COOKIES BERKADAR SERAT TINGGI SUBSTITUSI TEPUNG AMPAS RUMPUT LAUT DARI PENGOLAHAN AGAR-AGAR KERTAS

Bambang Riyanto[1] dan Maya Wilakstanti[2]

Abstract

Permintaan terhadap produk makanan kesehatan seperti makanan bebas gula (*sugar-free food),* makanan rendah kalori *(low calorie food)* dan makanan kaya serat (*high fibre food)* meningkat dengan pesat. Kecenderungan ini didasarkan atas perannya dalam pencegahan penyakit hipertensi, diabetes, kanker usus, dan penyakit degeneratif lainnya. Berbagai sumber bahan berserat tinggi seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, dan gum sekarang menjadi perhatian utama dalam pengembangan produk makanan tersebut. Oleh karena itu pemanfaatan tepung ampas rumput laut dari pengolahan agar-agar kertas menjadi *cookies* berkadar serat tinggi menjadi sangat penting untuk dilakukan. Tahap pembuatan *cookies* meliputi pembentukan *cream,* penambahan tepung terigu dan tepung serat makanan dari ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas dengan konsentrasi 0 % sebagai kontrol, 10 %, 20 %, 30 %, 40 % dan 50 % dari 100 gram tepung terigu, pencampuran (*mixing*), pencetakan, pemanggangan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 180 ^{o}C. Hasil uji sensori memperlihatkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi tepung ampas rumput laut memberikan perbedaan yang nyata terhadap penerimaan *cookies*, dengan nilai kesukaan tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 % dan 20 % serta nilai kesukaan antara biasa sampai suka. Sedangkan hasil analisis kimia dari produk *cookies* yang disukai tersebut memperlihatkan bahwa *cookies* yang dihasilkan memiliki kandungan air sebesar 3,82-4,52 %; protein 9,32-9,19 %; lemak 23,19-21,90 %; kadar abu 2,72-2,91 %; nilai serat kasar 1,44-1,58 % dan nilai serat makanan 5,98-6,02 %. Secara keseluruhan, makin tinggi konsentrasi tepung ampas rumput laut yang ditambahkan, makin tinggi pula nilai serat kasar dan serat makanan, namun hasil tersebut berdampak terhadap mutu sensori (nilai kesukaan) dan nilai gizi yang lain dari produk *cookies* yang dibuat.

Kata Kunci : agar-agar, *cookies*, rumput laut, serat makanan *(dietary fibre),*

PENDAHULUAN

Lebih dari 1 juta ton rumput laut (*wet seaweed*) dipanen tiap tahunnya di hampir 35 negara sebagai sumber pangan dalam bentuk agar, alginat dan karagenan, maupun sebagai sumber bahan baku lainnya seperti pupuk, bahan bakar, dan kosmetika. Namun manfaat rumput laut sebagai *dietary supplement* memiliki sejarah yang lebih panjang, dimana peranan ini telah dimulai sejak abad ke-4 di Jepang dan abad ke-6 di Cina (Mchugh, 2003).

Escrig dan Muniz (2000) dalam *review* mengenai struktur, karakteristik fisikokimia dan kandungan polisakarida rumput laut menyatakan bahwa rumput laut telah digunakan berabad-abad lamanya sebagai selada, sup dan makanan berkalori rendah (*low-calorie dietetic foods*). Kandungan serat makanannya (*dietary fibre*) adalah sebesar 2,575 % dengan komponen terbesar merupakan

[1] Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB
[2] Alumni Program Studi Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB Tahun 2000.

soluble fibre. Peranan ini kemudian menjadi penting, karena menurunkan risiko serangan jantung. Selain itu polisakarida rumput laut memiliki karakteristik dispersibilitas yang besar yang meliputi daya ikat air (*water-holding capacity*), viskositas, daya ikat (*binding ability*) dan daya serap (*absorptive capacity*) yang kuat, *faecal bulking capacity* serta *fermentability* di dalam saluran pencernaan. *Indigestible viscous* dari polisakarida rumput laut seperti alginat, karagenan dan funoran memiliki kemampuan membentuk *ionic colloids,* yang berdampak positif terhadap kadar lemak pada tikus. Sedangkan kemampuan polisakarida rumput laut dalam menurunkan kadar kolesterol diukur dalam kaitannya dengan sifat dispersibilitas, mempertahankan kadar kolesterol, memiliki kemampuan aktif secara fisiologis serta mampu menghalangi penyerapan lemak dalam saluran pencernaan.

