

THE EFFECT OF *Chlorella* sp FLOUR FORTIFICATION ON THE QUALITY OF DODOL ADDED WITH SEAWEED (*Eucheuma cottoni*)

Angger Miranda¹⁾, Syahrul²⁾ and N. Ira Sari²⁾
Email: anggermiranda@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of *Chlorella* sp flour fortification on the quality of dodol added with seaweed (*Eucheuma cottoni*) with organoleptic, and chemical. 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 organoleptic and chemical. The result of the reseach is 2 gram *Chlorella* sp fortification flavour showed the best of the treatment, with the characteristic is shiny, green and tidy (7.91), aroma typical of dodol and slightly smelly *Chlorella* sp (7.99), flavor sweet and a little taste of *Chlorella* sp (7.96), chewy textures and not sticky chewed (8.28). It contained of water 3.60%, protein 28.52%, fat 21,60% and crude fiber 1,32%.

Keywords: *Eucheuma cottoni*, *Chlorella* sp, dodol.

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

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

**PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG *Chlorella* sp TERHADAP MUTU
DODOL RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)**

Angger Miranda¹⁾, Syahrul²⁾ dan N. Ira Sari²⁾
Email: anggermiranda@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung *Chlorella* sp terhadap mutu dodol rumput laut secara organoleptik dan kimia. 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 dan kimia. Hasil penelitian terbaik yang diperoleh berdasarkan parameter adalah fortifikasi tepung *Chlorella* sp 2 gram dengan karakteristik rupa mengkilap, hijau dan permukaan rata (7,91), aroma khas dodol dan sedikit aroma *Chlorella* sp (7,99), rasa manis merata dan *Chlorella* sp terasa samar (7,96), tekstur padat kenyal, lembut dan tidak lengket dikunyah (8,28), kadar air (19,44%), protein (5,25%), lemak (3,05%) dan kadar serat kasar (1,32%).

Kata kunci: Rumput laut, *chlorella* sp, dodol.

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

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

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang mempunyai kandungan nilai gizi yang tinggi. Salah satu kandungannya yang berperan dalam pembentukan tekstur adalah karagenan. Menurut Winarno (2002), karagenan merupakan polisakarida yang terkandung pada rumput laut merah (*Rhodophyta*), yang mempunyai fungsi sebagai stabilisator, bahan pengental, pembentuk gel atau pengemulsi dalam bidang industri. Rumput laut akan bernilai ekonomis setelah mendapat penanganan lebih lanjut. Umumnya penanganan pasca panen hanya sampai pada pengeringan saja. Rumput laut kering masih merupakan bahan baku yang harus diolah lagi. Salah satunya dengan cara diolah menjadi dodol rumput laut. Pada pembuatan dodol dengan penggunaan karagenan untuk mempertahankan tekstur serta mempunyai sifat hidrokolid yaitu mampu menyerap air. Selanjutnya Rahardiyanto (2004), penambahan bahan hidrokolid sebagai pengganti lemak antara lain adalah karagenan.

Dodol adalah salah satu jenis makanan tradisional yang termasuk kelompok pangan semi basah. Dodol mempunyai sifat-sifat umum yaitu plastis, padat, dan mempunyai kisaran a_w 0,60 - 0,90 dan kadar air sekitar 10 - 40% (Haliza, 1992).

Dodol dibuat dengan menambahkan rumput laut untuk meningkatkan nilai guna dari rumput laut. Dodol rumput laut memiliki

prospek-prospek yang baik untuk dikembangkan. Banyak manfaat yang diperoleh dari dodol rumput laut diantaranya adalah mengandung banyak *dietary fiber*, yaitu serat makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Dodol rumput laut diolah dengan menggunakan bahan utama rumput laut jenis *Eucheuma cottoni*. Dodol rumput laut berwarna coklat kemerahan dan kenyal (Hambali, 2004).

