliminary results, the best concentrations obtained were 2.5% alginate substitute and 7.5% starch. The main results of the study showed that different types of kamaboko and storage time have a significant impact ($P < 0.01$) to the value of the emulsion stability, gel strength value, and water content, aw value at storage room temperature for 3 days. The emulsion value of fish kamaboko with alginate substitute (A1) on storage day 0, 1st, 2nd, 3rd is 87.83%, 86.74%, 84.91%, and 82.6 % respectively, whereas without substitution alginate (A0) on storage day 0, 1st, 2nd, 3rd is 84.87%, 83.53%, 82.87%, and 81.28% respectively. The influence of different types of kamaboko and storage time showed a significant difference ($P < 0.01$) to the hedonic value. Fish kamaboko with alginate substitute (A1) on storage day 0 (T0) and 1 (T1) are received by panelists, fish kamaboko without alginate substitute (A0) only on storage day 0 (T0) is received panelists.

Keywords: *Alginate, FishSausage, EmulsionStability.*

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Namun ikan cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan ikan sehingga lebih awet. Salah satu usaha untuk mencegah proses pembusukan yaitu dengan cara mengolah ikan menjadi produk diversifikasi, produk tersebut adalah kamaboko

Salah satu ikan yang dapat digunakan dalam pembuatan kamaboko adalah ikan Kuniran. Ikan Kuniran mudah diperoleh di pasaran sepanjang tahun. Ikan Kuniran merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting dan telah menjadi salah satu ikan yang digemari di dunia. Ikan Kuniran memiliki kandungan lemak rendah, rasa dagingnya khas, enak, lezat dan gurih sehingga digemari oleh masyarakat (Subagio *et. al.* (2004).

Salah satu komoditi hasil laut yang berpotensi di Indonesia adalah rumput laut (*seaweed*). Rumput laut mempunyai nilai ekonomis penting karena memiliki kandungan alginat yang tinggi. Alginat merupakan suatu kopolimer linear yang terdiri dari dua unit monomerik, yaitu asam D-mannuronat dan asam L-guluronat. Alginat terdapat dalam semua jenis algae coklat (*phaeophyta*) yang merupakan salah satu komponen utama penyusun dinding sel. Alginat yang ditemukan dalam dinding sel algae coklat tersebut terdiri atas garam-garam kalsium, magnesium, natrium dan kalium alginat (Kirk dan Othmer, 1994).

Kamaboko merupakan salah satu jenis makanan yang berbentuk emulsi padat, di mana fase zat cair terdispersi dalam fase zat padat. Emulsi kamaboko terbentuk pada saat proses pembuatan adonan yaitu ketika terjadi pencampuran daging cincang dengan penambahan lemak, garam, dan bahan pembantu lainnya. Kestabilan emulsi perlu dipertahankan karena menjadi kriteria terpenting dalam pembuatan kamaboko. Ketidakstabilan emulsi atau pemecahan emulsi dapat terjadi pada saat pengolahan.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang penelitian ini menggunakan bahan baku ikan Kuniran segar yang di beli dari pasar ikan di kota Semarang. Bahan lain yang digunakan adalah alginat yang diperoleh dari PT. Brataco, Semarang, tepung tapioka, garam, gula, bawang putih, dan lada.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah plastik, pisau, *waterbath*, *thermometer*, penggiling daging, timbangan analitik, cetakan aluminium silinder, dan talenan.

Pembuatan kamaboko ikan Kuniran meliputi 6 tahap utama, yaitu Penanganan, pencucian, Penggilingan, pencetakan, pemanasan, pendinginan. Pembuatan kamaboko ikan Kuniran menggunakan prosedur modifikasi berdasarkan Suzuki (1981)

Parameter pengujian kamaboko yaitu meliputi Stabilitas Emulsi (AOAC, 1995), Gel *Strength* (Balange dan Benjakul, 2009), Kadar Air (*Instruction Manual Moisture Analyzer*), Aktivitas Air (Aw), Hedonik (Soekarto, 1985) dan Uji Lipat dan Gigit (BSN, 2009).

