

## FORTIFIKASI KUE KEIK MENGGUNAKAN BUBUK *Gracilaria spp.* DAN *Sargassum filipendula* SEBAGAI SUMBER ASAM LEMAK OMEGA-3 DAN IODIUM

M. Darmawan, Tazwir dan Hari Eko Irianto<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Riset fortifikasi bubuk *Gracilaria spp.* dan *Sargassum filipendula* sebagai sumber asam lemak omega-3 dan iodium ke dalam kue keik (*cake*) telah dilakukan. Penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh jenis rumput laut (*Sargassum filipendula* dan *Gracilaria spp.*) serta jumlah penambahan bubuk rumput laut (0,1, 2, 3, 4 dan 5%) terhadap mutu organoleptik (rupa, warna, bau, rasa dan tekstur), kadar asam lemak omega-3, iodium, dan komposisi proksimatnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan iodium kue keik, tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar air dan asam lemak omega-3 kue keik, sedangkan jumlah bubuk rumput laut yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, iodium dan asam lemak omega-3 pada kue keik. Kadar asam lemak omega-3 tertinggi diperoleh dari penambahan *Gracilaria spp.* sebanyak 2% yaitu 0,499 mg/100 g kue keik. Kadar iodium tertinggi diperoleh dari penambahan *Gracilaria spp.* sebanyak 5% yaitu sebesar 0,191 mg/100g kue keik. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kue keik yang disukai oleh panelis berdasarkan warna, bau, rasa dan tekstur dibuat dari formula yang mengandung bubuk *Sargassum filipendula* 1% atau bubuk *Gracilaria spp.* 2%.

**ABSTRACT:** *Fortification of cake using Gracilaria spp. and Sargassum filipendula as a source of omega-3 fatty acid and iodium. By: M. Darmawan, Tazwir and Hari Eko Irianto*

*An experiment had been conducted on cake fortification using Gracilaria spp. and Sargassum filipendula powder as a source of omega-3 fatty acid and iodium. The experiment was aimed to observe the effects of seaweeds powder (Sargassum filipendula and Gracilaria spp.) addition at various concentration (0, 1, 2, 3, 4 and 5%) on organoleptic acceptability (appearance, color, odor, taste and texture), omega-3 fatty acid content, iodium content and proximate composition of cake produced. Results indicated that kinds of seaweed showed insignificant effect on ash, protein, fat, carbohydrate and iodium contents but gave significant effect on moisture and omega-3 fatty acids contents of cake. On the other hand, the seaweed powder concentration treatment gave significant effect on moisture, ash, fat, carbohydrate, iodium and omega three-3 fatty acid contents of cake. Addition of 2% Gracilaria spp. gave the highest value of omega-3 fatty acid content (0.499 g/100 g cake) and addition of 5% Gracilaria spp. gave the highest value of iodium content (0.191 mg/100 g cake). The organoleptic test showed that the most acceptable formula was the one with addition of 1% Sargassum filipendula or 2% Gracilaria spp. powder.*

**KEYWORDS :** *Sargassum filipendula, Gracilaria spp., cake, fortification, omega-3 fatty acid, iodium.*

### PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil perikanan yang sedang ditingkatkan pemanfaatannya. Hal ini dikarenakan banyak sekali manfaat yang dapat dihasilkan dengan cara mengoptimalkan seluruh potensi rumput laut yang ada. Pada mulanya orang menggunakan rumput laut hanya untuk bahan sayur saja. Namun seiring berjalannya waktu maka pengetahuan tentang rumput

laut dan teknik pemanfaatannya semakin berkembang pula.

Beberapa jenis rumput laut yang bermanfaat bagi manusia adalah dari jenis rumput laut merah dan coklat. Di dalam rumput laut merah terkandung berbagai senyawa di antaranya adalah agar-agar, karaginan, porpiran, maupun furcellaran. Di samping itu di dalam rumput laut merah juga terkandung pigmen fikobilin yang terdiri dari fikoeritrin dan fikosianin yang berfungsi sebagai cadangan makanan berupa

<sup>1)</sup> Peneliti pada Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan



karbohidrat. Penggunaan agar-agar dan karaginan sudah semakin berkembang. Agar-agar biasa digunakan untuk industri tekstil, makanan, kosmetik dan lain-lain. Demikian pula karaginan banyak digunakan dalam industri farmasi, makanan dan kosmetik. Salah satu contoh rumput laut merah adalah dari jenis *Gracilaria*, *Gelidium* dan *Hypnea* (Indriani & Sumiarsih, 1997).

Rumput laut coklat juga memiliki berbagai kegunaan. Di dalam rumput laut coklat terkandung senyawa algin yang memiliki banyak khasiat biologi dan kimiawi seperti dapat digunakan pada pembuatan obat antibakteri, anti tumor, penurunan tekanan darah dan mengatasi gangguan kelenjar (Anon., 2003). Selain itu di dalam rumput laut coklat juga terkandung pigmen klorofil a dan c, beta karoten, violasantin dan fukosantin, pirenoid dan filakoid, cadangan makanan berupa laminarin serta dinding sel yang mengandung selulosa (Indriani & Sumiarsih, 1997).