Pada penelitian sebelumnya Astawan dkk., (2004), kandungan protein yang terdapat pada dodol rumput laut (*Eucheuma cottoni*) yaitu 3,06% dari 100 g. Jika dilihat kandungan protein pada dodol rumput laut masih tergolong rendah. Perlu adanya penambahan bahan baku guna meningkatkan kandungan protein dodol rumput laut.

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

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut adalah: *Chlorella* sp, air bersih, rumput laut larutan kapur tohor (CaO), santan kelapa, tepung beras ketan, gula merah. Bahan analisis: aquades,

alkohol, chloroform, dan larutan HCl, H₂SO₄, NaOH, H₂BO₃.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, saringan 60 mesh, aluminium foil, HDPE, pisau, panci, pengaduk kayu, talenan, sendok, ayakan tepung, gelas ukur, labu kjeldahl, kertas saring, timbangan analitik, mesin penggiling, kompor, baskom, wajan, oven, cawan, erlenmeyer dan pipet tetes.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan pengolahan dodol rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan penambahan tepung *Chlorella* sp. Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan empat taraf perlakuan yaitu tanpa tepung *Chlorella* sp (C₀), tepung *Chlorella* sp 2% (C₁), tepung *Chlorella* sp 4% (C₂) dan tepung *Chlorella* sp 6% (C₃) dengan 3 kali ulangan sehingga satuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 satuan percobaan.

Model matematis yang diajukan berdasarkan Gaspersz (1991), adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

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

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

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

Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah penilaian organoleptik dan analisis proksimat (kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat).

Prosedur pembuatan bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) (Astawan dkk., 2004)

1. Rumput laut kering dicuci berulang-ulang sampai bersih.
2. Lalu rendam selama 10 menit dalam air yang telah diberi kapur tohor sebanyak 20 g.
3. Setelah itu dibilas dengan air sampai bersih. Kemudian dilakukan perendaman lagi dengan air selama 2 hari, kemudian ditiriskan dan diblender.
4. Lakukan ekstrasi/perebusan dengan suhu 90°C selama 1 jam dengan perbandingan rumput laut dan air 1:5.
5. Hasil ekstrasi/perebusan disaring untuk mendapatkan filtrat yang benar-benar terpisah dari kotoran.

Prosedur pembuatan dodol rumput laut (*Eucheuma cottonii*) (Astawan dkk., 2004)

1. Santan kental dipersiapkan sebanyak 100 ml dan santan encer dipersiapkan sebanyak 100 ml yang diperoleh dari 400 g kelapa parut ditambah 100 ml air.
2. Santan encer untuk melarutkan tepung beras ketan, bubur rumput laut dan tepung *Chlorella* sp.
3. Penambahan rumput laut mensubstitusi sebesar 30% dan

penggunaan tepung beras ketan yaitu 70% dan penambahan tepung *Chlorella* sp sebesar 0%, 2%, 4% dan 6% dari jumlah bahan yaitu 100 g (jumlah rumput laut + beras ketan).

4. Santan kental kemudian dipanaskan dengan suhu 80°C selama 20 menit sampai agak berminyak. Selanjutnya masukkan santan encer yang sebelumnya telah melarutkan tepung beras ketan, bubur rumput laut dan tepung *Chlorella* sp. Selanjutnya masukkan gula merah 50 g.

Adonan diaduk sampai homogen, tidak lengket pada alat dan adonan mengkilap.

