

PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG *Chlorella* sp TERHADAP MUTU COOKIES KONSENTRAT PROTEIN IKAN GABUS (*Channa striata*)

Oleh

Helwana ¹, Ir. Syahrul, M.Si ², Ir. N.Ira Sari ²
Email: helwana1711@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi *Chlorella* sp terhadap mutu cookies konsentrat protein ikan gabus secara organoleptik, kimia dan mikrobiologi. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan perlakuan fortifikasi tepung *Chlorella* sp yang terdiri dari empat taraf adalah C₁ (tanpa tepung *Chlorella* sp), C₂ (fortifikasi 2 gram tepung *Chlorella* sp), C₃ (fortifikasi 4 gram tepung *Chlorella* sp), C₄ (fortifikasi 6 gram tepung *Chlorella* sp). Parameter yang diuji organoleptik, proksimat dan total koloni bakteri. Hasil penelitian terbaik yang diperoleh berdasarkan parameter adalah fortifikasi tepung *Chlorella* sp 2 gram dengan karakteristik rupa hijau, utuh dan rapi (8.09), aroma sedikit bau *Chlorella* sp (7.93), rasa enak, gurih dan sedikit rasa *Chlorella* sp (7.8), tekstur berongga, dan kurang renyah (8.49), kadar air (3.60%), protein (28,52%), lemak (21,60%), abu (1.30%) dan total koloni bakteri (3.1×10^3 sel/gram).

Kata Kunci : Ikan gabus, *chlorella*, cookies

¹**Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

²**Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

**THE EFFECT of *Chlorella* sp FLOUR FORTIFICATION on THE QUALITY
of COOKIES ADDED WITH HEAD SNAKE (*Channa striata*) FISH
PROTEIN CONCENTRATE**

By:

Helwana, Ir. Syahrul, M.Si, Ir. N.Ira Sari
Email: helwana1711@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of *Chlorella* sp flour fortification on the quality of cookies added with head snake (*Channa striata*) fish protein concentrate with organoleptic, chemical and microbiological and to find out how many fortified *Chlorella* sp best in Fish Of *Channa Striata* protein concentrate. The method used was an experimental method and design as completely randomized design (CRD). The treatment fortification flavour *Chlorella* sp with consist four taraf, the taraf is C₁ (*Chlorella* sp without flavour), C₂ (2 gram *Chlorella* sp fortification flavour), C₃ (4 gram *Chlorella* sp fortification flavour), C₄ (6 gram *Chlorella* sp fortification flavour). The parameter test of the reseach is organolephtic, proximat, and coloni bacteria total. The result of the reseach is 2 gram *Chlorella* sp fortification flavour showed the best of the treatment, with the characteristic is green, intact and tidy (8.1), aroma slightly smelly *chlorella* sp (7.9), flavor tasty, savory and a little taste of *chlorella* sp (7.8), hollow textures and less crunchy (8.5). It contained of water 3.60%, protein 28.52%, fat 21,60%, ash 1.30% and total bacteria 3.1 x 10³ Cf_u / g).

Keyword: *Channa striata*, *Chlorella* sp., cookies, Fish Protein Concentrate

¹**Student of the Fisheries and Marine Since Faculty, Riau University**

²**Lecture of the Fisheries and Marine Since Faculty, Riau University**

PENDAHULUAN

Cookies adalah jenis biskuit yang berkadar lemak tinggi, renyah, dan bila dipatahkan penampang potongnya bertekstur kurang padat. Salah satu kelebihan *cookies* adalah memiliki masa simpan yang lama karena memiliki kandungan air yang rendah (lebih kecil dari 10%), sederhana dalam pengolahan dan mempunyai rasa yang khas. Ciri-ciri *cookies* yang baik adalah memiliki tekstur yang renyah, tidak keras apabila digigit, tidak mudah hancur namun mudah mencair apabila terkena air (Manley, 1983).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *cookies* pada umumnya adalah tepung terigu, namun dapat juga di kombinasikan dengan konsentrat protein ikan. Bahan-bahan lain dalam pembuatan *cookies* adalah lemak dan garam. Biasanya *cookies* dibuat dengan sedikit atau tanpa gula, cukup dengan lemak dan relatif sedikit air yang ditambahkan (Fariadi, 1994).

Salah satu upaya untuk memperbaiki nilai gizi makanan tersebut, khususnya protein dapat ditambahkan konsentrat protein ikan (KPI) sebagai makanan fungsional. Hasil penelitian Dewita *et al.*, (2012) penggunaan KPI patin pada *cookies* dengan penambahan KPI ikan patin 20 gram dengan nilai protein 23,82%.