Riyanto *et al.* (1998) menyatakan bahwa dalam pengolahan rumput laut menjadi agar-agar kertas di daerah Pameungpeuk, Garut banyak dihasilkan ampas rumput laut yang tidak terpakai, dimana berat rata-rata ampas tersebut adalah sebesar 30 kg dalam keadaan basah dari 30 kg berat bahan baku rumput laut awal kering yang akan diolah menjadi agar-agar kertas. Secara kimia, dalam ampas rumput laut hasil pengolahan agar-agar kertas tersebut masih memiliki kandungan zat gizi antara lain kadar air 80-84 %, protein 0,5-0,8 %, lemak 0,1-0,2 % dan abu 2-3 %. Sedangkan kadar karbohidrat (*by difference*) adalah sebesar 13-15 %, dengan komponen selulosa sebesar 16-20 %, hemiselulosa 18-22 %, lignin 7-8 % dan serat kasar 2,5-5 %. Selanjutnya hasil penelitian Wilakstanti (2000) dan Riski (2001) menunjukkan bahwa tepung yang dibuat dari ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas memiliki komposisi kimia kadar air 7,63 %, protein 15,53 %, lemak 0,19 % dan abu 15,30 %. Sedangkan karbohidrat (*by difference*) adalah sebesar 61,35 % dengan selulosa sebesar 16,03 %, hemiselulosa 25,23 %, lignin 3,16 % dan serat kasar sebesar 11,56 %.

Berdasarkan nilai gizi tepung ampas rumput laut yang besar tersebut dan belum adanya kajian tentang pengembangan produk pangan dari tepung ampas rumput laut hasil pengolahan agar-agar kertas yang memiliki serat makanan yang tinggi, maka penelitian pembuatan makanan ringan (*cookies*) berkadar serat tinggi ini menjadi sangat penting untuk dilakukan. Selain itu, Adam dan Engstrom

(2000) menyatakan bahwa dalam rangka memelihara kandungan gizi bulir gandum yang rusak saat penggilingan, terutama serat kasar dan berbagai komponen bioaktif, seperti *lignan, phenolic acid, phytosterol,* mineral, *tocopherol* dan *tocotrienol,* telah direkomendasikan memfortifikasi untuk *health-enhancing* serta memperbaiki sifat fungsional dari gandum. Pereira *et al.* (2002) selanjutnya menyatakan banyaknya manfaat dari kulit gandum tersebut seperti mengurangi risiko diabetes, penyakit jantung, kanker dan sebagainya.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan makanan ringan (*cookies*) berkadar serat tinggi dengan subtitusi tepung dari ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas pada berbagai konsentrasi.

