

**PENGARUH PENAMBAHAN *Spirulina* PADA ES KRIM KPI
JAMBAL SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) TERHADAP
PENERIMAAN KONSUMEN**

Oleh:

Trisna Wiga Putri¹⁾, N. Ira Sari²⁾, Sumarto²⁾

Email: wigaputri93@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jumlah *Spirulina* terbaik pada pembuatan es krim KPI jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap penerimaan konsumen. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan perlakuan S₀ (tanpa penambahan *Spirulina*) S₁ (*Spirulina* 0,45%), S₂ (*Spirulina* 0,60%) dan S₃ (*Spirulina* 0,75%). Parameter yang diuji adalah organoleptik dan kimia, hasil penelitian yang didapat bahwa es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* 3,6 gram menunjukkan tingkat penerimaan konsumen tertinggi secara keseluruhan terdiri dari (rupa, aroma, rasa, tekstur) yaitu sebanyak 90% (72 orang). Karakteristik organoleptik rupa berwarna hijau, aroma sedikit berbau *Spirulina*, tekstur yang dihasilkan lembut, dan rasa enak dan manis, dengan kadar air 48,18%, kadar protein 19,46%, kadar lemak 3,19%, dan stabilitas emulsi 88,56%.

Kata kunci: Es krim, Konsentrat protein ikan, *Spirulina*.

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

THE EFFECT OF ADDITION *Spirulina* TO THE CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*) FISH PROTEIN CONCENTRATE ICE CREAM ON THE CONSUMER ACCEPTANCE

By:

Trisna Wiga Putri¹⁾, N. Ira Sari²⁾, Sumarto²⁾

Email: wigaputri93@gmail.com

ABSTRACT

*This research aimed To determine the optimum quality of Spirulina added to the catfish (*Pangasius hypophthalmus*) PFC ice cream making accepted by consumers. The method used was experimental and composed as CDR. The treatment consisted of 4 levels, namely: S₀ (without Spirulina, as a control), S₁ (0,45% Spirulina), S₂ (0,60% Spirulina), and S₃ (0,75% Spirulina). The parameters used were chemical and organoleptic evaluation. The result showed that the FPC ice cream added with Spirulina 3,6 g was indicated the highest consumer acceptance at 90%. The characteristic of appearance was green, little smell of Spirulina, the texture was soft and the flavor was sweet and delicious. The product contained 48,18% water, 19,46% protein, 3,19% fat and characterized emulsion stability 88,56%.*

Keywords : Ice cream, Fish Pritein Concentrate, Spirulina.

¹⁾ Students of Faculty of fisheries and Marine Sciences, University of Riau

²⁾ Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu produk olahan susu bersifat semi padat yang biasa dikonsumsi sebagai makanan selingan, teksturnya yang lembut banyak disukai oleh segala kalangan dari anak-anak, remaja maupun orang dewasa. Es krim dibuat melalui proses pembekuan dan agitasi dengan prinsip membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim (Ice Cream Mix/ICM) sehingga dihasilkan pengembangan volume es krim (Susilorini, 2006).

Es krim memiliki nilai gizi yang tinggi dibandingkan dengan jenis minuman lain, karena terbuat dari bahan dasar susu. Komposisi gizi per 100 gram es krim yang menonjol adalah energi 207 kkal, protein 4 gram, dan lemak 12,5 gram (Astawan, 2008).

Menurut Tongam (2015), menyatakan bahwa fortifikasi tepung ikan gabus dengan konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%) pada es krim rumput laut menghasilkan es krim dengan konsentrasi tepung ikan gabus 5%. Rupa yang dihasilkan kurang menarik sehingga perlu dilakukan fortifikasi dengan penambahan *Spirulina*.

Spirulina merupakan *Cyanobacteria* yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan karena mengandung protein 50-70%, lemak 8%, karbohidrat 16%, dan vitamin 1,6%, Chlorophyll 18%, dan Phycocyanin 17%. *Spirulina* sp juga telah digunakan sebagai suplemen atau makanan pelengkap oleh penduduk Afrika sebagai sumber makanan tradisional. Kandungan nutrisi *Spirulina* sp yang lengkap terutama protein yang tinggi menyebabkan *Spirulina* sp memiliki

potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein (Hariyati, 2008).