Ikan gabus terkenal dengan memiliki sumber protein dan kandungan albumin yang tinggi. Selain itu ikan gabus juga mengandung lemak, air dan mineral yang sangat penting bagi tubuh kita. Albumin jenis protein di dalam plasma darah manusia. Peran utama albumin di dalam tubuh sangat penting, yaitu membantu pembentukan sel baru.

Saat ini mikroalga, atau yang lebih dikenal dengan phytoplankton, sudah mulai diperkenalkan sebagai sumber pangan baru. Mikroalga memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik, antioksidan, pigmen klorofil. Diantara jenis-jenis mikroalga yang potensial dan sudah cukup dikenal sebagai sumber pangan salah satunya adalah *Chlorella* sp. Kandungan gizi *Chlorella* sp yakni protein 42,2%, lemak kasar 15,3%, kadar air 5,7% dan serat 0,4% (Vashita 1979 dalam Rostini, 2007).

Makanan-makanan ringan seperti *cookies* yang diperkaya dengan sumber protein ikan gabus dalam bentuk konsentrat protein ikan, sejauh ini belum banyak dilakukan penelitian. Seperti halnya ikan gabus, *Chlorella* sp juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Oleh karena itu penelitian pemanfaatan *Chlorella* sp terhadap mutu *cookies* konsentrat protein Ikan gabus guna menambah kadar protein, lemak dan menambahkan zat pewarna dari klorofil *Chlorella* sp tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1. Bahan pembuat KPI ikan gabus: ikan gabus, garam, NaHCO₃, isoprofil alkohol, aquades, indikator pp. 2. Bahan pembuat *cookies*: tepung terigu, margarin, garam halus, gula bubuk, kuning telur, baking powder, soda kue, KPI Ikan gabus, dan tepung *chlorella*. 3. Bahan analisis: Kertas label, asam sulfat, katalis (Cu kompleks), aquades, NaOH 50%, asam borax, plate count agar, Natrium klorida.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, mixer,

panci, sendok, loyang, ayakan tepung, cetakan, baskom, penganduk, penggilingan, open, spatula, freezer, kain blacu. Selain itu, alat-alat laboratorium yang digunakan yaitu autoclave, cawan petri, *hot plate*, timbangan, cawan porselin, pipet tetes, erlenmeyer, gelas ukur, pinset, tabung reaksi, aluminium foil dan inkubator.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu melakukan pengolahan *cookies* konsentrat protein ikan gabus dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Suatu tindakan perlakuan yang diberikan adalah dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp yang terdiri dari empat taraf adalah C₁ (tanpa tepung *Chlorella* sp), C₂ (fortifikasi 2 gram tepung *Chlorella* sp), C₃ (fortifikasi 4 gram tepung *Chlorella* sp), C₄ (fortifikasi 6 gram tepung *Chlorella* sp), penelitian dilakukan 3 kali pengulangan dengan jumlah unit percobaan sebanyak 12 unit.

Metode matematis yang digunakan menurut rancangan Gasperz (1991), adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \Sigma_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} = Pengaruh galat ke-j yang memperoleh perlakuan ke-

Prosedur pembuatan *Cookies* (Dewita dan Syahrul, 2012)

1. Siapkan alat dan bahan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.
2. Campurkan margarin, gula bubuk, kuning telur dan garam lalu diaduk secara perlahan-lahan dengan menggunakan mixer sampai mengembang.
3. Kemudian tambahkan sedikit demi sedikit konsentrat protein ikan gabus, tepung *Chlorella* sp, tepung terigu, Baking powder dan soda kue. Aduk kembali dengan menggunakan mixer sampai adonan kalis.
4. Selanjutnya cetak adonan dengan ukuran seragam.
5. Masukkan adonan ke dalam oven dengan suhu 160⁰ C selama 10-15 menit sampai matang.
6. Terakhir *cookies* didinginkan untuk menurunkan suhu dan pengerasan *cookies* akibat memadatnya gula dan lemak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rupa

Hasil nilai rupa *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* dapat di lihat pada Tabel1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rupa *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	8.12	7.96	7.88	7.98 ^c
C ₂	8,36	7.96	7.96	8.09 ^d
C ₃	7.32	7.32	7.56	7.4 ^a
C ₄	7.40	7.48	7.48	7.45 ^b