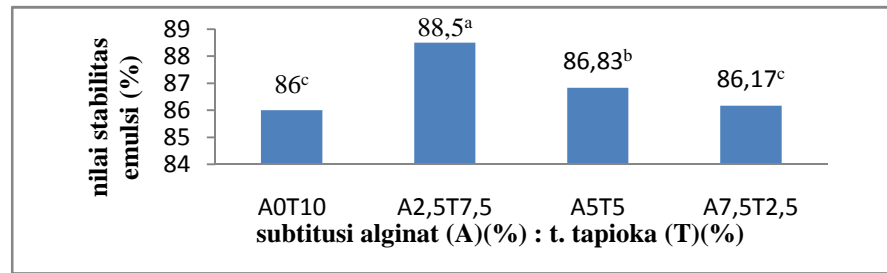
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan didapat hasil untuk menentukan tingkat stabilitas emulsi terbaik kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tepung tapioka berbeda.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) nilai stabilitas emulsi pada kamaboko ikan Kuniran menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,01$) pada perlakuan perbedaan jenis kamaboko terhadap nilai stabilitas emulsi. Dimana, $F_{hitung} 7,535 > F_{tabel} 0,01 (12,25)$. Diagram nilai stabilitas emulsi disajikan pada gambar 1.

*)Penulis penganggung jawab



Keterangan

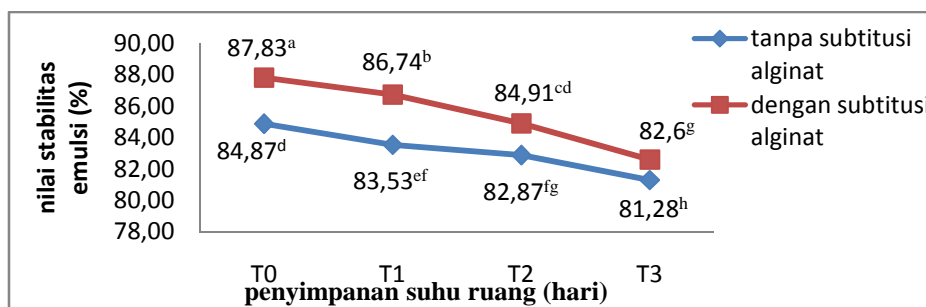
- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Gambar 1. Diagram nilai stabilitas emulsi pendahuluan kamaboko ikan Kuniran

Berdasarkan diagram diatas, nilai stabilitas emulsi tertinggi yaitu 88,50 % terdapat pada konsentrasi substitusi alginat dan tepung tapioka sebesar 2,5% dan 7,5%, kemudian terjadi penurunan nilai stabilitas emulsi pada substitusi alginat dan tepung tapioka sebesar 5% dan 5% dengan nilai 86,83%. Penurunan ini terjadi karena diduga semakin banyak alginat yang diberikan maka semakin banyak air yang akan diikat oleh alginat. Hal ini diduga karena semakin tinggi jumlah minyak yang terlepas, maka emulsi yang dihasilkan semakin tidak stabil dan mudah pecah. Menurut Karyadi (2005), yang menyatakan bahwa penentuan stabilitas emulsi didasarkan atas jumlah lemak yang tidak teremulsi dan keluar dari adonan. Semakin tinggi volume lemak yang keluar maka stabilitas emulsi semakin rendah.

Stabilitas Emulsi

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) nilai stabilitas emulsi antara jenis kamaboko dan lama penyimpanan terhadap nilai stabilitas emulsi ada interaksi yang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), dimana F hitung sebesar 31,925 > F tabel 0,01 (5,95). Grafik perubahan nilai stabilitas emulsi kamaboko ikan Kuniran tersaji pada gambar2.



Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Gambar 2. Grafik nilai stabilitas emulsi kamaboko ikan kuniran dengan penyimpanan suhu ruang

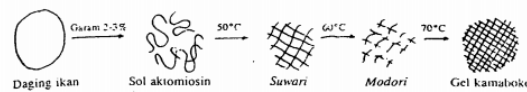
Berdasarkan Gambar 2 terlihat perbedaan penurunan nilai stabilitas emulsi kamaboko yang disubstitusi dengan alginat (A1) dan kamaboko yang tidak disubstitusi dengan alginat (A0) selama penyimpanan suhu ruang. Nilai stabilitas emulsi kamaboko dengan perlakuan substitusi alginat mengalami penurunan sebesar 5,23% dari 87,83% menjadi 82,6%, sedangkan nilai stabilitas emulsi kamaboko yang tidak diberi perlakuan substitusi alginat mengalami penurunan sebesar 3,59% dari 84,87% menjadi 81,28%. Menurut Arbuckle (1986), menyatakan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh jenis dan jumlah bahan penstabil, ukuran dan keseragaman globula lemak, serta

*)Penulis penganggung jawab

kekentalan adonan. Semakin kecil dan semakin seragam globula lemak maka stabilitas emulsi semakin tinggi.