Produksi ikan jambal siam yang terus meningkat tiap tahun meningkat secara terus menerus dari tahun 2011-2013 mencapai 1.926 ton (Adawiyah, 2007), sehingga perlu dilakukan diversifikasi pengolahan, salah satunya menjadi es krim KPI jambal siam.

Untuk menghasilkan es krim KPI jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang mempunyai nilai gizi lebih tinggi dan memiliki warna yang menarik maka dilakukan fortifikasi dengan penambahan *Spirulina*.

Menurut Hardaning dan Rustati (2014), menyatakan bahwa penambahan *Spirulina* dengan konsentrasi (0%, 0,15%, 0,30%, 0,45%) pada es krim *Spirulina*, menghasilkan es krim yang terbaik dengan konsentrasi 0,15% yang paling disukai panelis. Sedangkan menurut Sari (2013), menyatakan penambahan *Spirulina* sebanyak 9 gram pada biskuit menghasilkan kandungan protein (13,28%) dan aktivitas anti oksidan terbaik.

Perlu dilakukan penelitian tentang "Pengaruh penambahan *Spirulina* pada es krim KPI jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap Penerimaan Konsumen", yang bertujuan untuk memperoleh jumlah *Spirulina* terbaik pada pembuatan es krim KPI jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang dilihat dari penerimaan konsumen.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung *Spirulina* yang dibeli (Jepara), ikan jambal siam dibeli (pasar selasa panam), susu, tepung es krim, esens

vanili, telur, gula pasir, air, larutan Natrium bikarbonat dan isopropil alkohol sebagai bahan untuk pembuatan konsentrat protein ikan dan bahan kimia diperlukan untuk analisis adalah akuades, asam sulfat, natrium hidroksida, boric acid, kalium sulfat, asam klorida.

Peralatan penelitian yang digunakan antara lain untuk pembuatan konsentrat protein ikan dan es krim adalah panci, kompor gas, kulkas, oven, pengepresan, pisau, timbangan, loyang, blender dan ayakan. Untuk peralatan analisis antara lain cawan porselin, oven, serta alat-alat gelas seperti erlenmeyer, gelas piala, labu takar, gelas ukur, pipet tetes dan buret. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk pengamatan es krim diantaranya adalah timbangan, termometer, pemanas air, oven serta alat-alat untuk pengamatan analisa.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yaitu melakukan pengolahan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina*. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), non faktorial dengan perlakuan yang terdiri dari 4 taraf yaitu: S₀ (tanpa penambahan *Spirulina*) S₁ (*Spirulina* 0,45%), S₂ (*Spirulina* 0,60%) dan S₃ (*Spirulina* 0,75%). Percobaan diulang sebanyak 3 kali, sehingga jumlah satuan percobaan pada penelitian adalah 12 unit.

Parameter yang diuji dalam penelitian adalah organoleptik (rupa, rasa, aroma, tekstur), yang dilakukan oleh 80 panelis tidak terlatih dengan memberi kuisisioner. Sedangkan untuk uji proksimat (kadar air, protein, lemak), waktu pelelehan dan stabilitas emulsi.

Prosedur pembuatan konsentrat protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) (Dewita dan Syahrul, 2010)

1. Ikan patin dibersihkan/disiangi (dibuang isi perut, insang, sirip, dan kepala) kemudian dicuci hingga tidak ada darah dan lendir.
2. Ikan yang telah dibersihkan kemudian di fillet dan dibuang kulitnya lalu dipotong kecil-kecil.
3. Dilakukan penggilingan pada ikan yang sudah dipotong-potong hingga halus dan tambahkan 0,5% garam dari berat ikan.
4. Bungkus dengan kain blacu kemudian di steam selama 40 menit.
5. Setelah disteam, dilakukan pengepresan pada daging lumat ikan dan ditambahi larutan NaHCO₃ sampai pH isoelektrik, berbentuk seperti pasta.
6. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut isopropil alkohol (1:3) selama 10 jam dalam refrigerator.
7. Dilanjutkan dengan pengepresan terhadap daging lumat hasil ekstraksi.
8. Dikeringkan pada suhu 40°C selama \pm 24 jam dalam alat pengeringan
9. Setelah kering dihaluskan dengan blender dan di ayak.
10. Konsentrat protein ikan (tepung).