BAHAN DAN METODE

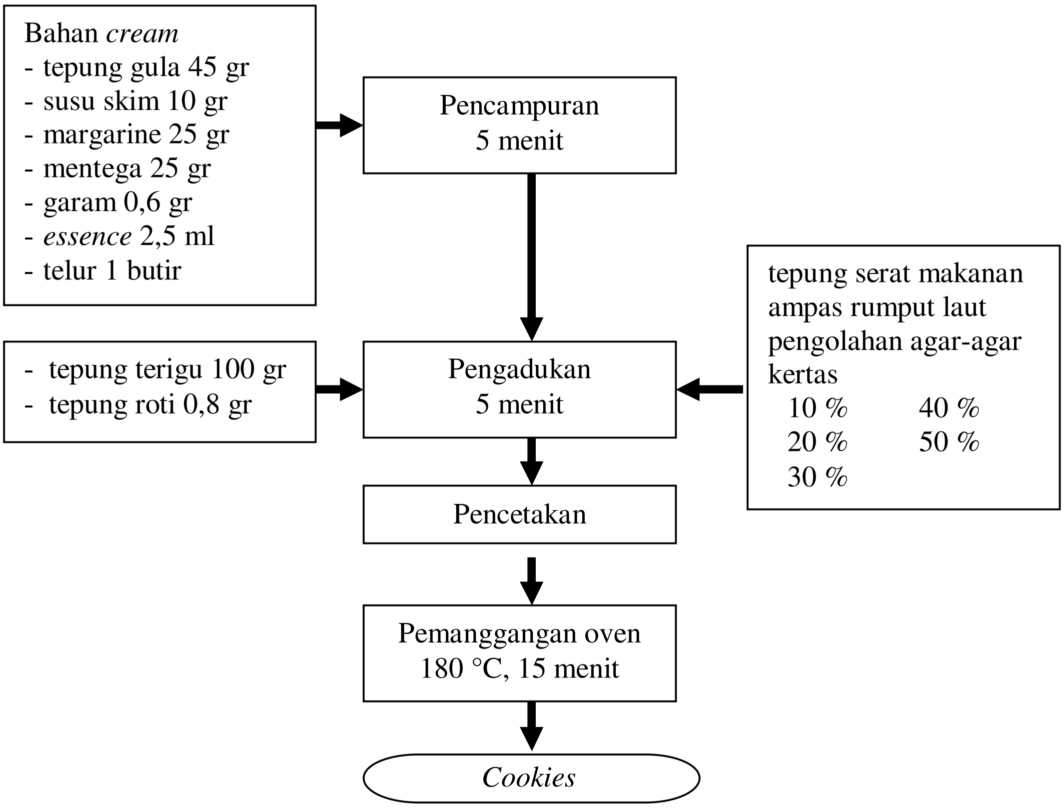
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas yang berasal dari usaha pengolahan agar-agar kertas di daerah Pameungpeuk-Garut yang selanjutnya dikeringkan menggunakan *drum dryer* dengan drum ganda merek *Goudsche* dan digiling dengan penggiling bentuk cakram (*disc miller)*, bahan pembuatan *cookies* yang meliputi tepung terigu, gula, garam, telur, pengembang (*baking powder* atau $NaHCO_3$), mentega, margarin, susu skim dan flavor. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis meliputi K_2SO_4, H_3BO_3, H_2SO_4, $NaOH\text{-}Na_2S_2O_3$, HCl, NaOH, fenolflatein, etanol, akuades, aseton, dan $CaCO_3$.

Alat yang digunakan meliputi timbangan, *mixer*, sendok, pisau, cetakan *cookies* dan oven pemanggang merek "Nasional" suhu max 250 ^oC. Alat untuk analisa kimia dan fisik meliputi timbangan analitik, cawan logam, oven, cawan porselen, tanur pengabuan, desikator, labu kjeldahl, alat destilasi, buret, erlenmeyer, pipet, gelas piala, dan kertas saring.

Metode Penelitian

Pembuatan *cookies* didasarkan atas modifikasi penelitian Hanafi (1999) dan Manley (2001) dengan tahapan yang meliputi pencampuran dari bahan pembentuk *cream* penyusun *cookies,* penambahan tepung terigu dan tepung serat makanan dari ampas pengolahan agar-agar kertas pada berbagai konsentrasi, pengadukan (*mixing*) selama 5 menit, pencetakan, pemanggangan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 180°C. Penambahan tepung serat makanan dari ampas pengolahan agar-agar kertas meliputi konsentrasi 0 % sebagai kontrol, 10 %, 20 %, 30 %, 40 % dan 50 % dari 100 gram tepung terigu yang ditambahkan. Tahapan pembuatan *cookies* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan *cookies* (modifikasi dari Hanafi 1999 dan Manley 2000)

Analisis yang dilakukan meliputi uji kesukaan atau mutu hedonik *cookies* yang terdiri warna, rasa, aroma, tekstur dengan jumlah panelis sebanyak 30 orang semi terlatih. Sedangkan uji kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar dan serat makanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Sensori

Uji sensori ini bertujuan untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap produk *cookies* yang dalam pembuatannya ditambah dengan tepung ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas. Uji sensori meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur dari produk yang hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji sensori *cookies* pada berbagai penambahan tepung ampas rumput laut

Parameter (%)	Substitusi Tepung Ampas Rumput Laut (%)					
	0	10	20	30	40	50
Warna	6,33	5,80	4,77	4,40	3,60	3,57
Rasa	5,57	4,97	4,30	3,73	3,77	4,00
Aroma	5,93	5,47	4,43	4,03	4,30	4,50
Tekstur	5,70	5,00	5,03	4,67	4,37	3,83

Warna

Cookies yang dihasilkan dengan penambahan tepung ampas rumput laut memiliki warna kuning sampai kecoklatan, sedangkan yang tanpa penambahan (kontrol) memiliki warna kuning cerah. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna berkisar antara 3,57 sampai 6,33 (biasa sampai suka), dengan nilai tertinggi diperlihatkan dengan penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 %. Bila dibandingkan dengan produk tanpa penambahan tepung ampas rumput laut, panelis cenderung lebih menyukai warna *cookies* yang tanpa penambahan tepung ampas rumput laut. Timbulnya perbedaan warna yang menyebabkan perbedaan terhadap kesukaan panelis diduga karena terjadinya reaksi *maillard* yang menyebabkan produk berwarna coklat (*browning*), karena kandungan karbohidrat produk *cookies* yang makin tinggi dan adanya komponen protein dalam kandungan bahan penyusunnya (Ferrer *et al,*. 2002).