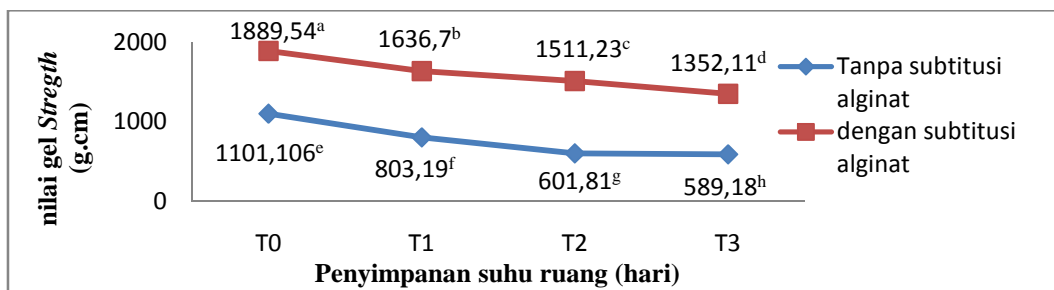
Gel strength

Gel *strength* diperoleh dengan adanya protein *myofibril* yang saling berikatan membentuk ikatan serabut jala yang kuat. Dimana kadar protein *myosin* dan *actin* sangat penting ada pada kamaboko. Gel yang terbentuk oleh protein ikan terjadi pada saat pencampuran garam dalam lumatan daging. Menurut Lee (1984), gel suwari terbentuk tidak hanya melalui hidrasi molekul protein saja, tetapi juga pembentukan struktur jaringan oleh ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan molekul protein miofibril. Setting pada suhu rendah (20 - 40 °C) akan membentuk ikatan hidrogen dalam gel, sedangkan ikatan hidrofobik akan mendominasi gel yang dibentuk dengan setting pada suhu tinggi (50 - 90 °C).



Gambar 3. Alur Proses Pembentukan Gel (Tanikawa 1985)

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) nilai gel *strength* pada kamaboko ikan Kuniran menunjukkan terdapat interaksi antara faktor jenis kamaboko dan lama penyimpanan, dimana F hitung sebesar 314538,533 > F tabel 0,01 (5,95). Dan masing – masing faktor menunjukkan berpengaruh sangat nyata pada nilai gel *strength*.



Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Gambar 4. Grafik nilai gel *strength* kamaboko ikan kuniran dengan penyimpanan suhu ruang

Berdasarkan Gambar 4, nilai gel *strength* yang didapatkan pada kamaboko ikan Kuniran dikarenakan penambahan alginat pada kamaboko mempunyai fungsi menyerap air dan dapat membentuk gel yang baik. Menurut Mastuti (2008), alginat dikenal sebagai *stabilizer* dan juga sebagai *thickener*, namun yang lebih penting adalah kemampuannya untuk membentuk gel secara kimiawi tanpa pemanasan bila berinteraksi dengan kation polivalen (kecuali magnesium) terutama dengan kalsium.

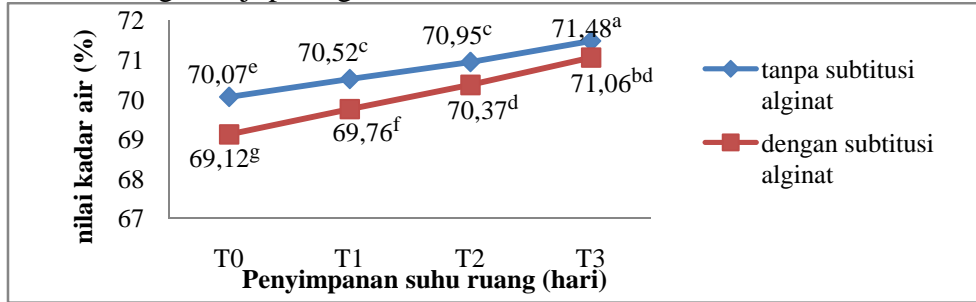
Kamaboko ikan Kuniran mengalami penurunan diduga karena terjadinya denaturasi protein pada produk. Menurut Hadiwiyoto (1993) penurunan kekuatan gel selama penyimpanan diduga karena berkurangnya kelarutan protein miofibril penyimpanan. Selama penyimpanan protein miofibril akan mengalami denaturasi yang menyebabkan kelarutannya akan berkurang.