Prosedur pembuatan es krim *Spirulina* (Hardaning, 2014)

1. Susu cair dimasukkan beserta esense vanili tambahkan

kurang lebih 50 ml, di dalam panci dengan api kecil. Kemudian dituang ke dalam panci susu dan masak sambil diaduk perlahan sampai mendidih.

2. Telur dikocok bersamaan dengan gula pasir menggunakan mikser dengan kecepatan sedang selama 3 menit hingga mengental serta berwarna pucat.
3. Semua adonan dimasukkan kembali ke dalam panci bekas merebus susu, masak diatas api kecil selama kurang lebih 3-4 menit sampai adonan mengental (jangan

7. Es krim *Spirulina*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian organoleptik

Penerimaan konsumen merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera perasa manusia sebagai alat untuk pengukuran tingkat kesukaan terhadap produk makanan. Penilaian organoleptik ini dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 80 orang dengan menggunakan skor sheet uji penerimaan konsumen yang telah ditentukan terhadap nilai rupa, aroma, rasa dan tekstur pada es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* terhadap penerimaan. Penilaian organoleptik dapat di lihat Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat penerimaan konsumen (%) secara keseluruhan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* terhadap penerimaan konsumen.

Organoleptik	S ₀		S ₁		S ₂		S ₃	
	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%
Rupa	36	45	70	87.5	71	88.75	59	73.75
Aroma	45	56.25	71	88.75	72	90	59	73.75
Rasa	35	43.75	72	90	73	91.25	62	77.5
Tekstur	28	35	63	78.75	71	88.75	61	76.25
Jumlah	144	180	276	345	287	358.75	241	301.25
Rata-rata	28	35,31	59	74,06	21	26,25	11	13,93

sampai mendidih).

4. Adonan susu, telur, tepung ikan jambal siam dan *Spirulina* halus di aduk rata. Diamkan sampai menjadi dingin.
5. Adonan es krim dimasukkan ke dalam mikser serta diaduk hingga adonan tersebut menjadi es krim.
6. Adonan dimasukkan ke wadah dan ke dalam freezer kurang lebih 10 jam.

Berdasarkan table 1 bahwa tingkat penerimaan konsumen es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* dengan nilai rata-rata secara keseluruhan (rupa, aroma, rasa dan tekstur) yaitu tingkat penerimaan konsumen paling tinggi terdapat pada perlakuan S₂ (0,60% *Spirulina*) sebanyak 72 orang (90%) yang paling diterima dan yang paling rendah pada perlakuan S₀ (tanpa *Spirulina*).

Selanjutnya penilaian organoleptik es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* pada penerimaan konsumen dapat dilihat pada Tabel 2.

dan menyenangkan konsumen, seragam, serta dapat mewakili cita rasa yang ditambahkan.

Warna hijau pada es krim KPI jambal siam dengan penambahan

Tabel 2. Nilai rata-rata organoleptik es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* terhadap penerimaan konsumen.

Perlakuan	Rata-rata			
	Rupa	Aroma	Rasa	Tekstur
S ₀	6.74 ^a	6.89 ^a	6.64 ^a	6.55 ^a
S ₁	7.59 ^c	7.42 ^c	7.57 ^c	7.21 ^b
S ₂	7.69 ^d	7.50 ^d	7.65 ^c	7.32 ^c
S ₃	7.25 ^b	7.14 ^b	7.32 ^b	7.23 ^b

Ket: S₀ (kontrol), S₁ (0,45% *Spirulina*), S₂ (0,60% *Spirulina*), S₃ (0,75% *Spirulina*)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai uji organoleptik secara keseluruhan es krim KPI jambal siam dengan nilai tertinggi pada perlakuan S₂ sedangkan nilai uji organoleptik terendah adalah perlakuan S₀.

Berdasarkan hasil analisis variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai rupa, dimana $F_{hitung} (610,44) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% berarti hipotesis ditolak, kemudian dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S₀ berbeda dengan perlakuan S₃, S₁ dan S₂ pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh nyata terhadap nilai rupa. Hal ini disebabkan karena penambahan *Spirulina* pada es krim, semakin banyak penambahan *Spirulina* maka rupa pada es krim akan semakin berwarna hijau.

Warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya terima konsumen. Menurut Arbuckle (1986), warna es krim harus menarik

Spirulina ini berasal dari pigmen alami *Spirulina*. Pigmen hijau alami tersebut adalah klorofil. Menurut Bhattacharya dan Shivaprakash (2005), kandungan klorofil pada *Spirulina* sebesar 18%, kandungan klorofil pada *Spirulina* tidak selalu sama. *Spirulina* juga memiliki pigmen lain, yaitu karotenoid (400 mg) dan fikosianin (17%) yang potensial dijadikan sebagai pewarna alami.

Nilai aroma

Berdasarkan hasil analisis variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai aroma, dimana $F_{hitung} (390,83) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% berarti hipotesis ditolak, kemudian dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S₀ berbeda dengan perlakuan S₃, S₁ dan S₂ pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa es krim KPI jambal siam yang ditambahkan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata. Aroma pada masing-masing perlakuan ini berbeda-beda, semakin banyak penambahan *Spirulina* maka

aroma pada es krim KPI jambal siam akan semakin maung. *Spirulina* memiliki aroma khas karena kandungan proteinnya yang tinggi (50-70%).

Aroma memiliki daya tarik tersendiri, oleh karena itu dalam industri pangan, uji terhadap aroma dianggap penting karena cepat memberikan respon terhadap produk yang dihasilkan (Leksono dan Syahrul, 2001).

Hal ini disebabkan karena dengan penambahan susu dan vanili aroma es krim semakin baik, dikarenakan vanili yang memiliki aroma khas dapat menghilangkan bau maung yang terdapat pada *Spirulina*.

Nilai rasa

Berdasarkan hasil analisis variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai rasa, dimana $F_{hitung} (14,50) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% berarti hipotesis ditolak, kemudian dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S_0 berbeda dengan perlakuan S_3 dan S_1 , tetapi S_1 dan S_2 tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 95%.

Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Meskipun penilaian terhadap parameter lain lebih baik, tetapi jika rasa suatu produk tidak enak maka produk tersebut tidak akan diterima oleh konsumen (Winarno, 1997).

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai rasa, dimana

perlakuan tanpa pemberian *Spirulina* dengan penambahan *Spirulina* yang paling banyak disukai konsumen yaitu pada perlakuan S_2 , karena rasanya yang enak dan manis, sehingga rasa *Spirulina* yang ditambahkan ke dalam adonan es krim tidak terlalu kuat dibandingkan dengan penambahan *Spirulina* 0,75% menyebabkan rasa es krim agak pahit.

Rasa pahit yang disebabkan pada *Spirulina* karena adanya kandungan alkaloid dan senyawa tannin (Tietze, 2004).

Es krim yang mencair akan terasa sangat manis dibandingkan dalam keadaan beku. Rasa es krim juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis gula dan perubahan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim (Winarno, 2002).

Nilai tekstur

Berdasarkan hasil analisis variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai tekstur, dimana $F_{hitung} (21,43) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% berarti hipotesis ditolak, kemudian dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S_0 berbeda dengan perlakuan S_1 , tetapi S_1 tidak berbeda dengan S_3 , namun S_3 berbeda dengan S_2 pada tingkat kepercayaan 95%.

Menurut Fellows (2000), tekstur makanan kebanyakan ditentukan oleh kandungan air yang terdapat pada produk tersebut. Menurut Purnomo (1995), banyak hal yang mempengaruhi tekstur pada bahan pangan, antara lain rasio kandungan protein, lemak, suhu

pengolahan, kandungan air, dan aktivitas air.

Menurut Purnomo (1995), banyak hal yang mempengaruhi tekstur pada bahan pangan, antara lain rasio kandungan protein, lemak, suhu pengolahan, kandungan air, dan aktivitas air.

Dari hasil analisis variansi menunjukkan bahwa es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap tekstur dimana perlakuan tanpa pemberian *Spirulina* tekstur es krim lebih kasar dibandingkan dengan perlakuan S₂, dan tekstur es krim dengan penambahan *Spirulina* sebanyak 3,6 gram yaitunya memiliki tekstur yang lembut, tetapi pada perlakuan S₃ tekstur pada es krim agak kasar

dengan substansi padatan yang bersatu dalam bentuk buih/busu.

