

APLIKASI ALGINAT SEBAGAI EMULSIFIER DALAM PEMBUATAN KAMABOKO IKAN KUWE (*Carangoides malabaricus*) PADA PENYIMPANAN SUHU DINGIN

*Applications Alginate as Emulsifier in the Making of Kamaboko from Malabar Trevally Fish (*Carangoides malabaricus*) in Cold Temperature Storage*

Hendika Aris Prakoso, Putut Har Riyadi^{*)}, Ima Wijayanti

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 : hendikaarisprakoso@yahoo.com

ABSTRAK

Alginat digunakan sebagai pengemulsi suatu bahan terutama pada bahan pangan. Kamaboko merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang terbuat dari lumatan daging ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah peranan alginat sebagai substitusi tepung tapioka untuk meningkatkan kestabilan emulsi kamaboko ikan kuwe dan juga untuk melihat pengaruh kestabilan emulsi dalam penyimpanan suhu dingin. Metode penelitian yang digunakan yaitu *eksperimental laboratories*. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu pertama penambahan konsentrasi alginat yang berbeda (0% dan 2,5%) dan kedua penyimpanan suhu dingin (hari ke-0, 7, 14, 21). Hasil penelitian pendahuluan didapatkan 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 nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai stabilitas emulsi, nilai *gel strength* dan kadar air. Sedangkan pada nilai Aw hanya memberikan pengaruh yang nyata pada faktor penyimpanan. Nilai emulsi kamaboko ikan dengan substitusi alginat penyimpanan hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21 berturut-turut yaitu 80,44%, 80,22%, 80,031% dan 79,64%, sedangkan tanpa substitusi alginat (Kontrol) penyimpanan hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21 berturut-turut yaitu 79,96%, 79,66%, 79,29% dan 78,74%. Pengaruh jenis kamaboko yang berbeda dan lama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai hedonik. Kamaboko ikan substitusi alginat dan kamaboko ikan tanpa substitusi alginat (Kontrol) pada parameter kenampakan, aroma, dan rasa diterima panelis selama penyimpanan hari ke-0, ke-7 dan ke-14. Sedangkan pada tekstur hanya penyimpanan hari ke-0 dan ke-7 yang diterima panelis.

Kata kunci : Alginat; Kamaboko ikan kuwe; Stabilitas emulsi

ABSTRACT

Alginate used as an emulsifier for food materials. Kamaboko is diversified fishery products made from minced fish. The objective of this research was the role of alginate as a substitute for tapioca flour to improve emulsion stability of malabar trevally fish kamaboko and even if to see the effect of emulsion stability during chilled storage temperature. The research method used was experimental laboratories. The experimental design was factorial design which consisted of 2 factors, firstly the addition of alginate concentration (0% and 2,5%) and secondly the kamaboko storage at chilled temperature (0, 7th, 14th, and 21st days of storage). The preliminary study showed that the best alginate concentration was 2,5%. The main research results showed that the different kamaboko and storage time showed significantly different ($p < 0,05$) to the emulsion stability, gel strength value, and moisture content. However, water activity showed significantly different ($p < 0,05$) to storage time. The fish kamaboko emulsion at 0, 7th, 14th, and 21st days of storage were 80,44%, 80,22%, 80,03%, and 79,64% respectively. Whereas untreated kamaboko at 0, 7th, 14th, and 21st days of storage were 79,96%, 79,66%, 79,29%, and 78,74% respectively. The different kamaboko and time of storage showed significantly different ($p < 0,05$) to hedonic value. The treated kamaboko and untreated kamaboko were accepted by panelist on the appearance, flavour, and taste during 0, 7th, 14th days of storage. However only texture was accepted by panelist at 0 and 7th days of storage.

Keywords: Alginate; Kamaboko Fish Malabar Trevally; Emulsion Stability.

**) Penulis Penanggungjawab*

1. PENDAHULUAN

Kamaboko merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang berbahan dasar daging ikan. Sebagai bahan pangan, ikan merupakan sumber protein, lemak, vitamin dan mineral yang sangat baik dan prospektif.

Keunggulan utama protein ikan dibandingkan dengan produk lainnya adalah kelengkapan komposisi asam amino dan kemudahannya untuk dicerna.

Pengemulsi merupakan senyawa aktif permukaan yang mampu menurunkan tegangan antar permukaan, antara permukaan udara-cairan dan cairan-cairan. Kemampuan ini merupakan akibat dari struktur molekul pengemulsi yang mengandung dua bagian yang jelas, satu bagian mempunyai sifat polar atau sifat hidrofilik, bagian yang lain bersifat non polar atau hidrofobik.