5. Adonan kemudian diaduk, pemasakan dilakukan selama 1-2 jam hingga diperoleh dodol yang tidak lengket di tangan bila ditekan dengan jari.
6. Selanjutnya dibiarkan dengan suhu ruang 27°C selama 12 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rupa

Hasil nilai rupa dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rupa dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	5,88	5,96	5,96	5,93 ^a
C ₁ (2%)	7,96	7,88	7,88	7,91 ^d
C ₂ (4%)	7,48	7,48	7,48	7,48 ^c
C ₃ (6%)	6,68	6,68	6,68	6,68 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rupa dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₁ (7,91) dengan kriteria mengkilap, hijau dan permukaan rata dan nilai terendah pada perlakuan C₀ (5,93) dengan kriteria coklat dan khas dodol.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap nilai rupa dodol, dimana F hit (2149,33) > F tab (4,07) pada tingkat

kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Perbedaan ini disebabkan semakin banyak tepung *Chlorella* sp yang ditambahkan maka rupa dodol rumput laut akan menjadi berwarna kehijauan. Hal ini disebabkan karena pada tepung *Chlorella* sp terdapat pigmen klorofil yang berperan sebagai pemberi warna alami hijau terhadap rupa dodol rumput laut.

Tepung *Chlorella* sp memiliki sifat menyerap air (*higrokopis*) sama seperti pada tepung umumnya, sehingga mampu

menyerap air yang terdapat di dalam dodol rumput laut sehingga dodol rumput laut yang penambahan tepung *Chlorella* sp terbanyak rupanya kurang menarik yaitu rupa dodol akan mengeras.

Nilai aroma

Hasil nilai aroma dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata aroma dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	5,88	5,80	5,80	5,83 ^a
C ₁ (2%)	8,04	8,04	7,88	7,99 ^d
C ₂ (4%)	7,16	7,16	7,00	7,11 ^b
C ₃ (6%)	7,56	7,64	7,56	7,59 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata aroma dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₁ (7,99) dengan kriteria sedikit aroma *Chlorella* sp dan nilai terendah pada perlakuan C₀ (5,83) dengan kriteria tanpa aroma *Chlorella* sp.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap nilai aroma dodol rumput laut, dimana $F_{hit} (154,70) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Perbedaan ini disebabkan adanya penambahan tepung *Chlorella* sp yang berbeda-beda, sehingga aroma yang dihasilkan dari setiap perlakuan berbeda-beda, C₀ (kriteria tanpa aroma tepung *Chlorella* sp dan tanpa penambahan tepung *Chlorella* sp), C₁, C₂ dan C₃ (aroma dodol rumput laut kuat

berasal dari penambahan tepung *Chlorella* sp).

Pembentukan aroma dodol rumput laut juga dipengaruhi dari dalam bahan utama (tepung beras ketan dan gula merah) karena terdapat komponen volatile, yang berfungsi sebagai precursor aroma, dan selama pemanasan terbentuk secara kompleks sehingga menghasilkan aroma khas.

Winarno (2004), menyatakan bahwa dengan penambahan gula akan terbentuk karamel yang membuat rasa dan aroma dodol lebih enak, lebih tajam sehingga rasa dan aroma dodol lebih disukai. Aroma akan timbul dan terasa lebih kuat sewaktu dilakukannya proses pemasakkan seperti dipanggang, direbus ataupun digoreng. Pemanasan ditujukan untuk meningkatkan karakteristik aroma yang merupakan kombinasi reaksi *Maillard* dan komponen volatil yang diserap dari minyak (Fellows, 2000).

Nilai rasa

Hasil nilai rasa dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung

Tabel 3. Nilai rata-rata rasa dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	7,56	7,64	7,56	7,59 ^d
C ₁ (2%)	7,96	7,96	7,96	7,96 ^c
C ₂ (4%)	7,16	7,32	7,24	7,24 ^b
C ₃ (6%)	5,56	5,48	5,56	5,53 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata rasa dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₁ (7.96) dengan kriteria manis merata dan *Chlorella* sp terasa samar dan nilai terendah pada perlakuan C₃ (5,53) dengan kriteria *Chlorella* sp terasa kuat.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap nilai rasa dodol rumput laut, dimana $F_{hit} (1293,33) > F_{tab} (4,07)$ pada