Tekstur yang diharapkan pada produk es krim ini adalah tekstur yang halus, lembut dan kompak. Pada produk es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* teksturnya masih kurang halus. Hal ini disebabkan *Spirulina* yang kurang larut dalam air, tetapi kualitas lembut dan kompak terdapat pada produk es krim ini hal ini disebabkan waktu mikser semua bahan dapat merata dengan baik.

Karakteristik parameter organoleptik secara keseluruhan (rupa, rasa, aroma dan takstur) es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* terhadap penerimaan konsumen, di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina*.

Karakteristik	Perlakuan			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Rupa	Putih	Agak hijau	Hijau	Hijau pekat
Rasa	Enak dan sedikit serat	Enak dan manis	Enak dan manis	Agak pahit
Aroma	Vanili dan susu	Vanili dan susu	Sedikit bau <i>Spirulina</i>	Sedikit bau <i>Spirulina</i>
Tekstur	Sedikit kasar	Lembut	Lembut	Lembut

karena *Spirulina* yang tidak larut pada pencampuran dengan formula tambahan pada pembuatan es krim KPI jambal siam.

Menurut Marshall dan Arbuckle (2000), tekstur es krim yang diinginkan adalah lembut, *creamy*, dan seragam. Adapun es krim yang diinginkan adalah halus

Analisis Proksimat

Berdasarkan hasil uji proksimat pengaruh penambahan *Spirulina* pada es krim KPI jambal siam terhadap penerimaan konsumen. Adapun analisis yang dilakukan yaitu uji kadar air, protein, lemak, dan stabilitas emulsi. Nilai kadar proksimat secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji proksimat es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* terhadap penerimaan konsumen

Perlakuan	Kadar air	Protein	Lemak	Emulsi
S ₀	50.32 ^d	11.62 ^a	2,92 ^a	85.01 ^a
S ₁	49.16 ^c	16.49 ^b	2.93 ^a	86.45 ^a
S ₂	48.18 ^b	19.46 ^c	3.19 ^b	88.56 ^b
S ₃	47.23 ^a	20.67 ^d	3.35 ^b	89.08 ^b

Kadar air

Nilai rata-rata kadar air es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* yang memiliki kadar air yang tertinggi adalah S₀ (50,32%) dan nilai terendah S₃ (47,23%)

Hasil analisa variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar air dimana $F_{hitung} (2193,41) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak, kemudian dapat dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S₃, S₂, S₁ dan S₀ berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Kadar air merupakan mutu parameter yang sangat penting bagi suatu produk, karena kadar air merupakan zat cair yang memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi yang dapat menurunkan mutu suatu bahan makanan sehingga sebahagian air harus dikeluarkan dari bahan makanan. Semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi daya tahan suatu produk tersebut (Winarno, 1997).

Hasil analisis variansi menunjukkan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar air dimana perlakuan tanpa pemberian *Spirulina* lebih tinggi kadar air nya dibandingkan dengan penambahan *Spirulina*

dikarenakan kadar air yang terdapat pada *Spirulina* yang sangat sedikit. Setiap perlakuan mempunyai nilai kadar air yang tinggi, karena pada pembuatan es krim dilakukan penambahan susu cair dan vanilli.

Perbedaan kadar air pada es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* disebabkan karena jumlah tepung *Spirulina* yang ditambahkan berbeda, semakin banyak tepung *Spirulina* yang ditambahkan maka kadar air semakin rendah. Hal ini disebabkan karena *Spirulina* mengandung kadar air yang rendah dan memiliki sifat yang sama dengan tepung pada umumnya, yaitu bersifat hidroskopis sehingga kandungan air pada adonan tertarik. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Yenni *et al.*, (2013), menyatakan bahwa konsentrat protein ikan bersifat menyerap air, sehingga adonan yang dihasilkan semakin keras.

Wirda (2009), menjelaskan bahwa protein yang tinggi dapat mengikat air yang ada pada bahan pangan, kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik dan bermuatan.

Kadar protein

Nilai rata-rata kadar protein es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* yang memiliki nilai kadar protein yang tertinggi adalah perlakuan S₃

(20,67%) dan nilai terendah pada perlakuan S_0 (11,62%).