Alginat merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk rantai linier panjang. Selain selulosa, alginat juga menyusun dinding sel pada ganggang coklat. Natrium alginat memiliki kemampuan yang dapat menurunkan tegangan permukaan air, sehingga natrium alginat merupakan stabilisator emulsi dan suspensi yang baik. Natrium alginat mengandung serat pangan yang tinggi, mengandung mineral penting, tidak berbau dan berwarna putih gading atau sedikit kecoklatan. Alginat banyak digunakan oleh industri-industri karena sifatnya dapat membentuk gel, selain itu alginat juga mampu sebagai penstabil emulsi, pengental (pengikat air), dan pembentuk filmstrip.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui peranan alginat untuk substitusi tepung tapioka dalam meningkatkan kestabilan emulsi produk kamaboko, serta untuk mengetahui pengaruh kestabilan emulsi produk kamaboko ikan kuwe selama penyimpanan suhu dingin.

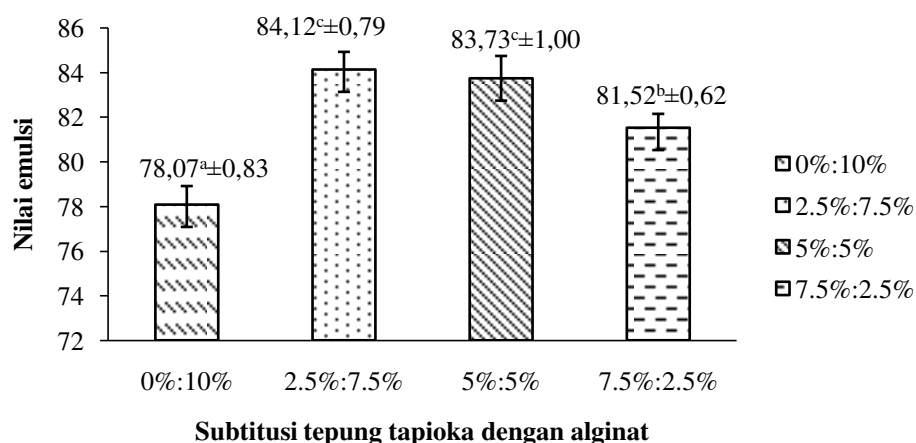
2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain ikan kuwe, air bersih, es, tepung tapioka, garam halus, gula pasir, lada, bawang putih, alginat. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian meliputi wadah plastik, pisau, *waterbath*, timbangan analitik, talenan, thermometer, penggiling daging, cetakan berukuran 12x8x4 cm, mortar, alat pres.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental laboratories. Penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Proses pembuatan kamaboko ikan kuwe pada penelitian ini mengacu pada prosedur Suzuki (1981), yaitu pertama siapkan bahan baku ikan kuwe, kemudian penyiangan (pembuangan kepala, isi perut, kulit, dan tulang), fillet daging dari kulitnya lalu cuci dengan menggunakan air dingin, giling daging yang sudah difillet hingga halus, kemudian cuci lalu diperas/dipres, campur adonan yang sudah disiapkan ke dalam daging lumat, cetak adonan yang sudah siap diusahakan merata sehingga tidak terdapat rongga udara didalamnya, panaskan dengan suhu setting 40° C selama 15 menit kemudian suhu cooking 90° C selama 30 menit. Setelah pemanasan lalu didinginkan atau ditiriskan selama 15 menit dan jadilah kamaboko ikan kuwe. Analisis yang dilakukan meliputi uji emulsi, gel strength, kadar air, kadar Aw, lipat, gigit, dan hedonik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi alginat yang terbaik dalam menghasilkan kamaboko ikan yang nantinya digunakan untuk penelitian utama. Hasil analisis pengujian emulsi kamaboko dengan substitusi alginat yang berbeda pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 1.