Rasa

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa *cookies* dengan penambahan tepung ampas rumput laut berkisar antara 3,73 sampai 5,57 (biasa sampai suka), dengan nilai tertinggi diperlihatkan dengan penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 %. Sedangkan dibandingkan dengan *cookies* tanpa penambahan tepung ampas rumput laut, panelis cenderung lebih menyukai rasa *cookies* yang tanpa penambahan tepung ampas rumput laut. Hal ini dikarenakan adanya rasa pahit pada produk *cookies* yang ditambahkan tepung ampas rumput laut tersebut. Rasa pahit itu diduga disebabkan terjadinya reaksi *maillard* karena kandungan karbohidrat produk *cookies* yang makin tinggi dan adanya komponen protein dalam bahan penyusunnya. Sebagaimana dinyatakan Escrig dan Muniz (2000), bahwa dinding sel alga merah didominasi oleh galaktan sulfat (karagenan dan agar), xylan, mannan dan selulosa. Berdasarkan analisis lebih lanjut terhadap komponen kimia tersebut, menurut Escrig dan Muniz (2000) unit utama penyusun karbohidrat alga merah tersebut didominasi oleh komponen-komponen seperti glukosa, galaktosa, mannosa. Sehingga Ferrer *et al.* (2002) menyatakan bahwa bentukan dari enolisasi glukosa dan fruktosa adalah 3-deoxyhexosulose yang selanjutnya menjadi 5-Hydroxymethyl-2-furfuraldehyde (HMF). Kemudian Kroh (1994) menunjukkan bahwa pada suhu pirolisis glukosa (300 ^{o}C), HMF didegradasi dalam bentuk formaldehid, metilformaldehid dan *furyldialdehyde* (FDA) melalui proses dekarboksilasi, oksidasi dan reduksi secara berturut-turut yang menyebabkan rasa agak pahit.

Aroma

Cookies dengan penambahan tepung ampas rumput laut yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma berkisar antara 4,03 sampai 5,93 (biasa sampai suka), dengan nilai tertinggi diperlihatkan dengan penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 %. Sedangkan dibandingkan dengan *cookies* tanpa penambahan tepung ampas rumput laut, panelis cenderung lebih menyukai aroma *cookies* yang tanpa penambahan tepung ampas rumput laut. Aroma itu diduga disebabkan reaksi *maillard* karena kandungan karbohidrat produk *cookies* yang makin tinggi dan adanya komponen protein dalam bahan penyusunnya. Sebagaimana rasa, perubahan aroma ini juga dapat ditentukan oleh komposisi bahan dan mekanisme terjadinya reaksi tersebut, sehingga aroma yang ditimbulkan diduga juga merupakan kombinasi hasil degradasi glukosa yaitu formaldehid dan *furyldialdehyde*, yaitu aroma *bread crust*-like (Kroh, 1994).

Tekstur

Cookies dengan penambahan tepung ampas rumput laut yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur berkisar antara 3,83 sampai 5,70 (biasa sampai suka), dengan nilai tertinggi diperlihatkan dengan penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 % dan 20 %. Sedangkan dibandingkan dengan *cookies* tanpa penambahan tepung ampas rumput laut, panelis cenderung lebih menyukai tekstur *cookies* yang tanpa penambahan tepung ampas rumput laut. Hal ini dikarenakan lebih renyah produk *cookies* yang tanpa ditambahkan tepung ampas rumput laut tersebut. Tingginya kandungan selulosa dan lignin pada tepung ampas rumput laut menyebabkan produk *cookies* yang dihasilkan tersebut agak kurang lembut dan memiliki tingkat kekerasan yang tinggi. Hal ini diduga disebabkan tepung ampas rumput laut yang diberikan memiliki daya absorbsi yang kuat terhadap air dari produk *cookies*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suzuki *et al.* (1996), dimana dari 12 spesies alga hijau, merah, dan coklat yang diteliti, menunjukkan bahwa semua rumput laut tersebut memiliki daya ikat yang tinggi. Dalam keadaan kering, rumput laut dapat mengikat air hingga terjadi penggelembungan (*swelling*) sebesar 20 x dari keadaan biasa. Pada alga coklat (wakame) yang memiliki kandungan serat terlarut (*soluble fibre)* yang tinggi, daya ikat airnya adalah sebesar 38,6 g/g berat kering (Goñi, 2001).