Hasil analisa variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dimana F_{hitung} (695,85) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak, kemudian dapat dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S_0 , S_1 , S_2 dan S_3 berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Protein merupakan zat gizi yang penting bagi tubuh, karena zat ini selain berfungsi sebagai penghasil energi dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Selain sebagai zat pembangun, protein merupakan bahan pembentuk jaringan baru dalam tubuh (Estien, 2006).

Hasil analisis variansi menunjukkan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein. Hal ini disebabkan karena semakin banyak *Spirulina* yang ditambahkan dalam pengolahan es krim KPI jambal siam, maka kadar protein yang terdapat pada es krim semakin tinggi, meningkatnya kadar protein pada es krim dipengaruhi oleh *Spirulina* yang digunakan, dikarenakan *Spirulina* memiliki kandungan protein sebanyak 50-70%.

Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan baku yang digunakan. Es krim yang memiliki kualitas tinggi bahan bakunya perlu diketahui, yaitunya dengan menggunakan susu sebagai bahan utama pembuatan es krim maka es krim memiliki sumbangan terbesar nilai gizinya (Fitrahadini, 2010).

Kadar lemak

Nilai rata-rata kadar lemak es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* yang memiliki nilai kadar lemak yang tertinggi adalah perlakuan S_3 (3,35%) dan nilai terendah pada perlakuan S_0 (2,92%).

Hasil analisa variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak dimana F_{hitung} (26,4) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak, kemudian dapat dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S_0 tidak berbeda dengan S_1 , tetapi berbeda dengan S_2 namun perlakuan S_2 tidak berbeda dengan S_3 pada tingkat kepercayaan 95%.

Lemak susu atau *butterfat* merupakan salah satu komponen penting yang memiliki kegunaan dalam menentukan kualitas suatu es krim. Lemak memberikan cita rasa berlemak, tekstur lembut, juga akan meningkatkan daya leleh yang terdapat pada produk es krim, karena sifat asam-asam lemak yang larut pada suhu ruang. Lemak juga memiliki kegunaan lainnya, yaitu sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K (Brown, 2008).

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim mengandung lemak. SNI (1995), mengatakan bahwa standar lemak yang terdapat pada es krim yaitu (5%).

Adapun kadar lemak dari tepung es krim komersil berada di

bawah standar tersebut, kadar lemak yang terkandung dalam tepung es krim terpilih berasal dari susu *fullcream* dan kuning telur yang dimasukkan ke dalam adonan. Es krim KPI jambal siam ini rendah lemak dibandingkan dengan es krim pada umumnya.

Menurut Sayuti *et al.*, (2005) lemak merupakan bahan penghasil energi terbesar dibandingkan dengan bahan makanan lainnya. Memang tidak semua hasil perikanan memiliki kandungan lemak yang tinggi, sebagian produk hasil perikanan ada juga yang mengandung kadar lemak rendah.

Stabilitas emulsi

Nilai rata-rata stabilitas emulsi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* yang memiliki nilai stabilitas emulsi yang tertinggi adalah perlakuan S₃ (89,08%) dan nilai terendah pada perlakuan S₀ (85,01%).

Hasil analisa variansi es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap stabilitas emulsi dimana $F_{hitung} (28,29) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak kemudian dapat dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan S₀ tidak berbeda dengan S₁, tetapi berbeda dengan S₂, namun perlakuan S₂ tidak berbeda dengan S₃ pada tingkat kepercayaan 95%.

Stabilitas emulsi es krim menunjukkan daya tahan adonan es krim terhadap pemisahan protein susu dan lemak susu. Emulsi yang tidak stabil menyebabkan protein akan menggumpal dan mengendap di dalamnya sehingga terjadi pemisahan

protein dengan lemak (Arbuckle, 1986).

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* berpengaruh sangat nyata terhadap stabilitas emulsi. Hal ini disebabkan karena kestabilan emulsi dipengaruhi oleh kandungan minyak dan protein dalam sistem emulsi, sehingga jumlah lemak dan protein yang tidak sebanding. Menurut Kurt (1997), suatu emulsi bersifat stabil apabila tidak terjadi pemisahan antar fase-fase, tiga komponen utama pembentukan emulsi yaitu fase terdispersi (lemak), fase pendispersi (air), dan emulsifier. Emulsi yang tidak stabil menyebabkan protein akan menggumpal dan mengendap di dalamnya sehingga terjadi pemisahan protein dengan lemak (Arbuckle, 1986).