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	8,04	8,12	8,20	8,12 ^{cd}
C ₁ (2%)	8,20	8,36	8,28	8,28 ^{bc}
C ₂ (4%)	8,04	8,12	7,96	8,04 ^{ab}
C ₃ (6%)	7,96	7,88	7,88	7,91 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tekstur dodol rumput laut yang difortifikasi

Chlorella sp dapat di lihat pada Tabel 3.

tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Tepung *Chlorella* sp memiliki kandungan klorofil tinggi. Kandungan klorofil sangat berpengaruh terhadap rasa dodol, karena memiliki rasa yang cenderung pahit. Menurut Sa'dah dkk., (2010) pada tumbuhan, klorofil biasanya memberikan rasa pahit.

Nilai tekstur

Hasil nilai tekstur dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 4.

tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₁ (8,28) dengan kriteria padat kenyal dan

tidak lengket dikunyah dan nilai terendah pada perlakuan C₃ (7,91) dengan kriteria padat sedikit keras dan kurang lembut.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap nilai tekstur dodol rumput laut, dimana $F_{hit} (13,70) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Perbedaan ini disebabkan pengaruh kadar air pada perlakuan tersebut. Insansetyo dan Kurniastuty (1995), menyatakan bahwa tepung *Chlorella* sp mampu menyerap air sehingga dapat mempengaruhi tekstur dari dodol rumput laut.

Berdasarkan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ), di dapatkan hasil bahwa C₃ tidak berbeda nyata dengan C₀, C₁ dan C₂. Penelitian yang dilakukan Nasaruddin *dkk.*, (2012) menunjukkan perbedaan komposisi gula, waktu pemasakan, dan suhu pemasakan menghasilkan tekstur yang berbeda pada dodol. Kusumah *dkk.*, (2002) menjelaskan bahwa metode pemasakan yang tidak berbeda menyebabkan tingkat kekerasan dan kekenyalan dodol yang tidak berbeda pula. Menurut Karim (2012), perbandingan antara

tepung beras dan tepung ketan pada dodol dapat mempengaruhi tekstur dodol yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan komposisi gula dan tepung, serta suhu pemanasan, metode dan waktu pemasakan yang sama sehingga tidak menghasilkan tekstur yang berbeda.

Tekstur dodol rumput laut dipengaruhi dari dalam bahan utama (tepung beras ketan). Hal tersebut berkaitan dengan kandungan karbohidrat, yang tinggi dari tepung beras ketan. Keuletan tepung beras ketan yang tinggi pada saat pemanasan mengakibatkan amilopektin akan mengembang yang menyebabkan lapisan molekul pati lebih tipis sehingga rongga udara disekitarnya semakin besar dan strukturnya makin renggang, akibatnya bangunan amilopektin kurang kompak dan mudah dipatahkan (Harijono *dkk.*, 2000). Sedangkan Widjanarko *dkk.*, (2000) melaporkan bahwa produk pangan yang keras karena gelatinisasi pati yang tersusun oleh amilopektin dan viskositas gel yang tinggi.

Kadar air

Hasil nilai kadar air dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	21,43	20,72	19,15	20,43 ^{cd}
C ₁ (2%)	18,65	19,82	19,86	19,44 ^{bc}
C ₂ (4%)	17,75	18,09	18,11	17,98 ^{ab}
C ₃ (6%)	16,95	16,62	17,01	16,86 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar air dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₀ (20,43) tanpa adanya fortifikasi tepung *Chlorella* sp, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan C₃ (16,86) karena adanya fortifikasi tepung *Chlorella* sp yang mempengaruhi kadar air.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap nilai kadar air dodol, dimana F hit (30,17) > F tab (4,07) pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Perbedaan ini disebabkan karena adanya substitusi sebagian rumput laut dengan jumlah persentase tepung *Chlorella* sp yang ditambahkan yaitu 2%, 4% dan 6% sehingga kontrol atau tanpa penambahan tepung *Chlorella* sp lebih rendah. Menurut Kusumah