Di samping manfaat-manfaat tersebut, rumput laut merah dan coklat juga merupakan salah satu sumber utama asam lemak omega-3 yang masih belum dioptimalkan pemanfaatannya untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia. Kadar asam lemak omega-3 pada kedua macam rumput laut tersebut adalah 16,17 mg/kg rumput laut *Gracilaria spp.* dan 17,26 mg/kg rumput laut coklat *Sargassum filipendula* (Yunizal *et al.*, 2002).

Dalam rangka usaha diversifikasi pemanfaatan rumput laut ke dalam makanan maka banyak dilakukan penelitian-penelitian yang mengarah kepada usaha fortifikasi salah satu unsur gizi yang dimiliki oleh rumput laut ke dalam makanan. Salah satu contoh penelitian yang menggunakan rumput laut adalah fortifikasi iodium yang berasal dari rumput laut coklat jenis *Sargassum* dan *Turbinaria* ke dalam pembuatan mie yang dilakukan oleh Sri Anggraini dan tim dari Fakultas Teknik Pertanian UGM (Anon., 2002). Oleh karena itu, dilakukan pula usaha fortifikasi asam lemak omega-3 ke dalam makanan berupa kue keik (*cake*) dengan menggunakan bubuk rumput laut merah dan coklat dengan tujuan untuk menyediakan asam lemak omega-3 yang sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan tubuh, terutama untuk anak-anak yang diperlukan untuk meningkatkan kecerdasan otaknya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut coklat *Sargassum filipendula* yang dipanen dari perairan Binuangeun (Kabupaten Lebak, Provinsi Banten) dan rumput laut merah dari jenis

*Gracilaria spp.* yang dipanen dari perairan Wonosari (Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi DIY).

Rumput laut coklat setelah dipanen saat surut, direndam dalam larutan KOH 0,1% secukupnya selama 1 jam sambil dihilangkan bagian kotoran yang berupa pasir, sisa karang, rumput laut lain dan kotoran lain. Setelah itu rumput laut coklat tersebut dicuci dengan air tawar berkali-kali hingga bebas alkali dan ditiriskan beberapa waktu. Selanjutnya rumput laut coklat tersebut dijemur di bawah sinar matahari menggunakan para-para penjemuran hingga kering.

Rumput laut merah di cuci dengan menggunakan air tawar berkali-kali sambil dihilangkan kotoran yang menempel pada rumput laut tersebut seperti pasir, sisa karang dan rumput laut lain yang berbeda jenisnya. Rumput laut coklat dan merah yang telah kering, dipak dalam karung plastik bersih, kemudian diangkut ke Laboratorium Pengolahan, Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

### Metode

Rumput laut coklat yang telah kering digiling dengan alat penggiling, kemudian diayak dengan ayakan halus (100 mesh) selanjutnya digunakan sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan kue keik. Sebelum bahan baku digunakan terlebih dahulu dilakukan analisis kimiawi yang meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, serat kasar, abu tidak larut dalam asam dan asam lemak omega-3.

Formulasi kue keik yang dibuat adalah sebagai berikut : telur ayam 7 butir, gula pasir 200 g, vanili 25 g, *baking powder* 12,5 g, tepung 185 g, margarin cair 150 g, susu kental manis 25 g dan santan matang 50 ml. Tepung yang digunakan merupakan campuran antara tepung terigu dengan bubuk rumput laut (*Gracilaria spp.* atau *Sargassum filipendula*). Persentase bubuk rumput laut dalam tepung terigu adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5%. Setelah itu adonan dimasukkan ke dalam cetakan kue keik, kemudian dipanggang dalam oven pada suhu 170°C selama 30 menit.

Terhadap kue keik yang diperoleh, dilakukan uji mutu yang meliputi: mutu organoleptik (warna, rupa, bau, rasa dan tekstur) dan analisis kimiawi. Analisis kimia yang dilakukan adalah penentuan kadar air, abu, protein kasar (faktor koreksi 6,25), lemak dan serat kasar (Apriyantono *et al.*, 1989). Selain itu dilakukan juga penentuan karbohidrat dengan metode *by difference* (Winarno, 1997), iodium dan asam lemak omega-3 (AOAC, 1984). Hasil pengujian kemudian dianalisis statistik dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 kali ulangan. Untuk



pengujian organoleptik dilakukan analisis data dengan menggunakan metode *Kruskal Wallis* (Steel & Torrie, 1989).