Analisis kimia

Analisis kimia ini bertujuan untuk melihat besarnya kandungan nilai gizi, terutama kandungan serat makanan (*dietary fibre*) dari produk *cookies* yang ditambahkan dengan tepung ampas rumput laut pengolahan agar-agar kertas. Selain itu bertujuan pula untuk melihat kecenderungan perubahan yang terjadi dengan makin meningkatnya tepung ampas rumput laut yang ditambahkan. Hasil analisis kimia produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar air

Nilai kadar air *cookies* berkisar antara 3,5733 % berat basah sampai 4,8248 % berat basah, dengan nilai tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 30 %. Berdasarkan hasil Tabel 2 terlihat bahwa nilai kadar air *cookies* dengan penambahan tepung ampas rumput laut dengan *cookies* tanpa penambahan tepung ampas rumput laut cenderung sama. Hal ini diduga makin berkurangnya kadar air *cookies* akibat adanya penambahan tepung ampas rumput laut yang cenderung memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Selain itu tepung ampas rumput laut yang diberikan memiliki daya absorbsi yang kuat terhadap air dari produk.

Tabel 2. Komposisi kimia *cookies* pada berbagai penambahan tepung ampas rumput laut

Parameter (%)	Substitusi Tepung Ampas Rumput Laut (%)					
	0	10	20	30	40	50
Air	4,7422	4,8248	4,5154	4,7927	4,6485	3,5733
Protein	13,5924	9,3185	9,1857	8,8563	8,6248	7,3618
Lemak	25,2650	23,1826	21,8952	23,3251	22,2502	18,5440
Abu	1,4563	2,7178	2,9083	3,2624	3,3532	3,3258
Serat Kasar	0,5325	1,4432	1,5754	1,5227	1,5973	1,7396
Serat Makanan	0,1329	5,9822	6,0160	6,2465	6,5436	6,7079

Kadar protein

Kadar protein *cookies* berkisar antara 7,3618 %bb sampai 13,5924 %bb, dengan nilai tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 10 %. Hal ini diduga karena kandungan karbohidrat pada tepung ampas rumput laut yang tinggi sehingga dengan semakin besarnya penambahan tepung ampas rumput laut maka semakin tinggi kandungan karbohidrat yang ada dan semakin rendah kandungan protein tersebut secara proposional.

Kadar lemak

Kadar lemak *cookies* berkisar antara 18,5440 % berat basah sampai 25,2650 % berat basah. Nilai tertinggi untuk produk dengan penambahan tepung ampas rumput laut adalah pada konsentrasi sebesar 10 %, yaitu 23,1826 % berat basah. Berdasarkan nilai kadar lemak ini terlihat bahwa penambahan tepung ampas rumput laut dengan tanpa penambahan tepung ampas rumput laut cenderung berbeda. Hal ini diduga akibat proporsi dari tepung ampas rumput laut yang ditambahkan, dimana mengandungan karbohidrat yang tinggi. Namun secara keseluruhan lemak pada produk *cookies* cenderung tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi formulasi bahan penyusun *cookies* masih memiliki kandungan lemak yang tinggi. Jika diarahkan untuk produk makanan sehat maka perlu dicari komposisi bahan penyusun yang lebih baik dan mengganti bahan penyusun yang ada misalnya lemak telur dengan minyak nabati dan sebagainya.