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	2,67	2,50	2,46	2,54 ^a
C ₁ (2%)	5,49	5,53	5,53	5,52 ^b
C ₂ (4%)	6,05	6,19	6,15	6,13 ^c
C ₃ (6%)	7,31	7,63	7,69	7,54 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar protein dodol rumput laut yang

ditambahkan maupun yang terkandung pada bahan penyusun berpengaruh terhadap kadar air dodol yang dihasilkan. Dan syarat kadar air di dalam dodol menurut SNI 01-2986-1992 adalah maksimal 20%, berdasarkan hasil kadar air yang telah didapatkan yaitu 16,86-20,43% maka seluruh perlakuan telah memenuhi SNI.

Pada pembuatan dodol rumput laut terdapat proses pemasakan yang lama sehingga mengakibatkan pengurangan kadar air, hal ini disebabkan tepung *Chlorella* sp memiliki sifat yang sama seperti tepung pada umumnya yaitu bersifat hidroskopis sehingga kandungan air pada dodol rumput laut tertarik dan menguap saat pemasakan.

Kadar protein

Hasil nilai kadar protein dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 6.

difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₃ (7,54) dengan fortifikasi tepung

Chlorella sp 6%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan C₀ (2,54) karena adanya fortifikasi tepung *Chlorella* sp yang mempengaruhi kadar protein.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein dodol rumput laut, dimana F hit (879,93) > F tab (4,07) pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Kadar protein yang terdapat di dalam dodol rumput laut ini berdasarkan hasil penelitian berkisar antara 2,54-7,54%. Syarat mutu dodol berdasarkan SNI 01-2986-1992, kadar protein minimum dalam dodol yaitu 3%. Berdasarkan analisis maka hanya dodol rumput laut dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp 2%, 4% dan 6% yang memenuhi persyaratan tersebut yaitu dengan kandungan protein 5,52-7,54%. Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan tepung *Chlorella* sp berhasil meningkatkan kadar protein pada dodol rumput laut. Dan nilai tertinggi kadar protein terdapat pada C₃ yakni (7,54%), apabila dilihat dari uji organoleptik C₂ dan C₃ tidak disukai, hal ini berkaitan dengan rasa pahit yang ditimbulkan oleh kandungan tanin yang terdapat pada tepung *Chlorella* sp yang ditambahkan kedalam dodol rumput laut terlalu banyak. Sehingga nilai terbaik adalah C₁ dengan penambahan tepung *Chlorella* sp 2% dengan nilai protein 5,52%.

Pada penelitian sebelumnya (Helwana, 2016) yang menggunakan bahan tambahan tepung *Chlorella* sp pada pembuatan Cookies dengan perlakuan 2%, 4% dan 6% dapat menghasilkan kadar protein yang tinggi dengan nilai mencapai 35,28%. Jika dilihat nilai kadar protein yang dihasilkan pada pembuatan dodol hanya mencapai 7,54%. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari suhu yang digunakan selama pemasakan dodol yang dapat menyebabkan denaturasi protein (Rachmi, 2012). Protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu moderat 60-90⁰C selama satu jam atau lebih. Denaturasi adalah perubahan struktur protein dimana pada keadaan terdenaturasi penuh hanya struktur primer saja yang tersisa. Protein tidak lagi memiliki struktur sekunder, tersier dan kuartener.

Kadar lemak

Hasil nilai kadar lemak dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar lemak dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	3,01	2,99	3,01	3,01 ^a
C ₁ (2%)	3,06	3,05	3,05	3,05 ^b
C ₂ (4%)	3,17	3,15	3,19	3,17 ^c
C ₃ (6%)	3,52	3,54	3,52	3,53 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar lemak dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₃ (3,53) dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp 6%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan C₀ (3,01).

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap kadar lemak dodol, dimana $F_{hit} (877,15) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi lemak dan minyak seringkali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan (Winarno, 2004). Lemak dan minyak perlu ditambahkan ke dalam dodol karena kandungan lemak pada dodol tidak lepas dari penggunaan santan dalam pembuatan dodol.