## HASIL DAN BAHASAN

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik terhadap kue keik meliputi rupa, warna, bau, rasa dan tekstur dilakukan dengan menggunakan uji kesukaan dengan skala hedonik 1-9 dengan nilai 9 sebagai nilai yang terbaik dan batas penerimaan pada nilai 5. Hasil pengujian kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Kruskal Wallis* (Steel & Torrie, 1989). Dari hasil pengujian statistik untuk pengaruh perlakuan terhadap rupa kue keik diketahui bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata antara satu sama lain. Nilai rata-rata yang didapatkan dari pengujian adalah berkisar antara 6,0 – 7,5. Perlakuan yang paling diminati oleh panelis adalah perlakuan penambahan *Gracilaria spp.* sebanyak 1%. Sedangkan perlakuan yang kurang disukai adalah perlakuan penambahan *Sargassum filipendula* sebanyak 5%. Penambahan bubuk rumput laut mengakibatkan terbentuknya butiran-butiran pada kue keik yang dihasilkan sehingga dapat mempengaruhi penilaian panelis terhadap rupa kue keik yang dihasilkan.

Dari uji statistik untuk pengaruh perlakuan terhadap warna diketahui bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain. Kisaran nilai rata-rata untuk parameter warna adalah antara 6,08 – 7,58, dimana perlakuan yang paling diminati adalah perlakuan kontrol (0%), sedangkan yang tidak disukai adalah perlakuan penambahan *Sargassum filipendula* sebanyak 5%. Warna kue keik pada perlakuan kontrol (0%) adalah kekuningan (cerah), sedangkan warna kue keik dengan penambahan bubuk rumput laut berwarna kecoklatan (gelap). Semakin tinggi konsentrasi rumput laut yang ditambahkan maka semakin gelap warna kue keik yang dihasilkan.

Untuk parameter bau didapatkan bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata parameter bau yang didapatkan adalah berkisar antara 6 – 7,3. Perlakuan terbaik dari parameter bau adalah perlakuan penambahan *Gracilaria spp.* sebanyak 2%. Sedangkan perlakuan yang kurang diminati oleh para panelis adalah perlakuan penambahan *Sargassum filipendula* sebanyak 3%. Penambahan bubuk rumput laut memberikan sedikit bau amis rumput laut pada kue keik yang dihasilkan sehingga cukup mempengaruhi tingkat kesukaan panelis.

Hasil uji statistik untuk parameter rasa kue keik rumput laut diketahui bahwa perlakuan penambahan bubuk rumput laut pada kue keik menunjukkan perbedaan yang nyata. Kisaran nilai rata-rata berkisar antara 6 – 7,3. Perlakuan yang paling diminati oleh panelis adalah perlakuan kontrol (0%). Sedangkan untuk perlakuan penambahan *Sargassum filipendula* sebanyak 3% paling kurang diminati oleh panelis. Penilaian panelis terhadap rasa kue keik cukup dipengaruhi oleh penambahan bubuk rumput laut.

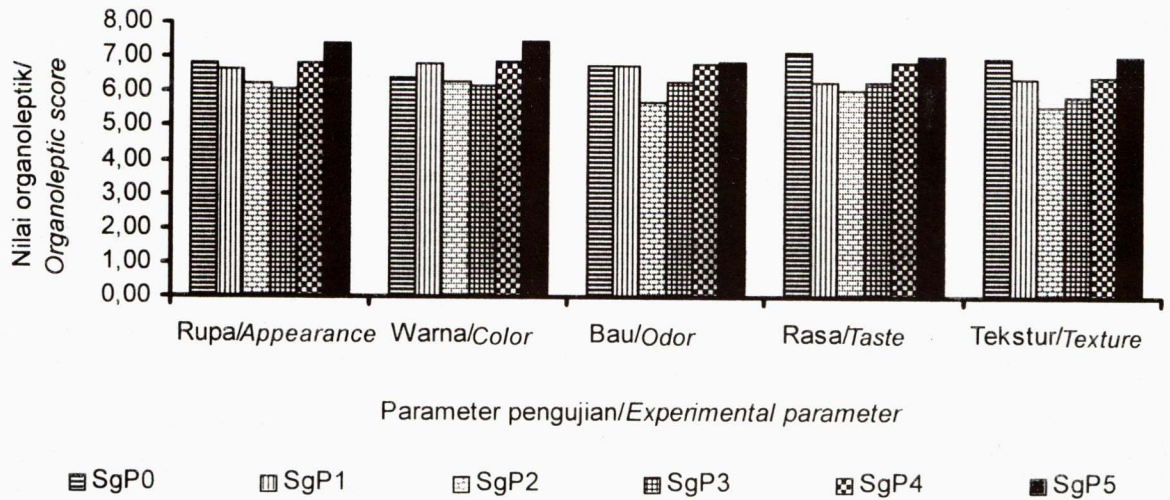
Dari hasil uji statistik untuk parameter tekstur diketahui bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Kisaran nilai yang diperoleh untuk parameter tekstur kue keik adalah antara 5,5 – 7,3. Tekstur terbaik adalah perlakuan penambahan rumput laut *Sargassum filipendula* sebanyak 1%. Sedangkan perlakuan penambahan bubuk rumput laut *Sargassum filipendula* sebanyak 3% kurang begitu disukai oleh panelis. Penambahan rumput laut mempengaruhi tekstur kue keik yang dihasilkan dimana dengan penambahan rumput laut menyebabkan adanya rongga-rongga pada kue keik sehingga kue keik menjadi lebih rapuh. Nilai organoleptik produk kue keik dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