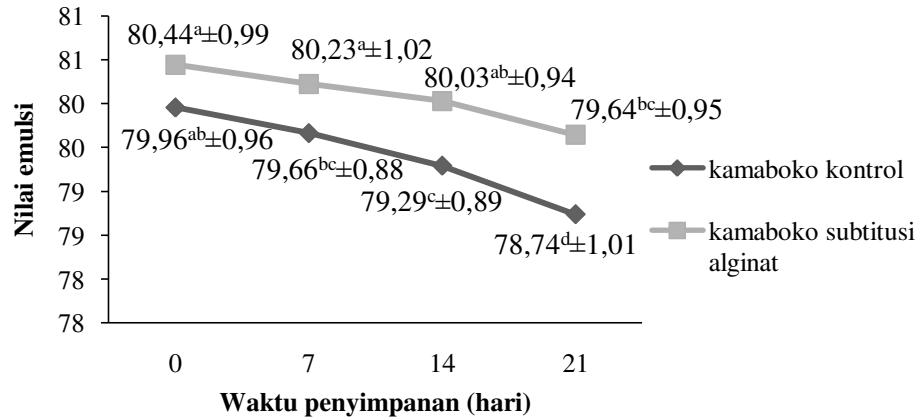
Gambar 1. Nilai Rata-Rata Stabilitas Emulsi Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penelitian Pendahuluan. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan uji emulsi pada Tabel 11, nilai rata-rata stabilitas emulsi kamaboko ikan kuwe (*C. malabaricus*) berkisar antara 78,075% sampai 84,123%. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan A0T10 dengan A2,5T7,5, A5T5, A7,5T2,5 dan A2,5T7,5, A5T5 dengan A7,5T2,5 sedangkan yang tidak berbeda nyata terdapat pada perlakuan A2,5T7,5 dengan A5T5. Menurut Aberle *et al.* (2001), pati memiliki kemampuan dalam mengikat sejumlah besar air, meskipun kemampuan

emulsifikasinya rendah, sedangkan alginat memiliki sifat sebagai hidrofilik yang dapat mengikat air dan dapat menstabilkan sistem emulsi pada produk emulsi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat stabilitas emulsi terbaik dalam pembuatan kamaboko ikan kuweh (*C. malabaricus*) yang disubstitusikan alginat dengan tepung tapioka diperoleh nilai stabilitas emulsi terbaik pada substitusi alginat 2,5% dan tepung tapioka 7,5% yaitu sebesar 84,123%.

a. Stabilitas Emulsi

Hasil pengujian stabilitas emulsi kamaboko ikan kuwe (*C. malabaricus*) pada penyimpanan suhu dingin pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 2.



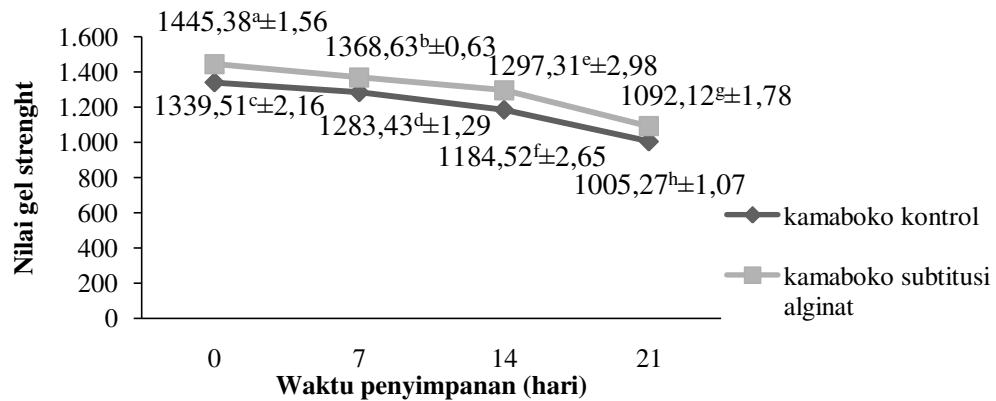
Gambar 2. Nilai Rata-Rata Stabilitas Emulsi Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil pengujian stabilitas emulsi kamaboko ikan kuwe yang diperoleh dari penelitian yaitu nilai rata-rata kamaboko yang ditambahkan alginat (A1) berkisar antara 79,64 - 80,44%. Sedangkan pada kamaboko yang tidak disubstitusi alginat (A0) berkisar antara 78,74 - 79,96%.