Sumber lemak utama dalam dodol rumput laut adalah santan, pemilihan penggunaan santan diharapkan kandungan lemak di

dalam dodol rumput laut memenuhi standar SNI. Pembuatan dodol pada umumnya menggunakan santan kelapa yang memiliki kandungan lemak mencapai 39% (Raghavendra dan Raghavaro, 2010). Penggunaan santan dalam pembuatan dodol selain untuk melarutkan tepung beras ketan dan gula juga memiliki peranan penting untuk menghasilkan lemak sehingga dodol memiliki cita rasa yang enak dan tekstur yang kalis (Rachmi, 2012).

Syarat kadar lemak di dalam dodol menurut SNI 01-2986-1992 adalah minimum 3%. Seluruh formula memenuhi semua persyaratan tersebut dengan kadar lemak antara 3,01-3,53%. Sehingga dapat dikatakan bahwa berdasarkan kadar lemaknya, dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp 0%, 2%, 4% dan 6% telah memenuhi persyaratan jika mengacu pada persyaratan mutu SNI. Fungsi utama lemak di dalam dodol rumput laut adalah sebagai pengemulsi dan pembentuk cita rasa.

Berdasarkan hasil analisis variansi bahwa tepung *Chlorella* sp pada dodol rumput laut memberi pengaruh sangat nyata terhadap nilai

kadar lemak, hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung *Chlorella* sp yang juga memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yaitu 15,3%, sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung *Chlorella*

sp yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar lemaknya.

Kadar serat kasar

Hasil nilai kadar serat kasar dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp dapat di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar serat kasar dodol rumput laut yang di fortifikasi tepung *Chlorella* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rata- Rata
	1	2	3	
C ₀ (0%)	0,65	0,70	0,66	0,67 ^a
C ₁ (2%)	1,20	1,47	1,31	1,32 ^b
C ₂ (4%)	2,84	2,66	2,71	2,74 ^c
C ₃ (6%)	3,51	3,47	3,51	3,50 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar serat kasar dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp tertinggi terdapat pada perlakuan C₃ (3,50) dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp 6%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0,67) karena adanya fortifikasi tepung *Chlorella* sp yang mempengaruhi nilai kadar serat kasar.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dodol rumput laut, dimana $F_{hit} (693,98) > F_{tab} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis ditolak.

Serat yang terdapat dalam bahan makanan yang tidak tercerna mempunyai sifat positif bagi gizi dan metabolisme. *Dietaryfiber* atau serat makanan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan

terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus (Winarno, 2004).

Kandungan serat kasar dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp berkisar antara 0,67-3,50%. Kadar serat kasar pada dodol ini berasal dari bahan rumput laut *Euचेuma cottonim* dan tepung *Chlorella* sp. Meskipun kadar serat kasar tidak dimasukkan dalam persyaratan SNI dodol 01-2968-1992 tetapi tetap dilakukan analisa kadar serat untuk melihat kontribusi penggunaan rumput laut *Euचेuma cottoni*. Karena menurut Sudarmadji, (1989), bahwa serat sangat penting dalam penilaian kualitas suatu makanan karena merupakan indeks untuk menentukan nilai gizi bahan dan efisiensi suatu proses pengolahan.