### Kadar Asam Lemak Omega-3

Nilai rata-rata kadar asam lemak omega-3 produk kue keik yang diberikan perlakuan penambahan bubuk rumput laut dengan konsentrasi yang berbeda-beda adalah berkisar antara 0,168 – 0,499 mg/100 g kue keik. Nilai kadar asam lemak omega-3 tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 2%, sedangkan perlakuan tanpa penambahan bubuk rumput laut (kontrol) memiliki kadar asam lemak omega-3 terendah. Nilai kadar asam lemak omega-3 berfluktuasi, tetapi secara garis besar terjadi peningkatan kadar asam lemak omega-3 pada produk kue keik yang dihasilkan. Peningkatan ini disebabkan adanya penambahan bubuk rumput laut ke dalam kue keik. Kadar asam lemak omega-3 rumput laut jenis *Sargassum filipendula* adalah 17,26 mg/kg rumput laut, sedangkan kadar asam lemak omega-3 untuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* adalah 16,17 mg/kg rumput laut (Yunizal *et al.*, 2002).

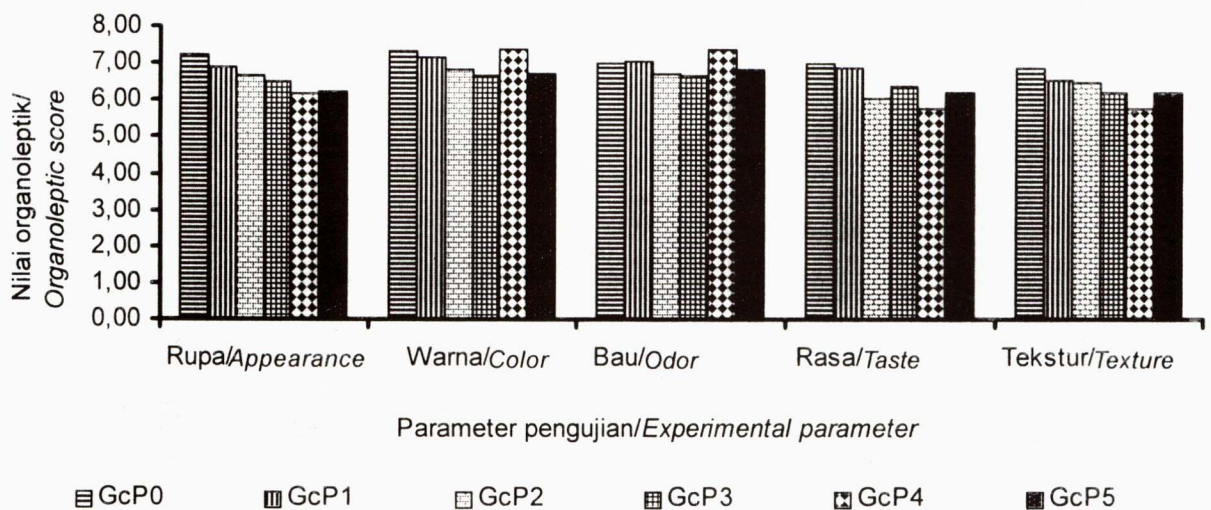
Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak omega-3 kue keik yang dihasilkan. Demikian pula dengan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak omega-3. Bila dibandingkan dengan kontrol maka penambahan bubuk rumput laut baik dari





Keterangan/Note : Sg = *Sargassum filipendula*; P0 = konsentrasi/concentration 0%  
 P1 = konsentrasi/concentration 1%; P2 = konsentrasi/concentration 2%;  
 P3 = konsentrasi/concentration 3%;  
 P4 = konsentrasi/concentration 4%; P5 = konsentrasi/concentration 5%.

Gambar 1. Nilai organoleptik kue keik yang difortifikasi dengan bubuk *Sargassum filipendula*.  
 Figure 1. Organoleptic score of cake fortified with *Sargassum filipendula* powder.



Keterangan/Note: Gc = *Gracilaria spp.*; P0 = konsentrasi/concentration 0%  
 P1 = konsentrasi/concentration 1%; P2 = konsentrasi/concentration 2%;  
 P3 = konsentrasi/concentration 3%;  
 P4 = konsentrasi/concentration 4%; P5 = konsentrasi/concentration 5%.

Gambar 2. Nilai organoleptik kue keik yang difortifikasi dengan bubuk *Gracilaria spp.*.  
 Figure 2. Organoleptic score of cake fortified with *Gracilaria spp.* powder.