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rupa *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang difortifikasi tepung *chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₂ (8.09) dengan kriteria hijau, utuh dan rapi dan nilai terendah adalah C₃ (7.4) dengan kriteria hijau, utuh dan rapi.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai rupa *cookies*, dimana $F_{hit} (17,16) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil analisi variansi bahwa *Cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *chlorella* pada penambahan tepung *chlorella* sp C₄ (6 gram) memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai rupa. Semakin banyak jumlah tepung *chlorella* sp yang ditambahkan maka rupa *cookies* akan menjadi berwarna kehijauan. Hal ini

disebabkan karena pada tepung *chlorella* sp terdapat pigmen klorofil yang berperan sebagai pemberi warna alami hijau terhadap rupa *cookies*.

Menurut Dewita (2010) secara fisik konsentrat protein ikan berbentuk tepung yang memiliki sifat menyerap air (*higrokopis*). Sifat hidrokopis ini menyebabkan air yang berada dalam adonan akan diserap oleh konsentrat protein ikan. Sama halnya seperti konsentrat protein ikan, tepung *chlorella* sp juga memiliki sifat *higrokopis* sehingga mampu menyerap air yang terdapat di dalam *cookies* sehingga *cookies* yang penambahan tepung *chlorella* sp terbanyak rupanya kurang menarik.

Nilai aroma

Hasil nilai aroma *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata aroma *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	5,96	5,72	5,72	5.8 ^a
C ₂	8,04	7,88	7,88	7.93 ^d
C ₃	7,32	7,08	7,08	7.16 ^b
C ₄	7,32	7,72	7,56	7.53 ^c

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata aroma cookies konsentrat protein ikan gabus yang difortifikasi tepung *chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₂ (7.93) dengan kriteria sedikit bau *chlorella* sp dan nilai terendah adalah C₁ (5.8) dengan kriteria netral (tanpa aroma *chlorella* sp).

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai aroma cookies, dimana $F_{hit} (118,11) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa fortifikasi tepung *chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aroma cookies karena *chlorella* sp merupakan mikroalga yang pada umumnya memiliki aroma yang kuat. Dengan adanya penambahan tepung *chlorella* sp yang berbeda-beda, sehingga aroma

yang dihasilkan dari setiap perlakuan berbeda-beda. C₁ (kriteria tanpa aroma *chlorella* sp dan tanpa penambahan *chlorella* sp), C₂, C₃ dan C₄ (aroma cookies yang kuat berasal dari penambahan tepung *chlorella* sp).

Berdasarkan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ), di dapatkan hasil bahwa C₁ berbeda nyata dengan C₂, C₃, C₄. Hal ini dikarenakan jumlah pemberian tepung *chlorella* sp dalam jumlah yang berbeda-beda sehingga aroma yang dihasilkan dari tepung *chlorella* sp pada setiap perlakuannya juga berbeda-beda. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung *chlorella* sp maka semakin jelas aroma khas *chlorella* sp terasa.

Nilai rasa

Hasil nilai rasa cookies konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata rasa cookies konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	6.84	6.68	6.76	6.76 ^a
C ₂	7.72	7.88	7.80	7.8 ^d
C ₃	7.16	7.16	7.08	7.13 ^c
C ₄	7.24	7.08	7.0	7.10 ^b

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rasa cookies konsentrat protein ikan gabus yang difortifikasi tepung *chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₂ (7.8) dengan kriteria enak, gurih dan sedikit rasa *chlorella* sp dan nilai terendah adalah C₄

(7.10) enak, gurih dan sedikit rasa *chlorella* sp.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai rasa cookies, dimana $F_{hit} (76,58) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka

hipotesis ditolak. *Chlorella* sp memiliki kandungan klorofil yang tinggi, berwarna hijau pekat dan memiliki rasa yang cenderung pahit. Penambahan tepung *chlorella* sp terhadap makanan akan mempengaruhi rasa.

Berdasarkan analisis variansi sebelumnya, menunjukkan bahwa *cookies* konsentrat protein ikan gabus dengan fortifikasi tepung *chlorella* sp berpengaruh sangat nyata terhadap nilai rasa. Semakin banyak jumlah

tepung *chlorella* sp yang ditambahkan pada tepung *chlorella* sp maka semakin kuat rasa pahit yang ditimbulkan karena kandungan protein yang terdapat dalam *chlorella* sp.