Roland *et al.*, (1999) menyatakan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh jenis dan jumlah bahan penstabil. Perlakuan homogenisasi yang sama pada pembuatan es krim menyebabkan ukuran dan globula lemak yang seragam pada es krim sehingga es krim memiliki stabilitas yang tidak jauh berbeda pada tiap perlakuan.

Kesimpulan

1. Tingkat penerimaan konsumen terhadap es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* 3,6 gram (S₂) menunjukkan tingkat penerimaan konsumen secara keseluruhan (rupa, aroma, rasa, tekstur) yaitu sebanyak 90% (72 orang).
2. Es krim KPI jambal siam dengan penambahan *Spirulina* memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai organoleptik rupa, rasa, aroma dan tekstur serta nilai kadar

air protein, lemak dan stabilitas emulsi.

3. Berdasarkan parameter yang diuji perlakuan yang terbaik terdapat pada penambahan *Spirulina* sebanyak 3,6 gram dengan karakteristik organoleptik rupa berwarna hijau (7,69%), aroma sedikit berbau *Spirulina* (7,50%), tekstur yang dihasilkan lembut (7,37%), dan rasa enak dan manis (7,65%), dengan kadar air 48,18%, kadar protein 19,46%, kadar lemak 3,19%, dan stabilitas emulsi 88,56%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 160 hal.
- Arbuckle, W.S. 1986. *Ice Cream Third Edition*. Avi Publishing Company. Inc West Port, Connecticut.
- Astawan, M. 2008. Perbandingan antara KPI metode konsvensional dan KPI metode Suzuki. Penebar Swadaya, Jakarta
- Battacharya S, Shivaprakash MK. 2005. Evaluation of three *Spirulina* species grown under similar conditions for their growth and biochemicals. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85:333-336.
- Brown, A. 2008. *Understanding Food, Principles and Preparation*. 3rd ed. Wadsworth Cengage Learning, United State.
- Dewita dan Syahrul. 2010. Kajian mutu konsentrat protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diolah dengan metode berbeda selama penyimpanan suhu kamar. *Jurnal Natur Indonesia* Press.
- Estien. 2006. *Penuntun Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analisis*. Penerbit: CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Fellow, J. P. 2000. *Food Processing Technology Principle and Practice*. Second Editon. Woodhead Publishing Limited and CRC Press, Boca Raton, Cambriidge.
- Fitrahadini. 2010. Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Ekuitas Merk Produk Es Krim.
- Hardaning, A.M dan Rustanti, N. 2014. Kandungan Gizi, Sifat Fisik, Dan Tingkat Penerimaan Es Krim Kacang Hijau Dengan Penambahan *Spirulina*.
- Hariyati, R. 2008. *Pertumbuhan dan Biomassa Spirulina dalam Skala Laboratoris*. Laboratorium Ekologi dan Biosistemik Jurusan Biologi FMIPA Undip. Vol. 10, No. 1, Hal. 19-22
- Leksono, T dan Syahrul. 2001. Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen Terhadap Abon Ikan. *Jurnal Natur Indonesia* 3(2). 45-54.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Perannya Dalam Pengawetan Pangan*. UI Press. Jakarta. 35 hal.
- Roland AM, Phillips LG, and Boor KJ. 1999. Effect of fat content on the sensory properties, melting, color, and hardness of ice cream. *J. Dairy Sci*.
- Sari, O. F. 2013. Formulasi Biskuit Kaya aprotin Berbasis *Spirulina* dan Kerusakan Mikrobiologis Selama

- Penyimpanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sayuti, Hambali, E dan Hidayat, E. 2005. *Aneka Produk Olahan Limbah Ikan dan Udang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 104 hal.
- Susilorini, T.E. dan M.E. Sawitri. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Tietze, H.W. 2004. *Spirulina micro food macro blessing* (4th edition). Harald W. Tietze Publishing. Australia. 78-79pp.
- Tongam, S. 2015. Fortifikasi Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Es Krim Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap Penerimaan Konsumen.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi* penerbit PT. Gramedia Utama, Jakarta.