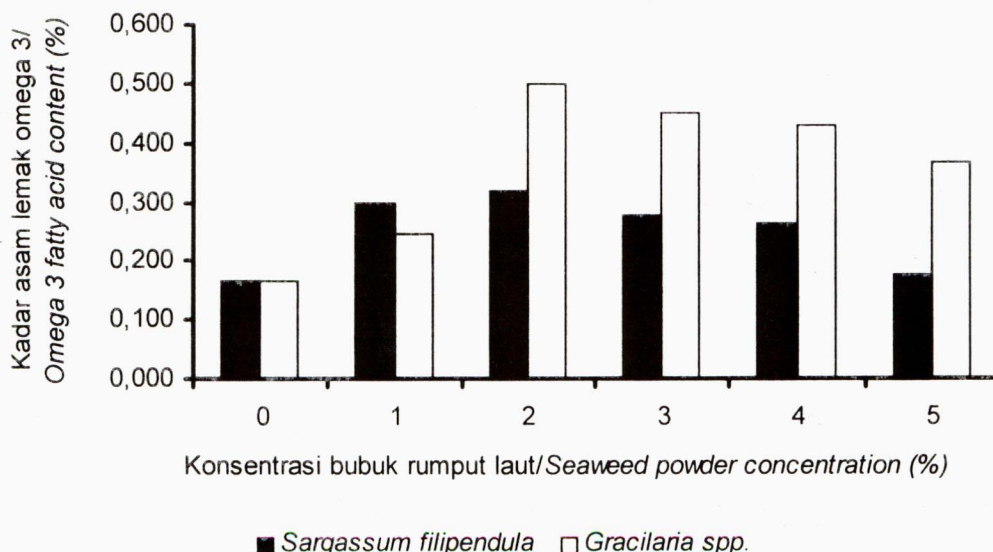
jenis *Sargassum filipendula* maupun *Gracilaria spp.* memberikan peningkatan kepada kadar asam lemak omega-3. Konsentrasi bubuk rumput laut juga berpengaruh kepada kadar asam lemak omega-3 karena semakin tinggi jumlah penambahannya maka semakin tinggi pula kadar asam lemak omega-3 pada produk. Namun jumlah ini masih jauh bila dibandingkan dengan kadar asam lemak omega-3 yang dimiliki oleh bahan baku kedua jenis rumput laut. Hal ini dikarenakan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut ke dalam formulasi kue keik masih sangat kecil.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak omega-3 kue keik. Pada perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa untuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.*, konsentrasi penambahan sebanyak 0 dan 1% tidak memberikan pengaruh yang nyata kepada kadar asam lemak omega-3 kue keik, tetapi konsentrasi penambahan sebanyak 2, 3, 4 dan 5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak omega-3. Sedangkan untuk rumput laut jenis *Sargassum filipendula* konsentrasi penambahan sebanyak 0 dan 5% tidak memberikan pengaruh yang nyata kepada kadar asam lemak omega-3 kue keik, tetapi konsentrasi penambahan sebanyak 1, 2, 3 dan 4% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak omega-3. Hasil analisis kadar asam lemak omega-3 kue keik dapat dilihat pada Gambar 3.

### Kadar Iodium

Nilai rata-rata kadar iodium produk kue keik yang dihasilkan berkisar antara 0,13 – 0,19 mg/100g kue keik. Kadar iodium tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 5%. Sedangkan nilai kadar iodium terendah diperoleh dari perlakuan tanpa penambahan bubuk rumput laut (kontrol). Semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk rumput laut maka semakin besar pula peningkatan kadar iodium kue keik yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena rumput laut baik jenis *Sargassum filipendula* maupun *Gracilaria spp.* memiliki kandungan yang tinggi akan iodium. Rumput laut merah maupun coklat merupakan bahan makanan yang baik sebagai sumber iodium (Indriani & Sumiarsih, 1997). Rumput laut merah memiliki kisaran kadar iodium antara 0,10 – 0,15%, sedangkan rumput laut coklat memiliki kadar iodium berkisar antara 0,10 - 0,80% (Winarno, 1990).

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut dan interaksi antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar iodium kue keik, sedangkan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut (0, 1, 2, 3, 4 dan 5%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar iodium kue keik. Peningkatan konsentrasi bubuk rumput laut membuat peningkatan yang cukup signifikan pada kadar iodium kue keik.



Gambar 3. Kadar asam lemak omega-3 kue keik yang difortifikasi dengan bubuk rumput laut.  
 Figure 3. Omega-3 fatty acids of cake fortified with seaweed powder.