*)Penulis penganggung jawab

Kadar air

Kadar air merupakan salah satu parameter yang diukur pada penelitian ini karena kadar air merupakan salah satu parameter kesegaran dan penerimaan suatu produk dapat diterima oleh konsumen.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) kamaboko ikan Kuniran pada kadar air menunjukkan terdapat interaksi antara faktor jenis kamaboko dan lama penyimpanan, dimana F hitung sebesar 13,469 > F tabel 0,01 (5,95). Hasil uji nilai rata-rata kadar air kamaboko ikan Kuniran selama penyimpanan suhu ruang tersaji pada gambar 5.



Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

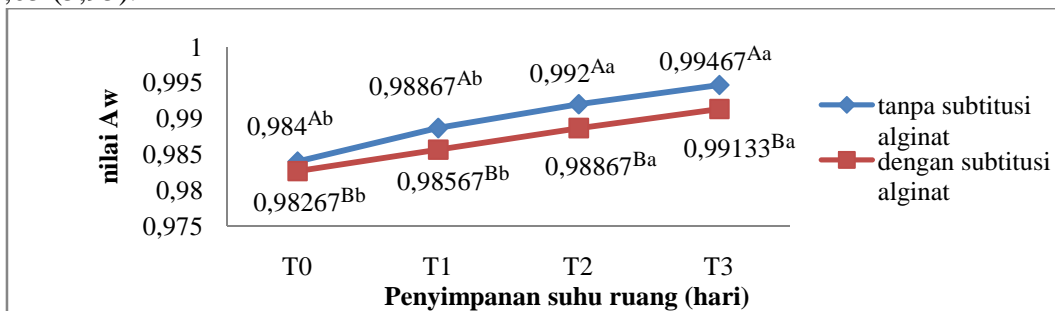
Gambar 5. Grafik nilai kadar air kamaboko ikan kuniran dengan penyimpanan suhu ruang.

Berdasarkan Gambar 5, nilai kadar air yang didapatkan pada kamaboko tanpa substitusi alginat (A0) mengalami kenaikan selama penyimpanan suhu ruang. Sedangkan nilai kadar air yang didapatkan pada kamaboko dengan substitusi alginat (A1) mengalami sedikit kenaikan selama penyimpanan suhu ruang. Hal ini disebabkan tepung alginat memiliki sifat yang mudah menyerap air sehingga air pada adonan kamaboko terperangkap dalam matriks alginat yang terbentuk selama proses pemanasan. Menurut Dewi dan Susanto (2009), alginat merupakan senyawa serat yang tersusun dari gugusan asam manuronat dan asam guluronat yang mempunyai kemampuan menyerap air sangat besar dan kuat dengan membentuk gel atau larutan kental. Penelitian Prawira (2008), menyatakan bahwa nilai rata-rata kadar air kamaboko ikan gabus pada berbagai konsentrasi alginat berkisar antara 69,57% sampai 81,05%.

Aktivitas Air (Aw)

Uji Aw terhadap penyimpanan suhu ruang pada kamaboko ikan Kuniran perlu dilakukan karena aktivitas air dapat mempengaruhi reaksi-reaksi yang ada dalam suatu produk makanan.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada kamaboko ikan Kuniran tidak terdapat interaksi antara jenis kamaboko dan lama penyimpanan terhadap nilai Aw, dimana F hitung sebesar 0,232 < F tabel 0,05 (5,95).



*)Penulis penganggung jawab

Keterangan :

- Notasi dengan huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada faktor perlakuan *emulsifier*
- Notasi dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada lama penyimpanan

Gambar 6. Grafik nilai Aw kamaboko ikan kuniran dengan penyimpanan suhu ruang.

Nilai Aw kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat (A1) mengalami kenaikan sebesar 0,03%, sedangkan nilai Aw kamaboko ikan Kuniran tanpa substitusi alginat (A0) mengalami kenaikan sebesar 0,04%. Hal ini menunjukkan lama penyimpanan pada kamaboko tidak terjadi interaksi. Kenaikan nilai Aw pada Kamaboko yang disubstitusi dengan alginat (A1) dan kamaboko tanpa substitusi alginat (A0) diduga karena terjadi pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Menurut Arwinda (2003) bahwa ketika mikroorganisme mulai tumbuh dan menjadi aktif, mereka umumnya menghasilkan air sebagai hasil akhir dari respirasi yang meningkatkan nilai Aw dari lingkungan mereka sehingga mikroorganisme membutuhkan Aw tinggi dapat tumbuh dan merusak makanan yang awalnya dipertimbangkan berada dalam kondisi stabil terhadap gangguan mikroorganisme.

Uji Hedonik Kenampakan

Nilai rata-rata hedonik spesifikasi kenampakan kamaboko ikan Kuniran selama penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Spesifikasi Kenampakan Uji Hedonik Kamaboko Ikan Kuniran

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	7,33±0,47 ^a	7,63±0,49 ^a
T1	6,26±0,78 ^b	6,76±0,72 ^{ab}
T2	5,03±0,88 ^c	5,56±0,56 ^{bc}
T3	3,93±0,82 ^{cd}	4,46±0,57 ^{cd}

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil uji hedonik kamaboko ikan kuniran selama penyimpanan suhu ruang mengalami penurunan, karena selama penyimpanan kenampakan kamaboko cenderung menurun. Menurut Chamidah, (2000), menjelaskan bahwa penurunan nilai kenampakan selama penyimpanan, diduga karena kandungan air produk selama penyimpanan juga mengalami banyak penurunan.

Hasil uji Kruskal Wallis terhadap hedonik kenampakan kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan 3 hari memperlihatkan nilai X^2_{Hitung} (188,155) > X^2_{Tabel} (18,47) atau Asymp Sig (0,000) < (0,01). Jadi berbeda sangat nyata pada nilai kenampakan kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari pada suhu ruang.

Aroma

Aroma/bau merupakan parameter yang ditangkap dengan indera penciuman manusia. Nilai rata-rata hedonik spesifikasi aroma/bau kamaboko ikan Kuniran selama penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 2.

*)Penulis pengungg jawab

Tabel 2. Nilai Rata-rata Spesifikasi Aroma Uji Hedonik Kamaboko Ikan Kuniran

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	7,76±0,43 ^a	7,90±0,30 ^a
T1	5,93±0,73 ^b	6,53±0,50 ^b
T2	3,60±0,49 ^c	4,36±0,55 ^{bc}
T3	3,06±0,73 ^{cd}	3,53±0,73 ^{cd}

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji hedonik spesifik aroma kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan hari ke-0 pada kamaboko ikan dengan perlakuan A1 dengan nilai 7,90 menunjukkan nilai di atas 7, sehingga disukai oleh konsumen. Sedangkan penyimpanan kamaboko ikan Kuniran (A0) hanya pada hari ke-0 yang dapat diterima konsumen.

Hasil uji Kruskal Wallis terhadap organoleptik aroma kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan hari ke-0 memperlihatkan Nilai X^2_{Hitung} (213,975) > X^2_{Tabel} (18,47) atau Asymp Sig (0,000) < (0,01). Jadi ada perbedaan yang sangat nyata pada nilai aroma kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari pada suhu ruang.

Rasa

Nilai rata-rata hedonik spesifikasi rasa kamaboko ikan Kuniran selama penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Spesifikasi Rasa Uji Hedonik Kamaboko Ikan Kuniran

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	7,56±0,50 ^a	8,30±0,46 ^a
T1	4,03±0,61 ^b	7,23±0,43 ^{ab}
T2	2,20±0,48 ^d	3,26±0,69 ^{bc}
T3	1,96±0,76 ^d	2,53±0,62 ^d

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel3, hasil uji hedonik spesifik rasa kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan hari ke-0 dan ke-1 pada kamaboko ikan dengan perlakuan A1 dengan nilai 8,30 dan 7,23 menunjukkan nilai di atas 7, sehingga disukai oleh konsumen. Sedangkan penyimpanan kamaboko ikan Kuniran tanpa substitusi alginat (A0) hanya pada hari ke-0 yang dapat diterima konsumen. Menurut Maghfiroh (2000), faktor-faktor yang menentukan produk diterima atau tidak oleh konsumen adalah faktor rasa. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak disukai, maka produk akan ditolak.

Hasil uji Kruskal Wallis terhadap hedonik rasa kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan hari ke-0 memperlihatkan Nilai X^2_{Hitung} (210,506) > X^2_{Tabel} (18,47) atau Asymp Sig (0,000) < (0,01). Jadi ada perbedaan yang sangat nyata pada nilai rasa kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari pada suhu ruang.

Tekstur

Tekstur merupakan pengujian terhadap kekuatan produk tersebut. Nilai rata-rata hedonik spesifikasi tekstur kamaboko ikan Kuniran selama penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 4.

*)Penulis penganggung jawab

Tabel 4. Nilai Rata-rata Spesifikasi Tekstur Uji Hedonik Kamaboko Ikan Kuniran

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	7,66±0,54 ^a	7,90±0,48 ^a
T1	6,03±0,80 ^b	6,63±0,49 ^b
T2	3,36±0,66 ^c	4,06±0,44 ^d
T3	2,66±0,71 ^c	3,34±0,71 ^c

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel di atas, hasil uji hedonik spesifik tekstur kamaboko ikan Kuniran hanya pada penyimpanan hari ke-0 pada kamaboko ikan dengan perlakuan A1 dengan nilai 7,90 menunjukkan nilai di atas 7 sehingga disukai oleh konsumen. Sedangkan penyimpanan kamaboko ikan Kuniran (A0) hanya pada hari ke-0 yang dapat diterima konsumen. Menurut Prawira (2008), teknologi gel alginat dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada daging ikan lumat untuk memperbaiki tekstur dan digunakan pada produk-produk daging karena kestabilan alginat terhadap suhu sehingga dapat menguntungkan untuk perlakuan dengan *microwave*.

Hasil uji Kruskal Wallis terhadap hedonik tekstur kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan hari ke-0 Nilai X^2_{Hitung} (212,750) > X^2_{Tabel} (18,47) atau Asymp Sig (0,000) < (0,01). Jadi ada perbedaan yang sangat nyata pada nilai tekstur kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari pada suhu ruang.

Uji Lipat dan Lipat Gigit

Uji Lipat

Uji lipat berhubungan dengan uji kekuatan gel dimana semakin baik uji lipat menandakan elastisitas gel kamaboko semakin baik. Nilai rata-rata uji lipat tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Uji Lipat Kamaboko Ikan Kuniran Selama Penyimpanan 3 Hari pada Suhu Ruang

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	4,23±0,63 ^a	4,27±0,64 ^a
T1	3,37±0,55 ^b	3,63±0,49 ^b
T2	2,70±0,70 ^c	2,83±0,53 ^c
T3	1,30±0,47 ^{cd}	1,73±0,58 ^{cd}

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan tabel di atas penurunan nilai uji lipat paling tinggi ada pada kamaboko ikan Kuniran tanpa substitusi alginat, uji lipat terkait dengan elastisitas kamaboko dimana selama penyimpanan suhu ruang terjadi penurunan elastisitas gel akibat denaturasi protein. Hal ini sama pada penelitian Uju (2006), mengatakan selama proses penyimpanan suhu ruang terjadi penurunan terhadap uji lipat, rasa, tekstur akibat denaturasi protein.

Hasil uji kruskal wallis terhadap uji lipat kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan 3 hari suhu ruang memperlihatkan nilai X^2_{Hitung} (181,730) > X^2_{Tabel} (18,47) atau Asymp Sig (0,000) < (0,01). Jadi ada perbedaan yang sangat nyata pada uji lipat kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari suhu ruang.

Uji Gigit

Uji gigit perlu dilakukan guna mengetahui tingkat kesukaan konsumen dalam mengetahui seberapa besar kekenyalan yang dihasilkan oleh kamaboko. Nilai rata-rata uji gigit tersaji pada Tabel 23.

Tabel 6. Nilai Uji Gigit Kamaboko Ikan Kuniran Selama Penyimpanan 3 Hari pada Suhu Ruang

Lama penyimpanan	Perlakuan	
	A0	A1
T0	6,93±0,74 ^a	7,30±0,87 ^a
T1	6,17±0,75 ^{ab}	6,50±0,68 ^a
T2	3,03±0,72 ^c	3,40±0,85 ^c
T3	1,67±0,76 ^d	2,23±0,73 ^d

Keterangan :

- Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata.

Hasil uji kruskal wallis terhadap uji gigit kamaboko ikan Kuniran pada penyimpanan 3 hari suhu ruang memperlihatkan nilai $X^2_{Hitung} (202,052) > X^2_{Tabel} (18,47)$ atau $Asymp Sig (0,000) < (0,01)$. Jadi ada perbedaan yang sangat nyata pada uji gigit kamaboko ikan Kuniran dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat selama penyimpanan 3 hari suhu ruang.

Selama penyimpanan terjadi penurunan nilai uji gigit, hal ini diduga selama penyimpanan terjadi denaturasi dan kadar protein menurun. Thalib (2009), kadar protein dalam daging lumat berperan penting dalam pembentukan elastisitas gel terutama selama pengujian uji gigit. Selain itu elastisitas merupakan parameter penting dari mutu surimi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi alginat dapat meningkatkan kestabilan emulsi kamaboko ikan Kuniran pada substitusi alginat 2,5% dan tepung tapioka 7,5%. Nilai stabilitas emulsi kamaboko dengan substitusi alginat hari ke-0 sampai hari ke-3 selama simpan ruang lebih tinggi dibandingkan dengan kamaboko tanpa substitusi alginat, dan Terdapat interaksi positif antara kamaboko yang disubstitusi alginat dan tanpa substitusi alginat terhadap lama simpan 3 hari pada uji stabilitas emulsi.

Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kamaboko ikan dengan bahan pengemulsi yang berbeda dan suhu yang berbeda, dan Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kamaboko dengan penambahan pengawet agar memiliki masa penyimpanan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbuckle WS. 1986. *Ice Cream*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company.
- Arwinda, 2003. Perubahan Kualitas Sosis Ikan Lele Dumbo Sebelum dan Sesudah Penyimpanan (Kajian Suhu Dan Waktu Pemasakan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, New York.
- Balange, A. K. and S. Benjakul. 2009^a. Effect of Oxidised Tannic Acid on The Gel Properties of Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) Mince and Surimi Prepared by Different Washing Processes. *Food Hyd*. 23:1693-1701.

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Pengujian Uji Lipat dan Uji Gigit. SNI 2372.6-2006. Jakarta. 139 hlm.
- Chamidah, A. 2000. Evaluasi Karakteristik Fisik dan Kimia Sosis Lele Dumbo (*C. gariepinus*) Selama Penyimpanan 6 Hari dengan Penambahan dan Tanpa Penambahan Kultur Starter *Lactobacillus casei*. 3: 253-260.
- Dewi, E. N. dan E. Susanto. 2009. Alga: Teknologi Pengolahan dan Produk Pengembangannya. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I, Yogyakarta.
- Karyadi, W. 2005. Sifat Fisik dan Organoleptik Sosis Asap dengan Bahan Baku Campuran Daging dan Lidah Sapi Selama Penyimpanan Dingin (4-8°C). [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kirk and Othmer, 1994. *Encyclopedia of chemical technology*. Fourth Edition. Volume 12. John Wiley & Sons, New York. 1091 pp.
- Lee C. M. 1984. Surimi process technology. *Journal Food Technology*. 38 (11): 69-80.
- Magfiroh, I., 2000. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Nugget Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Mastuti, R. 2008. Formulasi Konsentrasi Bahan Pengikat Produk Daging Kambing Tetelan Restrukturisasi Mentah. *Jurnal Ilmu dan teknologi Hasil Ternak* Vol 3. No. 1. Universitas Samudera Langsa.
- Prawira, A. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Alginat (Na-Alginat) terhadap Mutu Kamaboko Berbahan Dasar Surimi Ikan Gabus (*Channa striata*). [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bantara Karya Aksara.
- Subagio, A., Windrati, W. S., Fauzi, M. dan Witono, Y. 2004. Karakterisasi Protein Miofibril dari Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) dan Ikan Mata Besar (*Selar crumenophthalmus*). *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. XV, No. 1.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein in Processing Technology*. Applied Science Publishing. Ltd, London.
- Tanikawa, I. 1985. *Marine Product In Japan*, Japan Pub Ltd, Japan.
- Thalib, A. 2009. Pengaruh Penambahan Emulsifier Lemak dalam Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 2 (1):5-2009.
- Uju. 2006. Pengaruh Penyimpanan Beku Surimi Terhadap Mutu Bakso Ikan Jangilus (*Istiophorus sp.*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9 (2):3-2006.