Selama penyimpanan 21 hari kedua jenis kamaboko mengalami proses penurunan karena kandungan bahan pengikat yang ada di dalam kamaboko sudah tidak dapat menahan air, pada kamaboko yang disubstitusi alginat (A1) mengalami penurunan rata-rata 0,27%, sedangkan pada kamaboko tanpa penambahan alginat (A0) yaitu 0,41%. Sehingga dengan penambahan alginat pada kamaboko dapat mampu menahan laju aktifitas air yang ada didalamnya. hal ini sesuai dengan pendapat Wahid (1992), bahwa menurunnya stabilitas emulsi disebabkan adanya kerusakan protein oleh panas yang mengakibatkan kemampuan pengikatan terhadap air dan lemak berkurang.

b. Gel Strength

Kekuatan gel (*gel strength*) merupakan parameter pendukung dalam pembuatan kamaboko ikan. Hasil Pengukuran *gel strength* kamaboko ikan kuweh (*C. malabaricus*) selama penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 3.



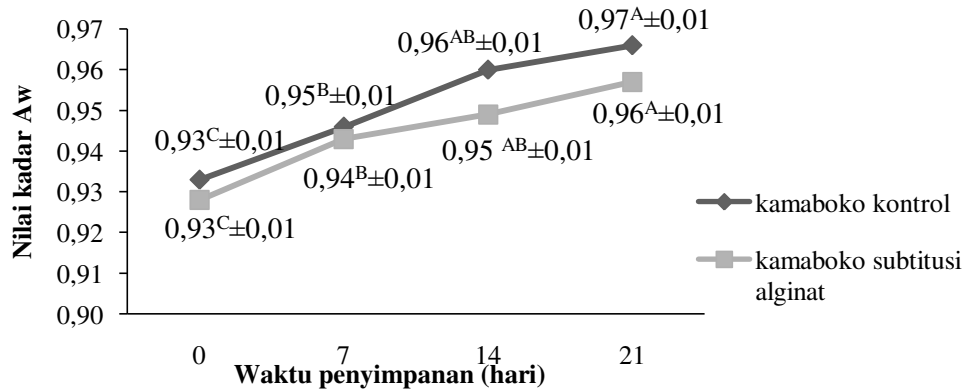
Gambar 3. Nilai Rata-Rata Gel *Strenght* Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil pengujian gel strength kamaboko ikan kuwe yang diperoleh dari penelitian yaitu nilai rata-rata kamaboko yang ditambahkan alginat (A1) berkisar antara 1092,123 – 1445,385 g.cm. Sedangkan pada

kamaboko yang tidak disubstitusi alginat (A0) berkisar antara 1005,265 – 1339,508 g.cm. Menurut Lanier (1992), kategori kamaboko grade 4 yaitu kekuatan gel lebih besar dari 700 g.cm. Menurut Balai Pengujian dan Pengawasan Mutu Hasil Perikanan (2001), menyatakan bahwa produk *fish cake* dengan kekuatan gel 601-800 gr.cm termasuk tinggi, nilai kekuatan gel 401-600 gr.cm termasuk gel sedang dan nilai kekuatan gel < 400 gr.cm termasuk gel rendah.

c. Kadar Aw

Hasil Pengukuran uji kadar Aw pada penyimpanan suhu dingin yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat dalam Gambar 4.

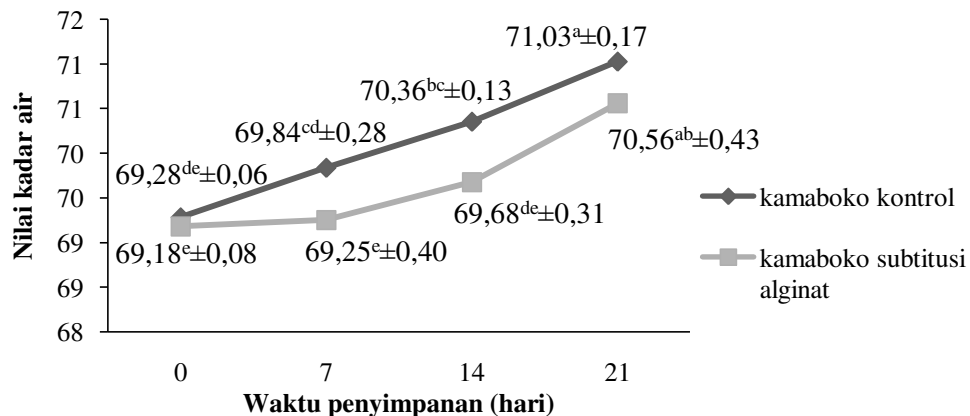


Gambar 4. Nilai Rata-Rata Kadar Aw Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil pengujian kadar Aw kamaboko ikan kuwe pada penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata pada kamaboko yang disubstitusi alginat berkisar antara 0,927 – 0,957 sedangkan pada kamaboko yang tidak disubstitusi alginat berkisar antara 0,933 – 0,966. Hal ini menunjukkan lama penyimpanan pada kamaboko tidak terjadi interaksi. Pengukuran aktivitas air sangat bermanfaat untuk mengetahui mikroorganisme yang berpotensi merusakkan makanan.