Kadar abu

Kadar abu *cookies* berkisar antara 1,4563 % berat basah sampai 3,3532 % berat basah, dengan nilai tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 40 %. Berdasarkan kadar abu tersebut terlihat bahwa penambahan tepung ampas rumput laut dengan tanpa penambahan tepung ampas rumput laut cenderung berbeda. Adanya kecenderungan ini menunjukkan bahwa tepung ampas rumput laut memiliki kandungan mineral yang tinggi. Dengan demikian perlu dikaji tentang nilai dan komposisi berbagai kandungan mineral pada tepung ampas rumput laut dan perubahan yang terjadi jika digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *cookies.*

Nilai serat kasar

Nilai serat kasar *cookies* berkisar antara 0,5325 % sampai 1,7396 %, dengan nilai tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 50 %. Berdasarkan nilai tersebut terlihat bahwa penambahan tepung ampas rumput laut mampu meningkatkan kadar serat kasar pada produk *cookies* sebanyak 3x dari nilai serat kasar tanpa penambahan tepung ampas rumput laut dan memiliki kecenderungan yang semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ampas rumput laut memiliki kadar serat kasar yang tinggi dan dapat dimanfaatkan misalnya sebagai suplemen dalam meningkatkan kadar serat kasar pada produk (FAO, 1997).

Nilai serat makanan

Nilai serat makanan *cookies* berkisar antara 1,1329 % sampai 6,7079 %, dengan nilai tertinggi pada penambahan tepung ampas rumput laut sebesar 50 %. Berdasarkan nilai tersebut terlihat bahwa penambahan tepung ampas rumput laut mampu meningkatkan kadar serat makanan pada produk *cookies* sebanyak 6x dari nilai serat makanan tanpa penambahan tepung ampas rumput laut dan memiliki kecenderungan yang semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ampas rumput laut memiliki kadar serat makanan yang tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai suplemen dalam meningkatkan kadar serat makanan pada produk untuk mencegah berbagai macam penyakit seperti darah tinggi, jantung dan diabetes melitus. US paten No. 4.804.536; 14 Pebruari 1989, Keishi Fukuda menyatakan bahwa tablet dan granul *dietary fibre* dari rumput laut *Ascophyllum nodosum* yang dibuat dengan teknik pertukaran ion (*ion exchanger*) memiliki komposisi bahan pencegah hipertensi dan penyakit jantung sebesar 200 mg dan

67 mg tiap tablet. Sedangkan untuk pencegahan penyakit diabetes, paten WIPO nomor WO 2004/103280A2; 2 Desember 2004 menyatakan bahwa komposisi terbaik ekstrak rumput laut untuk konsumsi bagi yang berpenyakit diabetes dan komplikasi diabetik adalah rhamnosa dan xylosa adalah 8 : 1 dan kandungan ini dapat digunakan untuk campuran berbagai produk pangan, seperti *cereal,* roti, minuman, *ice cream, juice* dan sebagainya. Sehingga pemanfaatan tepung ampas rumput laut yang memiliki kadar serat yang tinggi ini dapat difokuskan pada produk makanan untuk diet khusus seperti makanan penderita diabetes atau pengembangan dalam bentuk tablet supplemen.

KESIMPULAN

Tepung ampas rumput laut dari pengolahan agar-agar kertas dapat digunakan sebagai bahan tambahan (fortifikasi) serat dalam pembuatan *cookies* berkadar serat tinggi atau kaya serat. Produk *cookies* yang disukai (dengan penambahan tepung ampas rumput laut 10 %) memiliki kadar serat kasar sebesar 1,44-1,58 % dan kadar serat makanan sebesar 5,98-6,02 %. Pengembangan tepung ampas rumput laut dengan kadar serat yang tinggi ini lebih lanjut dapat difokuskan pada produk makanan untuk diet khusus seperti makanan bagi penderita diabetes atau pengembangan dalam bentuk tablet supplemen.

PUSTAKA

Adams JF, Engstro¨m AA. 2000. Dietary intake of whole grain vs. recommendations. *Cereal Foods World* 2 : 75–78.

FAO [Food Agricultural Organization]. 1997. *Carbohydrates in human nutrition*. FAO Food and Nutrition Paper – 66.

Ferrer E, Alegrıa A, Farre R, Abellan P, dan Romero F. 2002. High-performance liquid chromatographic determination of furfural compounds in infant formulas, changes during heat treatment and storage. *J of Chrom A*, 94 : 85–95.

Goñi I, L Valdivieso, M Gudiel-Urbano. 2001. Capacity of edible seaweeds to modify in vitro starch digestibility of wheat bread. *Food* 46 (1) : 18-20.

Hanafi A. 1999. Potensi tepung ubi jalar sebagai bahan substitusi tepung terigu pada proses pembuatan *cookies* yang disuplementasi dengan kacang hijau. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Jimenez-Escrig A, FJ Sanchez-Muniz. 2000. Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. *Nutrition Research* 20 (4) : 585-598.