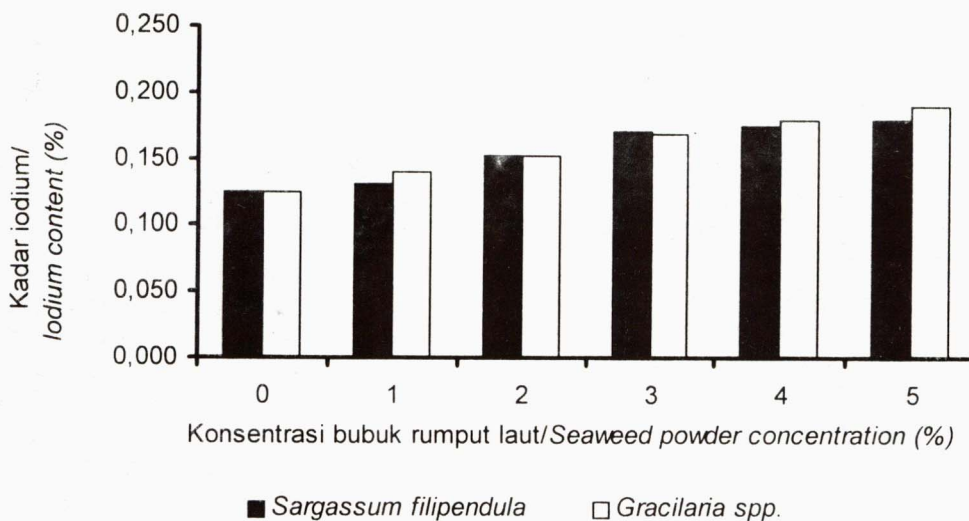
Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa konsentrasi penambahan bubuk rumput laut sebesar 0, 1, 2, 3 dan 4% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar iodium produk. Namun konsentrasi penambahan sebanyak 5% berpengaruh nyata terhadap kadar iodium produk. Hal ini dapat dilihat dari jumlah kadar iodium tertinggi produk kue keik didapatkan pada perlakuan penambahan bubuk rumput laut sebanyak 5% untuk kedua jenis rumput laut tersebut. Dengan hasil ini dapat dikatakan bahwa penambahan 5% bubuk rumput laut dari kedua jenis rumput laut secara nyata meningkatkan kadar iodium produk namun konsentrasi yang tinggi tersebut kurang disukai oleh panelis karena adanya warna yang kecoklatan (gelap) dan bau rumput laut yang menonjol. Dengan demikian pada penelitian ini terlihat bahwa bubuk rumput laut tidak dapat digunakan sebagai sumber iodium dalam fortifikasi kue keik. Hasil analisis kadar iodium kue keik dapat dilihat pada Gambar 4.

abu 18%, protein 3,3%, abu tak larut dalam asam 0,2% dan asam lemak omega-3 9,1 mg/100g. Komposisi proksimat produk kue keik dapat dilihat pada Tabel 1.

#### Kadar Air

Kadar air kue keik yang ditambah dengan bubuk rumput laut pada berbagai konsentrasi berkisar antara 19,2 – 38,1%. Nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan tanpa penambahan bubuk rumput laut (kontrol), sedangkan nilai terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* sebanyak 5%. Secara umum nilai kadar air yang dimiliki oleh kue keik berfluktuasi yakni dengan bertambahnya jumlah bubuk rumput laut yang diberikan maka kadar air kue keik akan mengalami penurunan.

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut (*Sargassum filipendula* dan *Gracilaria spp.*)



Gambar 4. Kadar iodium kue keik yang difortifikasi dengan bubuk rumput laut.

Figure 4. Iodine content of cake fortified with seaweeds powder.

#### Komposisi Proksimat Bahan Baku dan Produk

Bahan baku yang merupakan bubuk dari rumput laut *Sargassum filipendula* dan *Gracilaria spp.* yang digunakan pada riset ini mempunyai mutu kimiawi sebagai berikut. Bubuk *Sargassum filipendula*, mempunyai kadar air 14,1%, kadar abu 18%, protein 5%, abu tak larut dalam asam 0,5% dan asam lemak omega-3 13,8 mg/100g, sedangkan rumput laut *Gracilaria spp.* mempunyai kadar air 13,1%, kadar

memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air produk kue keik yang dihasilkan. Konsentrasi penambahan bubuk rumput laut (0, 1, 2, 3, 4 dan 5%) dan interaksi antar perlakuan juga memberikan pengaruh yang nyata pada kadar air produk kue keik.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut berbeda nyata untuk tiap perlakuan, sedangkan perlakuan konsentrasi penambahan juga menunjukkan perbedaan yang nyata untuk tiap konsentrasi penambahan terhadap



Tabel 1. Komposisi proksimat kue keik dengan penambahan bubuk rumput laut  
 Table 1. Proximate composition of cake fortified with seaweeds powder

Rumput laut/ Seaweeds	Penambahan/ Addition level (%)	Air/ Moisture (%)	Abu/ Ash (%)	Protein (%)	Lemak/ Fat (%)	Karbohidrat/ Carbohydrate (%)
<i>Sargassum filipendula</i>	0	38.11 ± 0.30	0.83 ± 0.03	14.76 ± 1.78	12.74 ± 1.33	33.56 ± 0.37
	1	28.30 ± 0.21	1.03 ± 0.03	13.33 ± 1.88	20.13 ± 1.60	37.21 ± 1.54
	2	25.95 ± 0.28	0.98 ± 0.07	13.21 ± 1.00	18.77 ± 1.16	41.09 ± 1.54
	3	25.93 ± 0.25	1.14 ± 0.08	12.65 ± 1.20	18.22 ± 1.54	42.06 ± 1.50
	4	25.91 ± 0.16	1.25 ± 0.07	12.35 ± 1.77	16.09 ± 1.02	44.40 ± 1.64
	5	28.80 ± 0.07	1.31 ± 0.08	12.04 ± 1.47	12.81 ± 1.15	45.04 ± 1.36
<i>Gracilaria spp.</i>	0	38.11 ± 0.30	0.83 ± 0.03	14.76 ± 1.78	12.74 ± 1.33	33.56 ± 0.37
	1	27.08 ± 0.11	1.00 ± 0.01	14.50 ± 1.13	18.79 ± 1.12	39.23 ± 0.33
	2	25.18 ± 0.03	0.98 ± 0.01	14.12 ± 1.58	20.61 ± 1.57	39.11 ± 1.27
	3	25.68 ± 0.11	1.09 ± 0.04	11.96 ± 1.64	18.97 ± 1.97	42.30 ± 0.99
	4	27.37 ± 0.66	1.23 ± 0.14	11.34 ± 1.19	17.51 ± 1.00	42.65 ± 1.06
	5	19.23 ± 0.47	1.19 ± 0.03	11.20 ± 1.20	16.05 ± 1.06	52.33 ± 3.78

kadar air kue keik yang dihasilkan. Interaksi antara perlakuan jenis rumput laut dan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air produk. Penambahan bubuk rumput laut dengan konsentrasi tertentu mengakibatkan pengurangan penggunaan tepung terigu dalam adonan sehingga akan mengurangi daya mengikat air pada produk.

**Kadar Abu**

Kadar abu yang diperoleh berkisar antara 0,8 – 1,3%. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Sargassum filipendula* dengan konsentrasi 5%, sedangkan nilai rata-rata terendah dimiliki oleh perlakuan tanpa penambahan rumput laut (kontrol). Dari hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% ditunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut dan interaksi antar kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu produk, sedangkan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu produk kue keik.

Dari hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa perlakuan penambahan bubuk rumput laut sebanyak 0, 1, 2 dan 3% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu produk,

sedangkan penambahan bubuk rumput laut sebesar 4 dan 5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu produk.

Bila dibandingkan dengan kontrol, kadar abu yang dimiliki oleh produk kue keik semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut. Hal ini diduga karena rumput laut memiliki kadar abu yang tinggi sehingga akan meningkatkan kadar abu dari produk yang dihasilkan. Menurut Yunizal *et al.* (2002), kadar abu untuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* adalah 14,8% (bobot kering) dan jenis *Sargassum filipendula* adalah 32,9% (bobot kering). Kadar abu bahan baku rumput laut jenis *Sargassum filipendula* maupun *Gracilaria spp.* yang telah dianalisis untuk digunakan pada penelitian ini adalah berkisar antara 17,9 – 18,5%. Nilai ini cukup tinggi sehingga dapat mempengaruhi kadar abu produk kue keik yang dihasilkan. Penggunaan bubuk rumput laut yang difortifikasikan ke dalam formulasi kue keik pada penelitian ini cenderung meningkatkan kadar abu produk yang dihasilkan.

**Kadar Protein**

Kadar protein produk kue keik yang masing-masing mendapatkan perlakuan penambahan bubuk rumput laut dari jenis *Sargassum filipendula* dan *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4 dan 5% adalah berkisar antara 11,2 – 14,7%. Nilai kadar potein



tertinggi diperoleh dari perlakuan jenis rumput laut *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 1%, sedangkan nilai kadar protein yang paling rendah dimiliki oleh perlakuan penambahan rumput laut *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 5%.

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut baik *Sargassum filipendula* maupun *Gracilaria spp.* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar protein produk, sedangkan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut dan interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein produk. Dari uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa penambahan bubuk rumput laut sebesar 0, 2 dan 4% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein kue keik.

Perbedaan nilai kadar protein yang dimiliki diduga dipengaruhi oleh kadar protein bahan baku awal yaitu rumput laut yang digunakan dan konsentrasi yang diberikan. Nilai kadar protein kue keik yang didapatkan bervariasi. Akan tetapi bila dibandingkan dengan produk kontrol terlihat adanya penurunan kadar protein produk yang dihasilkan. Hal ini diduga karena terjadinya pengurangan jumlah tepung terigu yang diberikan seiring dengan makin tingginya jumlah bubuk rumput laut yang ditambahkan. Kadar protein tepung terigu lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar protein bubuk *Sargassum filipendula* maupun bubuk rumput laut *Gracilaria spp.* Kadar protein tepung terigu adalah 8,9% (Direktorat Gizi, 1995), sedangkan kadar protein bubuk rumput laut *Gracilaria spp.* hanya 4,7% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1985) dan untuk kadar protein rumput laut jenis *Sargassum filipendula* adalah 4,5% (Yunizal *et al.*, 2002). Hal ini mengakibatkan kadar protein produk kue keik yang dihasilkan akan berkurang bila pada bahan baku ditambahkan bubuk rumput laut.

#### Kadar Lemak

Kadar lemak produk kue keik adalah berkisar antara 12,7 – 20,6%. Nilai rata-rata tertinggi untuk kadar lemak adalah pada perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* dengan konsentrasi 2%, sedangkan nilai rata-rata terendah dimiliki oleh kue keik dengan perlakuan tanpa penambahan bubuk rumput laut (kontrol). Kadar lemak produk kue keik yang dihasilkan bervariasi, tetapi bila dibandingkan dengan produk kontrol terjadi peningkatan kadar lemak produk kue keik.

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak kue keik. Perlakuan konsentrasi

penambahan dan interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak produk kue keik yang dihasilkan. Dari uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa penambahan 0 dan 5% tidak memberikan pengaruh yang nyata pada kadar lemak kue keik. Tetapi konsentrasi penambahan bubuk rumput laut sebanyak 1, 2, 3, dan 4% memberikan pengaruh yang nyata kepada kadar lemak kue keik.

Perbedaan nilai kadar lemak ini diduga karena perbedaan kandungan bahan baku awal yang digunakan seperti bubuk rumput laut yang digunakan dan konsentrasi penambahannya. Kandungan lemak bubuk rumput laut lebih besar dibandingkan dengan kadar lemak tepung terigu. Kadar lemak tepung terigu hanya 1,3% (Direktorat Gizi, 1995), sedangkan kadar lemak bubuk rumput laut *Gracilaria spp.* sebesar 9,5% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1985), sehingga apabila dilakukan penambahan bubuk rumput laut ke dalam formulasi pembuatan kue keik dapat meningkatkan kadar lemak kue keik yang dihasilkan.

#### Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat produk kue keik yang dihasilkan adalah berkisar antara 33,5 – 52,3%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk rumput laut jenis *Gracilaria spp.* sebanyak 5%, sedangkan perlakuan tanpa penambahan bubuk rumput laut (kontrol) memiliki nilai kadar karbohidrat yang paling rendah.

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan jenis rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat kue keik, sedangkan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat produk. Kadar karbohidrat produk kue keik yang dihasilkan bervariasi. Bila dibandingkan dengan produk kontrol maka terjadi kenaikan kadar karbohidrat kue keik yang diberi tambahan bubuk rumput laut. Hal ini diduga karena rumput laut merupakan salah satu sumber karbohidrat yang berupa polisakarida baik dalam bentuk agar, karaginan maupun alginat. Menurut Ishibashi *et al.*, dalam Chapman & Chapman, 1980 komponen utama dari rumput laut adalah karbohidrat (gula maupun gum alami), sedikit protein, lemak dan abu yang sebagian besar berupa sodium dan potasium serta 80-90% air.

Dari hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap perlakuan konsentrasi penambahan bubuk rumput laut diketahui bahwa penambahan 0, 1 dan 2% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar



karbohidrat kue keik, tetapi penambahan 3, 4 dan 5% bubuk rumput laut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat produk kue keik. Hal ini berkaitan dengan jumlah penambahan bubuk rumput laut yang diberikan yang semakin meningkat sehingga kadar karbohidrat produk yang dihasilkan juga akan semakin meningkat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kue keik yang dihasilkan masih dapat diterima oleh panelis. Penambahan bubuk rumput laut yang bisa ditambahkan dan paling disukai oleh panelis berdasarkan parameter warna, bau, rasa dan tekstur dibuat dari formula yang menggunakan bubuk *Sargassum filipendula* 1% dan bubuk *Gracilaria spp.* 2%.
2. Kadar air kue keik yang dihasilkan masih cukup tinggi sedangkan kadar abu sudah memenuhi ketentuan sebagai kadar abu untuk makanan. Penambahan 5% bubuk rumput laut dari kedua jenis rumput laut secara nyata meningkatkan kadar iodium produk namun kurang disukai oleh panelis. Pada penelitian ini terlihat bahwa bubuk rumput laut tidak dapat digunakan sebagai sumber iodium untuk fortifikasi kue keik.
3. Penambahan bubuk *Sargassum filipendula* dan bubuk *Gracilaria spp.* ke dalam formula pembuatan kue keik dapat digunakan sebagai salah satu sumber fortifikasi asam lemak omega-3.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2002. *Mie Beryodium*. Kompas Cyber Media 3 Nopember 2004. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0210/20/iptek/kili22.htm>.

- Anonim. 2003. *Menggali Manfaat Rumput Laut*. Kompas Cyber Media 3 Nopember 2004. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0307/23/bahari/431127.htm>.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati dan Budiyo, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor 299 pp.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1985. *Lokakarya Bioteknologi Rumput Laut 11 – 13 Desember*. Departemen Pertanian. Jakarta. p. 9 – 30.
- Chapman, V.J and Chapman, D.J. 1980. *Seaweeds and their Uses, Third Edition*. Chapman and Hall, New York. 334 pp.
- Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Indriani, H. dan Sumiarsih, E. 1997. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika. (terjemahan)* B. Soemantri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Yunizal, Sri Amini, Irianto, H.E., Ema Hastarini, Siti Hajar, Hanafi dan Abdurrokhim. 2002. *Laporan Teknis Penelitian Tahun 2002*. Penelitian Biota Laut Penghasil Asam Lemak Omega-3. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta : 118 pp.