d. Kadar Air

Hasil uji nilai rata-rata kadar air kamaboko ikan kuwe (*C. malabaricus*) selama penyimpanan suhu dingin tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Rata-Rata Kadar Air Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

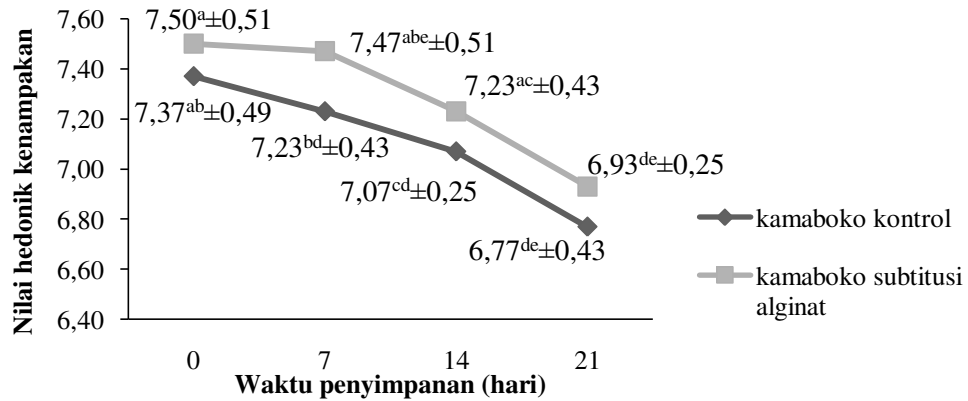
Hasil pada gambar diatas menunjukkan bahwa kamaboko tanpa substitusi alginat mengalami kenaikan kadar air pada penyimpanan dingin selama 21 hari dari 69,28% sampai 71,03%. Sedangkan nilai kadar air yang didapatkan pada kamaboko dengan penambahan alginat mengalami peningkatan 69,18% sampai 70,56%. Pada penyimpanan selama 21 hari kadar air kamaboko tanpa substitusi alginat (A0) mempunyai nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan substitusi alginat (A1) diduga penambahan alginat mampu menahan air pada kamaboko. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Semakin tinggi kadar air suatu bahan makanan maka daya terima, kesegaran dan daya tahan makanan itu semakin rendah. Hal ini merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan bahan pangan, air tersebut sering dikeluarkan dengan cara penguapan dan pengeringan (Winarno, 1997). Selain itu air merupakan

komponen penting dalam bahan makanan yang dapat mempengaruhi tekstur, penampakan, aroma dan cita rasa makanan.

e. Uji Sensorik Kamaboko

Kenampakan

Karakteristik pertama yang dinilai konsumen dalam mengkonsumsi suatu produk adalah kenampakan. Bila kesan kenampakan produk baik atau disukai, maka konsumen baru akan melihat karakteristik yang lain (aroma, rasa, dan seterusnya). Adapun grafik perbedaan uji sensorik kenampakan pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) yang ada pada Gambar 6.

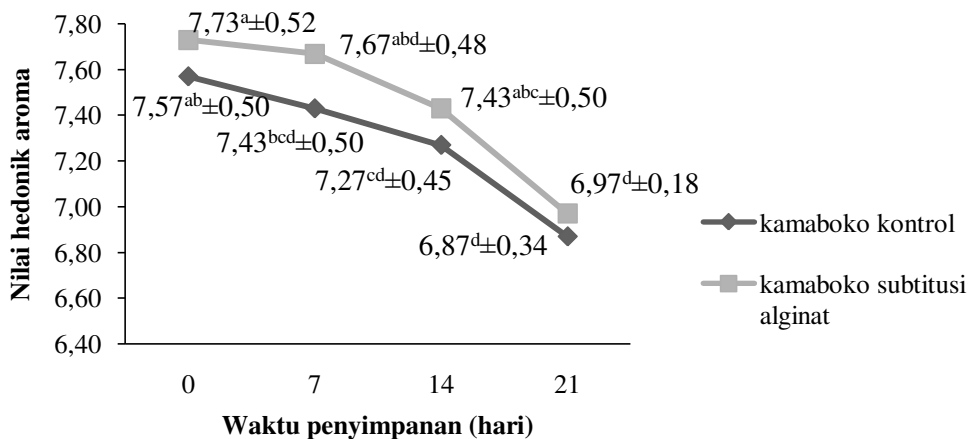


Gambar 6. Nilai Rata-Rata Uji Sensorik Parameter Kenampakan Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap kenampakan kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-21 memperlihatkan nilai Asymp Sig (0,000) < (0,05) maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi ada perbedaan pada nilai kenampakan kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat.

