

KARAKTERISTIK BERAS TIRUAN DENGAN PENAMBAHAN RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* SEBAGAI SUMBER SERAT PANGAN

THE CHARACTERISTICS OF ARTIFICIAL RICE WITH SEAWEED *Eucheuma cottonii* ADDITION AS A DIETARY FIBER SOURCE

Natalia Prodana Setiawati^{12*}, Joko Santoso³, Sri Purwaningsih³

¹Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan, KKP, Jakarta Timur

²Sekolah Pascasarjana, Departemen Teknologi Hasil Perairan, IPB, Bogor

*e-mail: nath_dhe@yahoo.com

³Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB, Bogor

ABSTRACT

The utilization of local food commodities such as corn and cassava with seaweed addition as a dietary fiber source for producing artificial rice through extrusion technology is an alternative for food diversification. The research was carried out to find out the best composition (rice, corn, cassava, and seaweed) and temperature of extrusion process on making artificial rice and the influence of dietary fibre on sensory properties and physicochemical. The composition of rice, corn, and cassava in proportion of 1:3:1 with 20% seaweed, *Eucheuma cottonii*, addition and temperature extruder of 90 °C were selected as the best product for artificial rice. The sensory evaluation was 8.02±0.21 (people's preference). In physicochemical properties, dietary fiber significantly affected on low bulk density and starch digestibility. This condition is very good for health especially in maintaining the stability of blood glucose in the body.

Keywords: artificial rice, composition, extrusion, seaweed, dietary fibre, temperature

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan pangan lokal seperti jagung dan singkong dengan penambahan rumput laut sebagai sumber serat pangan dalam bentuk beras tiruan dengan teknologi ekstrusi merupakan suatu alternatif diversifikasi pangan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi yang tepat dalam pembuatan beras tiruan dengan penambahan rumput laut sebagai sumber serat pangan serta pengaruh serat pangan terhadap sifat sensori dan fisikokimianya. Komposisi beras terpilih yaitu beras, jagung, dan singkong perbandingan 1:3:1 dan penambahan rumput laut *E.cottonii* 20% serta suhu mesin ekstruder 90 °C. Pada uji kesukaan memberikan nilai 8,02±0,21 (sangat suka). Ditinjau dari sifat fisikokimianya, serat pangan berpengaruh nyata terhadap densitas kamba dan daya cerna yang rendah. Hal ini sangat baik bagi kesehatan terutama dalam menjaga kestabilan gula darah dalam tubuh.

Kata kunci: beras tiruan, komposisi, ekstrusi, rumput laut, serat pangan, suhu

I. PENDAHULUAN

Rumput laut menjadi komoditas hasil perikanan yang semakin populer di dunia. Umur budidayanya yang relatif pendek menjadikan rumput laut sangat ideal sebagai bahan baku industri pengolahan. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2011), produksi rumput laut Indonesia

sejak tahun 2007- 2011 meningkat rata-rata 26,08% per tahun dan meningkat 9,96% dalam kurun waktu 2010-2011. Tercatat pada tahun 2010, produksi rumput laut Indonesia mencapai 3.9 juta ton dan terus meningkat menjadi 4,3 juta ton pada tahun 2011. Rumput laut dijadikan tumpuan pertumbuhan produksi budidaya nasional 5 tahun kedepan sehingga peta jalan pengembangannya

perlu disusun dengan melibatkan semua pihak terkait.

Rumput laut mengandung serat yang memegang peranan penting bagi kesehatan (Lee *et al.*, 2013). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa rumput laut yang mengandung komponen karagenan, alginat dan agar mempunyai pengaruh kuat dalam mencegah beberapa penyakit. Serat larut air dalam rumput laut memiliki kandungan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman terestrial lainnya (sampai 55% berat kering) terutama jenis *Hypnea spp.* dan *Ulva lactuca*. Serat larut air dapat mencegah kanker kolon. Serat larut air *E. cottonii* berperan menurunkan kolesterol darah, diabetes, penyakit hati dan kanker (Mohamed *et al.*, 2012). Penambahan rumput laut sebagai sumber serat pangan mempengaruhi daya cerna pati dan kandungan serat pangan dari beras tiruan yang dihasilkan. Semakin tinggi persentase penambahan rumput laut sebagai sumber serat pangan, maka daya cerna pati akan semakin menurun (Faridah, 2005). Serat pangan mampu menyerap air dan mengikat glukosa, sehingga mengurangi ketersediaan glukosa. Diet cukup serat juga menyebabkan terjadinya kompleks karbohidrat dan serat, sehingga daya cerna pati berkurang. Keadaan tersebut mampu meredam kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol (Santoso, 2011).

Rumput laut yang kaya akan serat dapat ditambahkan ke dalam beras tiruan dengan pencampuran sumber bahan pangan lokal seperti beras, jagung dan singkong yang merupakan suatu hal yang penting untuk dikaji lebih lanjut. Penelitian mengenai beras tiruan dengan penambahan rumput laut ini telah dilakukan diantaranya penelitian pembuatan beras analog berbasis umbi garut dan tepung rumput laut sebagai pangan pokok alternatif penderita penyakit

degeneratif (Dewi *et al.*, 2011), pengembangan beras analog dari bahan baku tepung mocaf dan alginat yang sudah dikembangkan oleh Profesor Subagyo (BBP2HP, 2013) dan inovasi teknologi pengembangan beras analog dari tepung mocaf dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* yang dikembangkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (BBP2HP, 2013).