Berdasarkan hasil analisis variansi bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp memberi pengaruh

sangat nyata terhadap nilai kadar serat kasar pada dodol rumput laut, hal ini disebabkan tepung *Chlorella* sp memiliki kandungan serat yang tinggi, sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung *Chlorella* sp yang ditambahkan semakin tinggi kadar serat kasarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa fortifikasi tepung *Chlorella* sp 0%, 2%, 4% dan 6% pada dodol rumput laut memberi pengaruh nyata terhadap mutu organoleptik (rupa, aroma, rasa dan tekstur) dan nilai proksimat (air, protein, lemak dan serat kasar) pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil uji mutu organoleptik dan proksimat terhadap dodol rumput laut dengan fortifikasi tepung *Chlorella* sp terbaik adalah dengan penambahan tepung *Chlorella* sp C₁ (2 gram). Berdasarkan uji organoleptik dengan karakteristik rupa mengkilap, hijau dan permukaan rata (7,91), aroma khas dodol dan sedikit aroma *Chlorella* sp (7,99), rasa manis merata dan *Chlorella* sp terasa samar (7,96), tekstur padat kenyal, lembut dan tidak lengket dikunyah (8,28) dan untuk analisis proksimat, yaitu kadar air (19,44%), kadar protein (5,52%), kadar lemak (3,05%), dan kadar serat kasar (1,32%).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya mengenai masa simpan

produk dodol rumput laut yang difortifikasi tepung *Chlorella* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. Koswara, S. Herdiani, F. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*Euचेuma cottoni*) Untuk Meningkatkan Kadar Iodium Dan Serat Pada Selai Dan Dodol. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Volume XV Nomor 1.
- Fellows, P. 2000. Food processing technology : principle and practice. 2nd Ed. CRC Press LLC, Abington, Cambridge, England. Pp 591.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Bandung : Armico.
- Haliza. 1992. Rancang Proses Pembuatan Dodol Kweni (*Mangifera Adorata* Griff). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hambali. 2004. Membuat Aneka Olahan Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harijono, Zubaidah E, Aryani, F. N. 2000. Pengaruh Proporsi Tepung Beras Ketan Dengan Tepung Tapioka dan Penambahan Telur Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Kue Semprong. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia. 3(2):39-45.
- Helwana. 2016. Pengaruh Fortifikasi Tepung *Chlorella* sp

- Terhadap Mutu *Cookies* Konsentrat Protein Ikan Gabus (*Channa striata*).
- Insansetyo dan Kurniastuti. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Kusumah, F. C, Maheswari, R. R. A. dan Wulandari, Z. 2002. Standarisasi Suhu Pemanasan Pada Proses Pengolahan Dodol Susu. *Med Perternakan*. 25:75-83.
- Nasaruddin, F. Chin, N. L. dan Yusof, Y. A. 2012. Effect of processing on instrumental textural properties of traditional dodol using back extrusion. *Int J Food Properties*. 15:495-506.
- Rachmi, H. 2012. Studi Pembuatan Dodol Dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*) (Skripsi). Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Raghavendra, S. N. dan Raghavaro, K. S. M. S. 2010. Effect of different treatments for the destabilization of coconut milk emulsion. *J Food Engineering*. 97:341-347.
- Rahardiyan , D. 2004. Bakso (Traditional Indonesian Meatball) Properties With Postmortem Condition and Frozen Storage. Thesis The Interdepartmental Program of Animal and Dairy Sciences. Brawijaya University. Indonesia.
- Rostini, I. 2007. Kultur Fitoplankton (*Chlorella* sp dan *Tetraselmis Chull*) Pada Skala Laboratorium. Skripsi. Jatinagor. Universitas Padjajaran.
- Sa'adah, L, Ghanaim, F. dan Elok, K. M. 2010. Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh. *Jurnal Kimia* 4 (2), 193-200.
- Sudarmadji, S. 1989. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta. 160 Hal.
- Vashista, R. R. 1979. Botany for Degree Student, *S, Chan and Company Ltd*. Ram Nagar, New Delhi.
- Widjanarko, S. B, Susanto T. dan Sari A. 2000. Penggunaan Jenis dan Proporsi Tepung yang Berbeda Bersifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik Dodol Pisang Cavendish (Musa Paradisiaca L). *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*. Universitas Brawijaya. Malang. 3 (1):50-54.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Cetakan ke- XI. PT. Gramedia. Jakarta.
- . 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.