Aroma

Aroma merupakan salah satu daya tarik tersendiri bagi panelis dalam menentukan nilai kesukaan terhadap suatu produk. Produk makanan yang banyak diminati oleh konsumen biasanya dapat diketahui dari segi aromanya. Adapun grafik perbedaan uji sensori aroma pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) yang tersaji pada Gambar 7.

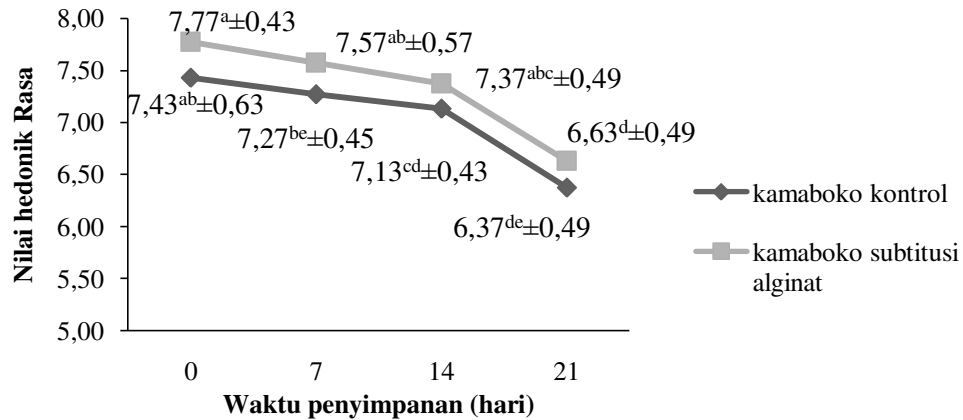


Gambar 7. Nilai Rata-Rata Uji Sensorik Parameter Aroma Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap aroma kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-21 memperlihatkan nilai Asymp Sig (0,000) < (0,05) maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi ada perbedaan pada nilai aroma kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat. Aroma merupakan keseluruhan sensasi terutama baudan rasa yang diterima pada saat mengkonsumsi makanan (Rothe,1988).

Rasa

Rasa memegang peranan penting dari suatu produk, dalam hal ini terkait dengan selera konsumen. Adapun grafik perbedaan uji sensori rasa pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) pada Gambar 8.

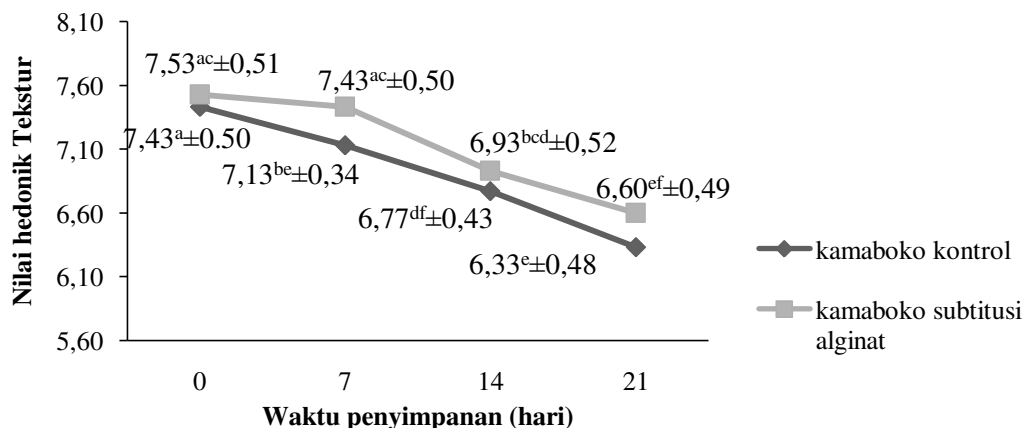


Gambar 8. Nilai Rata-Rata Uji Sensorik Parameter Rasa Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap aroma kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-21 memperlihatkan nilai *Asymp Sig* ($0,000 < (0,05)$) maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi ada perbedaan pada nilai rasa kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat. 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 (Maghfiroh, 2000).

Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik yang sangat penting bagi produk kamaboko, karena kamaboko merupakan produk gel yang bersifat elastis atau kenyal. Tekstur biasanya berhubungan dengan keempukan dan kekerasan produk. Pembentukan tekstur kamaboko terjadi ketika molekul-molekul protein dan granula tepung mengembang pada waktu pemasakan. Adapun grafik perbedaan uji sensori tekstur pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) yang tersaji pada Gambar 9.

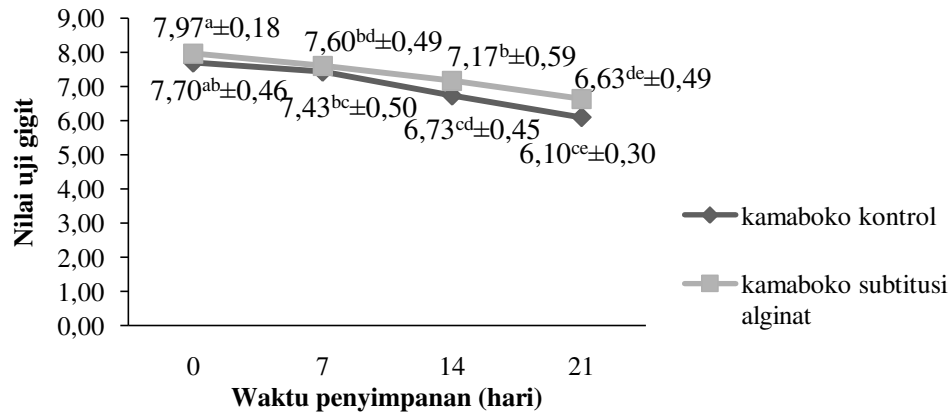


Gambar 9. Nilai Rata-Rata Uji Sensorik Parameter Tekstur Kamaboko Ikan kuwe (*C. malabaricus*) Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap tekstur kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-21 memperlihatkan nilai *Asymp Sig* ($0,000 < (0,05)$) maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Jadi ada perbedaan pada nilai tekstur kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat. Penggunaan alginat dapat menghasilkan gel yang lembut sehingga tekstur kamaboko yang dihasilkan lebih baik. Penggunaan alginat pada kue-kue basah dapat menghasilkan gel yang jernih, tekstur yang lembut dan pembentukan gel nya cepat, baik dengan air dingin maupun panas (Yunizal, 2004).

f. Uji Gigit

Kamaboko mengalami penurunan selama penyimpanan 21 hari, kamaboko yang ditambah alginat mengalami penurunan pada penyimpan tetapi masih mempunyai nilai uji gigit lebih baik dari pada kontrol. Hasil ini juga diduga akibat tekstur kamaboko ikan yang dihasilkan cukup baik sehingga apabila digigit produk terasa kenyal, selain itu dapat pula disebabkan karena produk kamaboko ikan yang dihasilkan memiliki protein pembentuk gel (protein miofibril) sehingga tekstur produk juga menjadi lebih baik. Adapun grafik perbedaan uji gigit pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) yang tersaji pada Gambar 10.

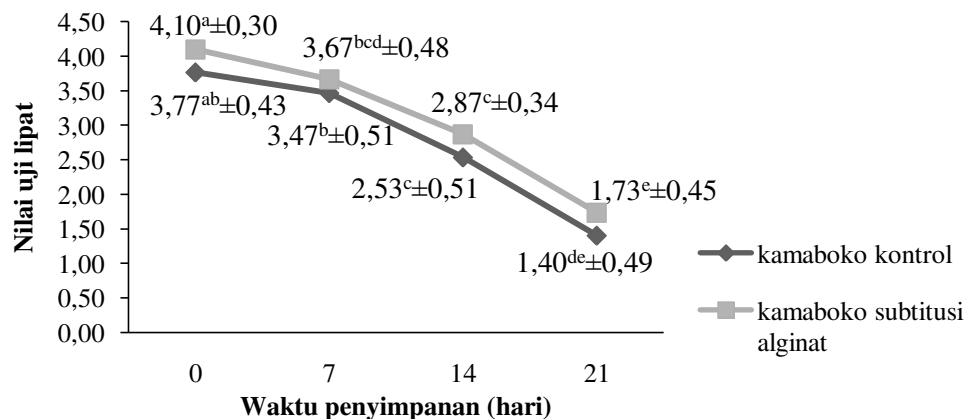


Gambar 10. Nilai Rata-Rata Uji Gigit Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan penyimpanan. Hal ini dapat terlihat dari nilai $P (0,000) < P (0,05)$ pada taraf uji 95%. Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda. Hasil uji lanjut *multiple comparison* uji gigit menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0,005$). Nilai uji gigit kamaboko menunjukkan berbeda nyata antara substitusi alginat dengan tanpa substitusi alginat pada hari ke 14. Hari sebelumnya dan hari setelahnya perlakuan tidak ada perberbedaan yang nyata.