Teknologi ekstrusi merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk pembuatan beras tiruan. Ekstrusi adalah suatu proses yang mengkombinasikan beberapa proses meliputi pencampuran, pemasakan, pengadonan, penghancuran, pencetakan dan pembentukan (Estiasih *et al.*, 2009). Komponen bahan pangan dengan sifat fungsional yang berbeda dapat diolah menjadi produk ekstrusi. Proses ekstrusi dapat menghasilkan produk pangan yang bersifat stabil dan bebas dari kontaminasi mikroba sehingga dapat disimpan lama. Proses ekstrusi juga ditujukan untuk melengkapi nilai gizi bahan pangan. Karakteristik beras tiruan yang mirip dengan beras alami dapat dicapai dengan mengontrol parameter-parameter kritis ekstrusi seperti komposisi bahan dan suhu ekstrusi. Keberhasilan teknologi ini akan memperluas peluang fortifikasi dengan menggunakan beras tiruan sebagai pembawa zat gizi, seperti protein, vitamin dan mineral (Budi *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi yang tepat dalam pembuatan beras tiruan dengan penambahan rumput laut sebagai sumber serat pangan serta pengaruh serat pangan terhadap sifat sensori dan fisikokimianya.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan beras tiruan adalah rumput laut *E. cottonii* dari Kepulauan Seribu, beras pera yang diperoleh dari pasar lokal,

jagung jenis Pionir, dan singkong segar yang diperoleh dari daerah Cibinong. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain HCl 0,2N, bromocresol green, H₃BO₃, metilen merah, K₂SO₄, CuSO₄.5H₂O, H₂SO₄, H₂O₂ 30%, NaOH, kloroform, amilosa murni, etanol, asam asetat, iod, buffer Na-fosfat, dinitrosalisilat, maltosa murni, dan petroleum eter benzena.

Alat yang digunakan yaitu *disc mill* buatan lokal, ekstruder ulir tunggal hasil perekayasa Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan, ayakan 60 mesh merk De dalal, oven merk Shellab, blender merk Miyako, timbangan analitik merk AND tipe GR-202, tungku pengabuan (*furnace*) merk Vulcan A-550, alat destruksi *kejhdahl* merk Gerhardt, alat destilasi uap merk Velp Scientica UDK 142, ekstraktor *sochlet* merk Electrothermal, *rotavapor* merk Heidolph Instrument Laborata 4000, spektrofotometer merk Hach, serta peralatan gelas merk Iwaki Pyrex.

2.2. Preparasi Bahan Baku

Tahap preparasi rumput laut *E. cottonii* adalah pembersihan dari kotoran, pencucian dengan air tawar, perendaman selama satu malam, pencucian, penghancuran hingga menjadi bubur rumput laut (Wonggo, 2010). Bahan-bahan lain seperti beras pera, jagung dan singkong disiapkan dalam bentuk tepung.

2.3. Pengkomposisian dan Proses Ekstrusi

Dilakukan pengkomposisian menjadi 21 variasi terhadap tiga jenis sumber karbohidrat yaitu tepung beras, tepung jagung dan tepung singkong (Tabel 1). Proses pembuatan beras tiruan mengacu pada penelitian yang dilakukan Estiasih *et al.* (2009) meliputi beberapa tahap yaitu persiapan bahan, pencampuran, pengkondisian dan pengeringan. Bahan-bahan disiapkan dalam bentuk tepung

berdasarkan komposisi yang sudah ditetapkan kemudian dilakukan pencampuran hingga homogen dengan penambahan air. Adonan dimasukkan ke dalam ulir berjalan (*screw conveyor*) pada variasi suhu yang sudah ditetapkan dalam pengkomposisian. Faktor yang mempengaruhi karakteristik beras adalah suhu dan kadar air. Pada penelitian ini air yang ditambahkan 50% v/b dari berat tepung (Budijanto *et al.*, 2012). Kadar air ini mempengaruhi pembentukan ekstrudat yang dihasilkan. Mesin ekstruder yang digunakan adalah jenis mesin ekstrusi panas ulir tunggal dengan perlakuan 3 variasi suhu yaitu 70 °C, 80 °C dan 90 °C. Dari hasil tersebut akan didapatkan komposisi terpilih (dipilih lima komposisi) berdasarkan uji sensori (kenampakan, bau, tekstur, dan rasa) terhadap beras tiruan mentah atau pun matang. Setelah didapatkan lima komposisi terpilih, maka dilakukan analisis fisikokimia yaitu rendemen, densitas kamba, amilosa, dan proksimat (air, abu, protein, lemak dan karbohidrat) sehingga didapatkan satu komposisi terpilih.

Komposisi terpilih ditambahkan rumput laut *E. cottonii* pada berbagai konsentrasi yaitu 0,10, 20 dan 30% b/b. Persentase penambahan *E. cottonii* berdasarkan rekomendasi dari *American Diabetes Association* (ADA). Komposisi yang sudah ditambah rumput laut diproses lebih lanjut menjadi beras tiruan dengan teknologi ekstrusi. Hasil yang didapat dianalisis sifat sensori (kenampakan, warna, rasa dan bau) baik mentah atau pun matang), rendemen, densitas kamba, daya cerna pati, proksimat dan serat pangan.

2.4. Analisis Sensori

Analisis sensori (pengujian dengan panca indera/ organoleptik) dilakukan dengan metode kuantitatif yaitu uji kesukaan (hedonik) (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Tabel 1. Komposisi tepung beras, tepung jagung dan tepung singkong serta variasi suhu mesin ekstruder panas ulir tunggal.

Komposisi	Suhu (°C)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Tepung Beras(bagian)	70	1	1	1	1	0	2	1
Tepung Jagung (bagian)		0	1	2	3	1	0	0
Tepung Singkong (bagian)		0	1	1	1	0	1	1
Komposisi	Suhu (°C)	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
Tepung Beras (bagian)	80	1	1	1	1	0	2	1
Tepung Jagung (bagian)		0	1	2	3	1	0	0
Tepung Singkong (bagian)		0	1	1	1	0	1	1
Komposisi	Suhu (°C)	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
Tepung Beras (bagian)	90	1	1	1	1	0	2	1
Tepung Jagung (bagian)		0	1	2	3	1	0	0
Tepung Singkong (bagian)		0	1	1	1	0	1	1

Panelis terdiri dari pegawai BBP2HP Jakarta sebanyak 25 orang. Waktu pengujian sekitar pukul 09.00-11.00 dan 14.00-16.00. Panelis mengisi kuesioner terhadap sampel produk beras tiruan baik yang mentah maupun matang dalam bilik-bilik pencicip. Disiapkan air mineral untuk menetralkan indera perasa panelis setelah mencicip sampel beras tiruan. Skor kesukaan menggunakan skala 1 sampai dengan 9, yaitu skor 1 (amat sangat tidak suka) sampai dengan skor 9 (amat sangat suka).

2.5. Analisis Fisikokimia

Analisis fisikokimia meliputi rendemen dihitung berdasarkan persentase perbandingan berat akhir dan berat awal (Wardani *et al.*, 2012). Densitas kamba dihitung berdasarkan perbandingan antara berat bahan dalam suatu wadah gelas berukuran tertentu dibagi volume wadah gelas (g/ml) (Hussain *et al.*, 2008), pengukuran kadar amilosa (AOAC,2005), proksimat (AOAC, 2005), daya cerna pati secara *in vitro* (Muchtadi, 1989) dan penetapan kadar serat pangan metode enzimatik (Asp *et al.*, 1983).

2.6. Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penentuan komposisi terpilih beras tiruan tanpa rumput laut adalah rancangan acak lengkap faktorial (RAL) menurut Steel and Torrie (1993). Faktor yang dikaji adalah rasio tepung beras, jagung dan singkong dan suhu ekstruder. Rancangan yang digunakan pada pembuatan beras tiruan dengan penambahan rumput laut adalah rancangan acak lengkap satu faktor yaitu variasi penambahan rumput laut *E. cottonii* (0, 10, 20 dan 30% b/b).

Parameter penentuan komposisi terbaik meliputi analisis sensori dan fisikokimia. Hasil analisis fisikokimia dilaporkan sebagai nilai rata-rata \pm standar deviasi. Perbandingan signifikansi nilai rata-rata ($p < 0,05$) terhadap hasil analisis sensori dan fisikokimia diolah menggunakan analisis ragam dengan uji lanjut Tukey, menggunakan program SPSS versi 16.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Komposisi Terbaik Terhadap Sumber Bahan Baku (Tepung Beras, Tepung Jagung dan Tepung Singkong) dan Suhu Mesin Ekstruder

3.1.1. Analisis Sensori (Uji Kesukaan)

Beras tiruan biasanya dibuat dari bahan yang juga dikenal sebagai sumber karbohidrat yang tersimpan pada tanaman dalam bentuk pati. Pada prinsipnya semua bahan baku yang mengandung pati baik yang berbentuk sereal maupun umbi dapat digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan beras tiruan. Bahan baku tersebut bisa digunakan dalam bentuk murni maupun campuran dengan bahan baku lain pada rasio tertentu (Budi *et al.*, 2013). Pada penelitian digunakan beras, jagung dan singkong dalam bentuk tepung. Hal ini ditujukan untuk mengoptimalkan bahan pangan lokal yang ada. Uji sensori yaitu uji kesukaan terhadap 25 orang panelis dilakukan untuk mendapatkan lima komposisi yang paling disukai. Hasil analisis uji kesukaan disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan, komposisi F8, F15, F18, F20, dan F21 memberikan nilai rata-rata kesukaan yang tertinggi dan berada pada kategori agak suka. Suhu ekstruder sangat mempengaruhi produk beras yang dihasilkan. Suhu yang paling baik pada penelitian ini berada pada kisaran 80–90°C. Pada proses ekstrusi, tahap prekondisi merupakan tahap awal dalam suatu proses ekstrusi dan memiliki peranan penting. Pada tahap prekondisi, campuran bahan baku hasil formulasi dipertahankan pada kondisi hangat (suhu 80–90°C) dan basah selama waktu tertentu dan kemudian dialirkan ke ekstruder. Pada waktu proses ekstrusi, adonan akan mengalami pemanasan lagi pada suhu yang sedikit lebih tinggi dibanding proses sebelumnya (Budi *et al.*,

2013). Mesin ekstruder yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe ulir tunggal dan memiliki panjang *barrel* yang relatif pendek (50 cm) jika dibandingkan dengan mesin ekstruder pada umumnya, sehingga waktu tinggal bahan di dalam mesin antara prekondisi dan ekstrusi cukup singkat. Kondisi ini menyebabkan suhu prekondisi sebaiknya dijaga pada kisaran tersebut untuk mencapai produk ekstrusi yang diharapkan.

3.1.2 Analisis Fisikokimia

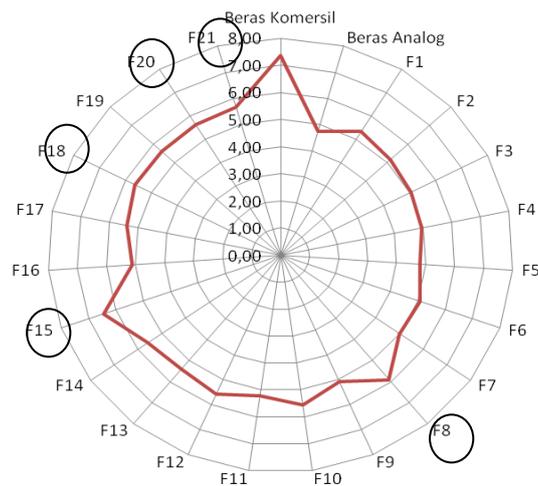
Dalam pembuatan beras tiruan, data rendemen diperlukan untuk mengetahui produktivitas beras tiruan yang dihasilkan. Selain itu, nilai rendemen juga menunjukkan adanya kehilangan produk selama proses berlangsung. Rendemen beras tiruan berkisar antara 69,62–80,20% (Tabel 3). Keragaman nilai ini diduga antara lain penambahan air yang kurang homogen pada saat pencampuran dan kecepatan pemasukan adonan ke dalam mesin ekstruder. Komposisi beras:jagung:singkong yaitu 1:3:1 dengan suhu mesin ekstruder 90°C memberikan nilai rendemen tertinggi. Hal ini diduga dari komponen bahan penyusun beras tiruan lebih dominan jagung, dimana jagung memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras dan singkong. Kandungan lemak pada jagung, beras dan singkong berturut-turut adalah 4,5%, 0,7%, dan 0,3% (Depkes, 2005). Lemak dapat berfungsi sebagai pelumas pada mesin ekstruder sehingga mempermudah pengeluaran dan pencetakan adonan.

Densitas kamba suatu bahan pangan penting untuk diketahui terutama dalam hal pengemasan produk tersebut juga dalam penyimpanan dan transportasi. Nilai densitas kamba yang besar akan membutuhkan tempat yang lebih kecil begitupun sebaliknya. Nilai densitas kamba beras tiruan komposisi beras:jagung:singkong =1:3:1 dan suhu ekstru-

Tabel 2. Hasil analisis uji kesukaan beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. Cottonii*.

Perlakuan	Tingkat kesukaan	Kategori	Perlakuan	Tingkat kesukaan	Kategori
Beras tiruan komersil	4,74±0,20 ^a	Netral	F11	5,22±0,31 ^{abc}	Netral
F1	5,35±0,82 ^{abcd}	Netral	F12	5,58±0,30 ^{bcd}	Agak suka
F2	5,16±0,45 ^{abc}	Netral	F13	5,40±0,30 ^{abcd}	Netral
F3	5,06±0,28 ^{abc}	Netral	F14	5,59±0,23 ^{bcd}	Agak suka
F4	4,96±0,34 ^{ab}	Netral	F15	6,44±0,30 ^e	Agak suka
F5	4,80±0,36 ^a	Netral	F16	5,10±0,25 ^{abc}	Netral
F6	5,07±0,23 ^{abc}	Netral	F17	5,41±0,31 ^{abcd}	Netral
F7	5,01±0,46 ^{abc}	Netral	F18	5,63±0,18 ^{bcd}	Agak suka
F8	5,91±0,33 ^{de}	Agak suka	F19	5,59±0,25 ^{bcd}	Agak suka
F9	5,09±0,40 ^{abc}	Netral	F20	5,62±0,16 ^{bcd}	Agak suka
F10	5,56±0,38 ^{bcd}	Agak suka	F21	5,67±0,24 ^{cd}	Agak suka

Keterangan: huruf *superscript* yang berbeda (a,b,c,d) pada perlakuan menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).



Gambar 1. *Spyder Web* Hasil Rata-Rata Uji Sensori Beras Tiruan

Keterangan Kode pada Tabel 2 dan Gambar 1:

- F1=beras:jagung:singkong=1:0:0, T=70°C; F12=beras:jagung:singkong=0:1:0, T=80°C;
- F2=beras:jagung:singkong=1:1:1, T=70°C; F13=beras:jagung:singkong=2:0:1, T=80°C;
- F3=beras:jagung:singkong=1:2:1, T=70°C; F14=beras:jagung:singkong=1:0:1, T=80°C;
- F4=beras:jagung:singkong=1:3:1, T=70°C; F15=beras:jagung:singkong=1:0:0, T=90°C;
- F5=beras:jagung:singkong=0:1:0, T=70°C; F16=beras:jagung:singkong=1:1:1, T=90°C;
- F6=beras:jagung:singkong=2:0:1, T=70°C; F17=beras:jagung:singkong=1:2:1, T=90°C;
- F7=beras:jagung:singkong=1:0:1, T=70°C; F18=beras:jagung:singkong=1:3:1, T=90°C;
- F8=beras:jagung:singkong=1:0:0, T=80°C; F19=beras:jagung:singkong=0:1:0, T=90°C;
- F9=beras:jagung:singkong=1:1:1, T=80°C; F20=beras:jagung:singkong=2:0:1, T=90°C;
- F10=beras:jagung:singkong=1:2:1, T=80°C; F21=beras:jagung:singkong=1:0:1, T=90°C;
- F11=beras:jagung:singkong=1:3:1, T=80°C;

Tabel 3. Hasil analisis fisikokimia lima formulasi terpilih.

Parameter	B:J:S (1:0:0), T=80°C	B:J:S (1:0:0), T=90°C	B:J:S (1:3:1), T=90°C	B:J:S (2:0:1), T=90°C	B:J:S (1:0:1), T=90°C
Rendemen (%)	71,11±1,10 ^a	70,90±1,45 ^a	80,20±0,53 ^c	69,62±0,91 ^a	73,86±0,78 ^b
Densitas kamba (g/ml)	0,65±0,02 ^{ab}	0,65±0,02 ^b	0,61±0,02 ^a	0,60±0,02 ^a	0,62±0,00 ^{ab}
Amilosa (%)	22,53±0,04 ^c	20,72±0,00 ^a	24,62±0,04 ^d	21,90±0,12 ^b	20,73±0,06 ^a
Air (%)	13,35±0,37 ^a	13,49±0,02 ^a	13,41±0,02 ^a	12,78±0,01 ^a	14,38±0,20 ^b
Abu (%)	0,40±0,01 ^a	0,42±0,00 ^a	1,04±0,02 ^b	0,90±0,01 ^c	1,22±0,02 ^d
Protein (%)	9,96±0,76 ^b	9,40±0,04 ^b	8,87±0,19 ^{ab}	9,20±0,22 ^b	7,66±0,01 ^a
Lemak (%)	0,37±0,24 ^{ab}	0,62±0,07 ^{ab}	0,82±0,12 ^b	0,31±0,00 ^a	0,46±0,01 ^{ab}
Karbohidrat (%)	75,93±0,61 ^b	72,59±0,01 ^a	75,88±0,35 ^b	76,82±0,21 ^b	76,28±0,18 ^b

Keterangan: B=beras, J=jagung, S=singkong. Angka-angka dalam baris yang sama diikuti huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata pada $p<0,05$.

der 90°C serta beras:jagung:singkong=2:0:1 dan suhu ekstruder 90 °C menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dan mempunyai nilai yang rendah dibandingkan dengan komposisi lainnya. Jika dikaitkan dengan aspek kesehatan, produk makanan yang memiliki densitas kamba yang rendah akan menimbulkan efek cepat kenyang sehingga sangat baik bagi orang yang menjalankan diet. Densitas kamba juga berkaitan dengan kadar amilosa. Produk pati yang mengandung kadar amilosa yang tinggi akan mengalami tingkat retrogradasi yang tinggi diantara granula-granula. Pengembangan granula akibat gelatinisasi akan menyebabkan rusaknya molekul pati yang menyebabkan amilosa keluar dari granula. Amilosa yang keluar akan berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan amilopektin di pinggir granula menjadi semacam jaring mikrokristal dan mengendap (Thomas *et al.*, 1997).

Komposisi beras:jagung:singkong =1:3:1 dan suhu ekstruder 90°C memiliki nilai kadar amilosa yang tinggi dan berbeda nyata dengan komposisi perla-

kuan lainnya. Berdasarkan kadar amilosanya, beras (tidak termasuk beras ketan) dapat dikelompokkan menjadi beras beramilosa rendah, yaitu kadar amilosanya 10-20%; beras beramilosa sedang, yaitu mengandung 20-25%; dan beras beramilosa tinggi mengandung 25-33%. Makin tinggi kadar amilosa, volume nasi yang diperoleh makin besar tanpa kecenderungan mengempes, karena amilosa mempunyai kemampuan retrogradasi yang lebih besar (Haryadi, 2008). Amilosa adalah polimer gula sederhana yang tidak bercabang (Thomas *et al.*, 1997). Struktur yang tidak bercabang ini membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga sulit tergelatinisasi dan akibatnya sulit dicerna. Penelitian terhadap pangan menunjukkan bahwa kadar gula darah dan respon insulin lebih rendah setelah mengonsumsi pangan berkadar amilosa tinggi (Rimbawan *et al.*, 2004). Komposisi beras:jagung:singkong=1:3:1 dan suhu ekstruder 90°C adalah komposisi yang baik dan berpeluang untuk menurunkan kadar gula darah dan respon

insulin sehingga sangat bermanfaat bagi pasien diabetes mellitus.

Amilosa memiliki kemampuan membentuk ikatan hidrogen dengan air dan terdiri dari unit glukosa yang terikat dengan ikatan α -1,4-glikosidik, jadi molekulnya merupakan rantai terbuka. Akibatnya, amilosa bersifat mudah menyerap air dan melepaskannya atau lebih cepat mengalami sineresis dan mengkristal, sehingga semakin tinggi kandungan amilosa dalam beras tiruan maka kadar airnya semakin rendah (Thomas *et al.*, 1997).

Kadar air merupakan faktor penting dalam menentukan umur simpan produk pangan. Nilai kadar air beras tiruan tertinggi dihasilkan oleh kombinasi perlakuan beras:jagung:singkong=1:0:1 dan suhu ekstruder 90°C dengan nilai sebesar 14,38% dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Nilai kadar abu dan kadar lemak menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan nilai tertinggi pada komposisi beras:jagung:singkong=1:3:1 dan suhu ekstruder 90°C. Hal ini disebabkan oleh komposisi tersebut adalah campuran dari ketiga sumber karbohidrat sehingga lebih kaya akan mineral dan lemak yang tinggi akibat penambahan tepung jagung yang lebih dominan. Kadar protein dan karbohidrat menunjukkan nilai yang bervariasi dengan nilai tertinggi berturut-turut sebesar 9.96% dan 76.82% yang masing-masing dihasilkan pada perlakuan kombinasi beras:jagung:singkong=1:0:1, suhu ekstruder 90°C dan beras:jagung:singkong=2:0:1, suhu ekstruder 90°C.

3.2. Pengkomposisian Beras Tiruan dengan Penambahan Rumput Laut

Eucheuma cottonii

3.2.1. Analisis Sensori (Uji Kesukaan)

Pada tahap pengkomposisian beras tiruan yang berasal dari tiga jenis sumber karbohidrat, komposisi beras:jagung:singkong=1:3:1 dan suhu ekstruder 90°C

adalah komposisi terpilih. Selain disukai oleh panelis, secara fisikokimia, komposisi ini memiliki keunggulan dari sisi kesehatan. Komposisi terpilih kemudian ditambahkan rumput laut sebesar 10%, 20%, dan 30% dan diproses lebih lanjut dengan alat ekstruder menjadi beras tiruan. Parameter yang diamati adalah sensori (kenampakan, rasa, bau, tekstur), rendemen, densitas kamba, daya cerna pati, proksimat (air, abu, protein, lemak, karbohidrat) dan serat pangan.

Hasil uji kesukaan terhadap beras tiruan dengan penampahan rumput laut *E. cottonii* 20% memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu $8,02 \pm 0,21$ (Tabel 4). Proporsi rumput laut lebih dari 20% membentuk tekstur nasi yang terlalu kenyal dan lengket sehingga lebih tidak disukai panelis. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa beras tiruan menurun dengan meningkatnya konsentrasi bubur rumput laut. Hal ini dapat terjadi karena bubur rumput laut memiliki rasa yang netral/hambar sehingga semakin tinggi penambahan bubur rumput laut menyebabkan rasa hambar yang dihasilkan lebih dominan. Kesan panelis terhadap beras tiruan hasil penelitian adalah memiliki kenampakan yang lebih menarik dan warna yang lebih cerah, bau dan rasa yang netral dan tekstur yang lebih mirip dengan beras pada umumnya, sedangkan beras tiruan komersil memiliki tekstur yang hancur ketika dimasak.

3.2.2. Analisis Fisikomia

Beras tiruan selanjutnya dianalisa untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimianya. Rendemen beras tiruan berkisar antara 83,33–92,00% (Tabel 5). Beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol. Penambahan rumput laut dapat membantu memperlancar kerja mesin ekstruder sehingga tidak banyak adonan yang tertinggal dalam ulir dan *die*-nya.

Tabel 4. Analisis uji kesukaan beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. Cottonii*.

Perlakuan	Tingkat Kesukaan	Kategori
Beras Tiruan Komersil	5,90±0,61 ^a	Agak suka
Kontrol	6,15±0,32 ^a	Agak suka
Beras Tiruan+RL 10%	6,06±0,19 ^a	Agak suka
Beras Tiruan+RL 20%	8,02±0,21 ^b	Sangat suka
Beras Tiruan+RL 30%	5,46±0,66 ^a	Netral

Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda (a,b) pada perlakuan menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 5. Hasil analisis fisikokimia beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. Cottonii*.

Parameter	Beras tiruan komersil	Kontrol	Beras tiruan + RL 10%	Beras tiruan + RL 20%	Beras tiruan + RL 30%
Rendemen (%)	-	83,33±1,15 ^a	88,67±2,31 ^b	91,20±1,31 ^b	92,00±0,40 ^b
Densitas kamba (g/ml)	1,68±0,01 ^c	1,59±0,10 ^b	1,61±0,03 ^b	1,51±0,01 ^a	1,54±0,02 ^a
Daya cerna pati (%)	17,51±0,01 ^a	19,24±0,05 ^b	17,89±0,11 ^c	15,99±0,05 ^d	15,35±0,01 ^e
Air (%)	5,84±0,03 ^a	8,84±0,01 ^c	8,73±0,00 ^c	8,68±0,06 ^c	8,46±0,01 ^b
Abu (%)	0,58±0,02 ^{ab}	0,52±0,05 ^a	1,19±0,25 ^{bc}	1,39±0,01 ^c	1,45±0,06 ^c
Protein (%)	7,14±0,18 ^a	8,54±0,18 ^a	8,01±0,01 ^a	8,39±0,35 ^a	8,37±0,34 ^a
Lemak (%)	1,08±0,06 ^{ab}	1,75±0,20 ^b	1,67±0,14 ^b	1,38±0,11 ^{ab}	0,80±0,07 ^a
Karbohidrat (%)	85,36±0,29 ^b	80,36±0,44 ^a	80,41±0,10 ^a	80,16±0,29 ^a	80,92±0,19 ^a
Serat Pangan (%)	4,61±0,00 ^a	6,77±0,04 ^b	7,11±0,10 ^c	8,18±0,04 ^d	8,22±0,06 ^d

Keterangan: Angka-angka dalam baris yang sama diikuti huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan analisis ragam terhadap densitas kamba, penambahan rumput laut *E. cottonii* 20% memberikan hasil yang berbeda nyata. Ketika dipanaskan, granula pati akan mengembang dan serat rumput laut akan mengisi celah-celah yang ada. Pada saat pati pada beras tiruan mengalami retrogradasi, ada sebagian amilosa dan air yang terperangkap oleh serat ikut meluruh, sehingga sifat beras menjadi lebih porous dan ringan. Rumput laut mengandung karagenan yang merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan

mengikat air (hidrofilik) (Groff *et al.*, 1999).

Daya cerna pati menunjukkan kemampuan pati untuk dicerna dan diserap oleh tubuh. Hasil analisis terhadap daya cerna pati menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada setiap perlakuan. Semakin besar proporsi rumput laut yang ditambahkan, menunjukkan nilai daya cerna pati yang semakin rendah. Meningkatnya kandungan serat pangan berkaitan dengan menurunnya daya cerna pati. Artinya, semakin tinggi proporsi penambahan rumput laut, beras tiruan

akan lebih lama dicerna. Nilai daya cerna beras tiruan rumput laut pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasan *et al.* (2011) yang meneliti sifat fisikokimia oyek dan tiwul dari umbi garut, suweg dan singkong yang mencapai kisaran 18,87 – 28,75%.

Rumput laut mengandung polisakarida dalam jumlah besar seperti karagenan yang terkandung dalam rumput laut *E. cottonii*. Sebagian besar polisakarida ini tidak dicerna dalam saluran pencernaan manusia dan kemudian digunakan sebagai serat pangan. Daya cerna yang rendah akan memperlambat laju peningkatan glukosa darah sehingga nilai indeks glikemiknya juga rendah. Disamping itu, serat larut air dalam rumput laut memiliki efek-efek hipoglikemik yang berkaitan dengan waktu transit dalam organ pencernaan (Groff *et al.*, 1999). Serat mampu menghambat pelepasan gula dari tepung dengan cara menyerap, mengikat dan membungkus partikel-partikel tepung dan segera mengeluarkannya keluar tubuh. Hal ini menyebabkan ketersediaan gula menurun sehingga akan mengurangi permintaan insulin dari pankreas dan kondisi gula darah stabil (Lubis, 2009). Semakin tinggi penambahan rumput laut, maka nilai serat pangan semakin besar. Nilai serat pangan tertinggi yaitu beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* 30%. Rumput laut memiliki kandungan serat pangan 78,94% (Astawan *et al.*, 2004) dan asupan serat pangan yang dianjurkan untuk orang normal 20-38 g/orang/hari (Kemenkes, 2013). Nilai serat pangan beras tiruan yang ditambahkan rumput laut menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan beras tiruan komersil dan kontrol. Kisaran nilai serat pangan beras tiruan dengan penambahan rumput laut adalah 7,0 – 8,0%, artinya jika rata-rata orang mengkonsumsi karbohidrat dari beras

tiruan rumput laut sebesar 300 – 400 g/hari maka asupan serat pangan sebesar (21-28%) – (28-32%) per hari. Kisaran serat pangan tersebut sudah memenuhi standar asupan serat pangan harian.

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang sangat berpengaruh dalam proses penyimpanan beras tiruan. Beras tiruan hasil penelitian ini mempunyai kadar air yang berkisar antara 10,75 – 12,01%. Standard Nasional Indonesia (SNI) mensyaratkan kadar air maksimum beras giling adalah 14%. Hal ini berarti beras tiruan hasil penelitian sesuai dengan persyaratan SNI. Nilai kadar abu memberikan hasil yang berbeda nyata. Penambahan rumput laut memberikan pengaruh terhadap nilai kadar abu. Hal ini diduga bahwa rumput laut mengandung *trace element* terutama iodium. Kadar protein tidak memberikan hasil yang berbeda nyata dan berada pada kisaran 7,14 – 8,54%. Hal ini berarti adanya penambahan rumput laut tidak mempengaruhi kadar protein beras tiruan yang dihasilkan. Kadar lemak berada pada kisaran nilai 0,80 – 1,75%. Rendahnya nilai kadar lemak disebabkan oleh kadar lemak rumput laut yang rendah yaitu sekitar 0,1 – 0,2% (Depkes, 2005) sehingga tidak mempengaruhi kadar lemak beras tiruan.

IV. KESIMPULAN

Komposisi beras tiruan terpilih adalah perbandingan beras, jagung dan singkong 1:3:1 dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* sebesar 20% pada suhu mesin ekstruder terbaik 90 °C. Penambahan rumput laut *E. cottonii* 20% berpengaruh secara bermakna terhadap sifat sensori dan fisikokimia beras tiruan yang dihasilkan. Beras tiruan dengan penambahan rumput laut *E. cottonii* 20% memberikan kenampakan yang lebih menarik dan warna yang lebih cerah, bau dan rasa yang netral dan tekstur yang lebih

mirip dengan beras pada umumnya. Kadar serat pangan yang dikandung dari rumput laut mempengaruhi nilai densitas kamba dan daya cerna pati. Serat rumput laut mengandung polisakarida dalam jumlah besar yang memiliki efek yang sangat baik terhadap kesehatan termasuk memiliki sifat hipoglikemik. Penambahan rumput laut *E.cottonii* dapat menurunkan densitas kamba dan daya cerna yang mampu menstabilkan kadar gula darah dalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [ADA] American Diabetes Association. 2008. Nutrition recommendation and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 31:61-78; doi:10.2337/dco8-s061.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist 18th edition. Gaithersburg, USA. 36-39pp.
- Asp, N.G., C.G. Johansson, H. Hallmer, and M. Siljestrom. 1983. Rapid enzymic assay of insoluble and soluble dietary fibre. *J. Agricultural and Food Chem.*, 31(3): 476-482.
- Astawan, M., S. Koswara, F. Herdiani. 2004. Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) untuk meningkatkan kadar iodium dan serat pangan pada selai dan dodol. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 15(1):61-69.
- [BBP2HP] Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan. 2013. Inovasi penerapan teknologi penerapan rumput laut. Jakarta. 135hlm.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Beras giling. SNI 01-6128-2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 9hlm.
- Budijanto, S. dan Yuliyanti. 2012. Studi persiapan tepung sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan aplikasinya pada pembuatan beras analog. *J. Tek. Pertanian*, 13(3):177-186.
- Budi, F.A., P. Hariyadi, S. Budijanto, dan D. Syah. 2013. Teknologi proses ekstrusi membuat beras analog. [Review]. *J. Pangan*, 22(3):163-274.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Subdirektorat Gizi Klinis. Departemen Kesehatan Indonesia. Jakarta. 39hlm.
- Dewi, R.K. and A.R. Halim. 2011. Beras analog dari tepung umbi garut dan tepung rumput laut sebagai pangan pokok alternatif penderita penyakit degeneratif. Program Kreativitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 22hlm.
- Estiasih, T. and Ahmadi. 2009. Teknologi pengolahan pangan. Penerbit Bumi Aksara. 292hlm.
- Faridah, D.N. 2005. Sifat fisiko-kimia tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus* B1.). *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 16(3):254-259.
- Groff, J.L. and S.S. Gropper. 1999. Advanced nutrition and human metabolism. 3rd edition. Wadsworth. USA. 584p.
- Haryadi. 2008. Teknologi pengolahan beras. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 239hlm.
- Hasan, V., S. Astuti, and Susilawati. 2011. Indeks glikemik oyek dan tiwul dari umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L.), suweg (*Amorphallus campanullatus* BI) dan singkong (*Manihot atullisima*). *J. Tek. Industri dan Hasil Pertanian*, 16(1):34-50.

- Hussain, S., F.M. Anjum, M.S. Butt, and M.A. Seikh. 2008. Chemical compositions and functional properties of flaxseed flour. *J. Agric.*, 24(4):649-653.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan. 2013. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 10hlm.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Kelautan dan perikanan dalam angka. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta. 30hlm.
- Lee, S.H., Y.J. Jeon. 2013. Anti-diabetic effects of brown algae derived phlorotannins, marine polyphenols through diverse mechanisms. [Manuscript]. doi:10.1016/j.fitote.2013.02.013.
- Liu, C., Y. Zhang, W. Liu, J. Wan, W. Wang, L. Wu and N. Zuo. 2011. Preparation, physicochemical and texture properties of texturized rice produce by improved extrusion cooking technology. *J. of Cereal Sci.*, 54:473-480.
- Mohamed, S., S.N. Hashim, dan H.A Rahman. 2012. Seaweeds: a sustainable functional food for complementary and alternative therapy. *Trends in Food Science and Technology*, 23:83-96. Doi:10.1016/j.tifs.2011.09.001.
- Muchtadi, D. 1989. Petunjuk laboratorium evaluasi nilai gizi pangan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 216hlm.
- Ohtsubo, K., K. Suzuki, Y. Yasui, and T. Kasumi. 2005. Bio-functional components in the processed pre-germinated brown rice by a twin-screw extruder. *J. Food Composition and Analysis*, 18:303-316.
- Rimbawan dan A. Siagian. 2004. Indeks glikemik pangan. Penerbit Swadaya. Jakarta.124hlm.
- Santoso, A. 2011. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. *J. Magistra*, 75(23):35-40.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M.P. Sari. 2010. Analisis sensori untuk industri pangan dan agro. IPB Press. Bogor. 177hlm.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik. Edisi kedua. Sumantri, B. (penerjemah). Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. 748hlm.
- Thomas, D.J. and W.A. Atwell. 1997. Starches. Eagan Press Handbook Series. Minnesota. USA. 87p.
- Wardani, D.P., E. Liviawaty, dan Junianto. 2012. Fortifikasi tepung tulang tuna sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan donat. *J. Perikanan dan Kelautan*, 3(4):41-50.
- Wonggo, D. 2010. Penerimaan konsumen terhadap selai rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). *J. Perikanan dan Kelautan*, 6(1):51-53.
- Diterima* : 10 Mei 2014
Direview : 20 Mei 2014
Disetujui : 28 Mei 2014