Nilai tekstur

Hasil nilai tekstur *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	8.32	8.04	8.32	8.22 ^c
C ₂	8.40	8.52	8.56	8.49 ^d
C ₃	7.84	7.56	8.08	7.82 ^b
C ₄	7.44	7.56	7.60	7.53 ^a

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tekstur *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang difortifikasi tepung *chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₂ (8.49) dengan kriteria berongga, dan kurang renyah dan nilai terendah adalah C₄ (7.53) dengan kriteria berongga, dan kurang renyah.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai tekstur *cookies*, dimana $F_{hit} (20,10) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Penambahan tepung *chlorella* sp berpengaruh sangat nyata pada nilai tekstur *cookies* Perlakuan

dengan penambahan tepung *chlorella* sp paling tinggi, menghasilkan tekstur *cookies* yang kurang renyah. Hal ini disebabkan minimnya kadar air pada perlakuan tersebut. Insansetyo dan Kurniastuty (1995), menyatakan bahwa tepung *chlorella* sp mampu menyerap air sehingga dapat mempengaruhi tekstur dari *cookies*. Purnomo (1995), menyatakan bahwa banyak hal yang mempengaruhi tekstur bahan pangan antara lain, lemak, suhu pengolahan, kadar air dan aktivitas air.

Kadar air

Hasil nilai kadar air *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air (%) *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	4.30	4.25	4.38	4.31
C ₂	3.63	3.66	3.53	3.60
C ₃	2.91	2.83	2.89	2.87
C ₄	2.60	2.50	2.47	2.52

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi *Chlorella* sp tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kadar air *cookies*, dimana $F_{hit} (0.49) < F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka H_0 diterima. 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, 2004).

Kadar air sangat mempengaruhi daya tahan *cookies*. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri dan jamur serta mikroba lainnya untuk berkembang biak sehingga akan mempengaruhi mutu dari produk tersebut. Semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi daya tahan produk tersebut (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa

fortifikasi tepung *chlorella* sp tidak memberi pengaruh terhadap nilai kadar air, hal ini di sebabkan tepung *chlorella* sp memiliki sifat yang sama dengan tepung pada umumnya yaitu bersifat hidroskopis sehingga kandungan air pada adonan tertarik dan lebih mudah menguap saat pemasakan.

Ranken (2000), menyebutkan bahwa pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah lemak, karbohidrat dan protein.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2000), persyaratan kadar air pada *cookies* adalah maksimal 8,51 %. Pada penelitian ini kadar air tertinggi adalah 4.31%. Kadar air yang terdapat pada *cookies* dengan fortifikasi tepung *chlorella* sp memenuhi persyaratan standar mutu *cookies*.

Kadar protein

Hasil nilai kadar protein *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein (%) *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	24.20	23.75	23.19	23.71 ^a
C ₂	28.41	28.54	28.63	28.52 ^b
C ₃	31.41	32.24	33.83	32.49 ^c
C ₄	35.32	36.09	35.28	35.56 ^d

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein *cookies*, dimana $F_{hit} (158,88) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur (Winarno, 2004). Kadar protein dalam bahan makanan merupakan pertimbangan tersendiri bagi orang yang mengkonsumsi makanan. Protein adalah senyawa kompleks yang terdiri dari asam-asam amino yang diikat oleh ikatan peptida yang mempunyai unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O) dan nitrogen (N).

Protein dari sumber yang berbeda akan memiliki sifat fungsional tertentu. Dalam menentukan karakteristik produk pangan, sifat fungsional tersebut berperan penting dalam pengolahan, penyimpanan, dan penyajiannya yang mempengaruhi karakteristik yang diinginkan, mutu makanan serta penerimaan konsumen.

Andarwulan dkk., (1997) menambahkan protein merupakan komponen yang banyak terdapat pada sel tanaman atau hewan, kandungan protein dalam bahan

pangan memiliki variansi baik dalam jumlah maupun jenisnya, protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber asam amino.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2000), persyaratan kadar protein pada *cookies* adalah maksimal 15,59%. Hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa fortifikasi tepung *chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata karena mampu meningkatkan kadar protein pada *cookies*. Hal ini disebabkan adanya kandungan protein pada tepung *chlorella* sp sehingga semakin banyak tepung *chlorella* sp yang ditambahkan maka semakin tinggi pula nilai proteinnya. Dan nilai tertinggi kadar protein terdapat pada C₄ yakni (35,56) namun, apabila dilihat dari uji organoleptik C₃ dan C₄ tidak disukai. Hal ini berkaitan dengan rasa pahit yang ditimbulkan oleh kandungan tanin yang terdapat pada tepung *chlorella* yang ditambahkan kedalam *cookies* terlalu banyak. Sehingga diperoleh nilai terbaik adalah C₂ dengan penambahan tepung *chlorella* 2 gram.

Kadar lemak

Hasil nilai kadar lemak *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar lemak (%) *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	20.19	21.37	30.39	20.65 ^a
C ₂	21.56	21.53	21.73	21.60 ^b
C ₃	23.39	23.84	24.34	23.85 ^c
C ₄	24.90	24.61	25.38	24,96 ^d

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan hasil analisis variansi 7 dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak *cookies*, dimana $F_{hit} (60,40) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Lemak yang terkandung dalam bahan pangan merupakan salah satu dari kandungan gizi yang terdapat pada bahan pangan. Menurut Kataren dalam Herlina (2003), bahwa tujuan penambahan lemak pada bahan pangan adalah memperbaiki rupa dan struktur fisik bahan pangan serta menambah nilai gizi dan memberikan cita rasa gurih pada bahan pangan.

Berdasarkan hasil analisis variansi terhadap kadar lemak, dapat

dijelaskan bahwa perlakuan penambahan tepung *Chlorella* terhadap mutu *cookies* konsentrat protein ikan memberi pengaruh sangat nyata. Lemak yang terdapat pada *Chlorella* adalah 15,3%, selain itu lemak yang terdapat pada *cookies* juga berasal dari telur, dan margarin yang di tambahkan kedalam setiap perlakuan.

Hasil uji proksimat kadar lemak pada *cookies* yang tertinggi adalah C₄ (24,96). Dan nilai kadar lemak yang terbaik adalah C₂ (21.60).

Kadar abu

Hasil nilai kadar abu *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 12.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar abu (%) *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	0.97	0.99	0.99	0.98
C ₂	1.31	1.30	1.30	1.30
C ₃	1.66	1.61	1.56	1.61
C ₄	1.92	1.94	1.94	1.93

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kadar abu *cookies*, dimana $F_{hit} (0,06) < F_{tab} (4,07)$ pada tingkat

kepercayaan 95%, maka H₀ diterima.

Sebagian besar bahan makanan 96% terdiri dari bahan organik. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yang dikenal dengan kadar

abu. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, sedangkan bahan anorganik tidak terbakar.

Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat pada bahan pangan. Kadar abu dalam bahan pangan merupakan sisa bahan organik berupa mineral-mineral kering dari bahan yang telah dipanaskan (Winarno, 2004).

Berdasarkan analisis variasi menunjukkan *cookies* dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp tidak memberi pengaruh terhadap kadar abu.

Total koloni bakteri (TPC)

Hasil nilai total koloni bakteri *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 13.

Tabel 9. Nilai total koloni bakteri (sel/gram) *cookies* konsentrat protein ikan gabus yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
C ₁	1.2 x 10 ³	1.3 x 10 ³	1.1 x 10 ³	3.1 x 10 ^{3a}
C ₂	1.2 x 10 ³	1.7 x 10 ³	1.4 x 10 ³	3.1 x 10 ^{3b}
C ₃	1.5 x 10 ³	1.4 x 10 ³	1.5 x 10 ³	3.2 x 10 ^{3c}
C ₄	1.7 x 10 ³	1.7 x 10 ³	1.5 x 10 ³	3.2 x 10 ^{3d}

Keterangan: C₁= 0 gram, C₂= 2 gram C₃= 4 gram, C₄= 6 gram

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberikan pengaruh nyata terhadap total koloni bakteri *cookies*, dimana F hit (6,58) > F tab (4,07) pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Salah satu faktor yang menentukan penurunan mutu *cookies* maupun produk perikanan adalah keberadaan mikroba. Menurut Hadiwiyoto (1993), cepat lambatnya kerusakan hasil perikanan secara mikrobiologis tergantung pada kecepatan pertumbuhan mikrobia yang ada terutama bakteri pembusuk. Pertumbuhan bakteri pada umumnya diartikan sebagai kenaikan jumlah konstituen dalam sel atau massanya, kemudian diikuti oleh perbanyakan sel sehingga jumlah sel menjadi bertambah banyak .

Fardiaz (1992), menyatakan bahwa besarnya jumlah bakteri pada suatu bahan pangan disebabkan

terjadinya kontaminasi produk pada saat proses pengolahan produk maupun pada saat pengemasan produk tersebut. Pada udara terdapat berbagai jenis mikroorganisme, sebagai pengkontaminasi pada bahan pangan.

Menurut Wibowo dan Ristanto (1997), pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh waktu, air, gas O₂ dan CO₂, makanan, cahaya dan bahan-bahan yang bersifat desinfektan.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa *cookies* dengan fortifikasi tepung *Chlorella* memberi pengaruh terhadap total koloni bakteri. Hal ini dikarenakan pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya, salah satunya dipengaruhi oleh CO₂.

KESIMPULAN

Mutu *Cookies* konsentrat protein ikan gabus dengan fortifikasi

tepung *Chlorella* sp nmemberi pengaruh nyata terhadap mutu organoleptik (rupa, aroma, rasa, dan tekstur), nilai proksimat (air, protein, lemak dan abu) dan nilai total koloni bakteri.

Berdasarkan hasil uji mutu organoleptik, proksimat, dan Total koloni bakteri terhadap *Cookies* konsentrat protein ikan gabus dengan fortifikasi tepung *Chlorella* terbaik adalah dengan penambahan *Chlorella* C₂ (2 gram) dengan karakteristik rupa hijau, utuh dan rapi (8.09), aroma sedikit bau *chlorella* (7.93), rasa enak, gurih dan sedikit rasa *chlorella* (7.8), tekstur berongga, dan kurang renyah (8.49), kadar air (3.60%), protein (28,52%), lemak (21,60%), abu (1.30%) serta uji Total koloni bakteri (3.1×10^3 sel/gram).

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, A., Y.T. Sadikin, dan F.G. Winarno. 1997. Pengaruh lama penggorengan dan penggunaan adsorben terhadap mutu minyak goreng bekas penggorengan tahu-tempe. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 8 (1) : 40-45.
- Buchari, D., Sukmawati, M dan Sari, N.I. 2010. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Hasil Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru
- Dewita dan Syahrul. 2010. *Laporan Hibah Kompetisi Kajian Diversifikasi Ikan Patin (*Pangasius* sp) dalam Bentuk Konsentrat Protein Ikan dan Aplikasi pada Produk Makanan Jajanan Untuk Menanggulangi Gizi Buruk pada Anak Balita Di Kabupaten Kampar, Riau*. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru
- Djarajah, A. S. 1995. *Pakan Alami*. Kanisius. Yogyakarta.
- FAO, Human Energy Requirement, Food and Nutrition Technical Report Series, Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome 17-24 October 2011.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fariadi, H. 1994. *The Science of Cookie and Cracker Production*. Capman and Hall. New York.
- Froese, R. dan Pauly, D. 2006. "*Himantura Gerrardi*" Fish base.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Penerbit CV. Armico. Bandung.
- Ghufran, M. 2010. *Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik dan Obat-obatan*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pangolahan Hasil Peikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Insansetyo dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Pakan*

- Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Kartika, B. P., Hastuti dan W, Supartono. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Isnaharani, D. 2009. Buku Serba Pintar Perawatan Bayi dan Balita. Yogyakarta: Araska.
- Manley, D. J. R. 1983. Technology of Biskuit, Cookies. Ellies Horwood Limited Publishing. New York.
- Martosudarmo dan Wulan. 1990, Laju Pertumbuhan Mikroalga Penghasil Biofuel Jenis Chlorella sp dan Nannochloropsis sp, yang diaktifasi Menggunakan Air Limbah Hasil Penambangan Timah di Pulau Bangka. Skripsi. Bogor. IPB 102 hlm.
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas air dan peranannya dalam pengawetan pangan. UI Press. Jakarta.
- Rostini, I. 2007. Kultur Fitoplankton (Chlorella sp dan Tetraselmis Chull) Pada Skala Laboratorium. Skripsi. Jatinagor. Universitas Padjajaran.
- Standarisasi Nasional Indonesia, 1992. Mutu dan Cara Uji Mie Kering SNI 01-2974 Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji, S. Bambang dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Sultan, W, J. 1969. Practical Baking. The AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut.
- Sunatrio. 2003. *Peran Albumin Pada Penyakit Kritis Dalam Konsensus FKUI-PPHI Pemberian Albumin Pada Sirosis Hati*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: EGC.
- Suparno dan A. Dwiponggo, 1994. Ikan-ikan yang Krang di Manfaatkan Sebagai Bahan Pangan Bergizi Tinggi. Di Dalam Laporan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi V, Jakarta.
- Tanjung, A. 2012. Rancangan Percobaan edisi revisi. Tantaramesta Asosiasi Direktori Indonesia. Bandung.
- Winarno. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.