g. Uji Lipat

Pengujian dilaksanakan dengan menggunakan *score* uji lipat. Hasil analisa nilai uji lipat kamaboko ikan kuweh dengan substitusi alginat dan tanpa substitusi alginat pada hasil penelitian yaitu nilai uji lipat kamaboko yang tidak disubstitusi alginat (A0) berkisar antara 1,40 sampai 3,77 dan kamaboko yang disubstitusi dengan alginat (A1) berkisar antara 1,73 sampai 4,10 mengalami penurunan selama penyimpanan 21 hari. Kamaboko yang ditambah alginat mengalami penurunan pada penyimpanan suhu dingin selama 21 hari tetapi masih mempunyai nilai uji lipat lebih baik dari pada kontrol. Menurut Santoso *et al.* (1997), bahwa hasil uji lipat berhubungan langsung dengan tekstur gel terutama kekuatan gel. Semakin baik hasil uji lipat (semakin sulit retak), maka mutu gel ikan yang dihasilkan juga semakin baik. Adapun grafik perbedaan uji lipat pada kamaboko kontrol (A0) dengan kamaboko dengan substitusi alginat (A1) yang tersaji pada Gambar 11.



Gambar 11. Nilai Rata-Rata Uji Lipat Kamaboko Ikan Kuwe (*C. malabaricus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan penyimpanan. Hal ini dapat terlihat dari nilai $P (0,000) < P (0,05)$ pada taraf uji 95%. Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda. Hasil uji lanjut *multiple comparison* uji lipit menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0,005$). Nilai uji gigit kamaboko menunjukkan berbeda nyata antara substitusi alginat dengan tanpa substitusi alginat pada hari ke 14. Hari sebelumnya dan hari setelahnya perlakuan tidak ada perberbedaan yang nyata. Menurut Reynolds *et al.* (2002), karena menurunnya konsentrasi protein larut garam, maka ketegangan akan menurun dan kemampuan untuk membentuk gel juga akan ikut menurun.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan substitusi alginat dapat meningkatkan kestabilan emulsi kamaboko ikan kuwe (*C. malabaricus*) pada substitusi alginat 2,5% dan tepung tapioka 7,5%,
2. Nilai stabilitas emulsi kamaboko dengan substitusi alginat dari hari ke-0 sampai hari ke-21 selama penyimpanan suhu dingin lebih tinggi dibandingkan dengan kamaboko tanpa substitusi alginat. Adanya interaksi positif antara kamaboko substitusi alginat dengan kamaboko tanpa substitusi alginat (kontrol) terhadap lama penyimpanan selama 21 hari pada uji stabilitas emulsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., H. B. Hendrick, J. C. Forrest, M. D. Judge and R. A. Merkel. 2001. *Principles of Meat Science*. W. H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Balai Pembinaan dan Pengawasan Mutu Hasil Perikanan. 2001. Petunjuk *Mince Fish* dan Surimi dari Ikan Non Ekonomis. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta. 20 hlm.
- Lanier, T. C. 1992. *Measurements of Surimi Composition and Functional Properties in Surimi Process Technology*. Marcel Decker Inc. new York.
- Magfiroh, I., 2000. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Nugget Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Reynolds J, Park JW, Choi YJ. 2002. *Physicochemical Properties of Pacific Whiting Surimi as Affected by Various Freezing and Storage Conditions*. *J. Food Sci.* 67(6): 2072-2078.
- Rothe, M. 1988. *Introduction to Aroma Research*. Academic-Verlag. Berlin.
- Santoso, J., Trilaksani, W. dan Nurjanah, T. 1997. Perbaikan Mutu Gel Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) melalui Modifikasi Proses. [Laporan Penelitian]. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein in Processing Technology*. Applied Science Publishing. Ltd, London.
- Wahid, N. 1992. Mempelajari Pembuatan Produk Antara untuk Sosis Daging Ikan Hiu. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Winarno, FG. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.
- Yunizal. 2004. Teknologi Pengolahan Alginat. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan.