

KARAKTERISTIK KWETIAU YANG DITAMBAH TEPUNG TAPIOKA DAN RUMPUT LAUT *Gracilaria gigas* HARVEY

Hardoko¹⁾, Tefvina Irma Saputra²⁾ dan Nuri Arum Anugrahati³⁾

¹⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UB.

Jl Veteran No. 1 Malang dan Dosen Tetap Jurusan Teknologi Pangan, UPH,

^{2.&3)}Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan,

Jl. MH. Thamrin Boulevard Lippo Karawaci, Tangerang

Korespondensi: Hardoko, Jl. D. Kenambui C1G2. Malang;

Email: oko8163@yahoo.com. Telp. 0341-719045

ABSTRACT

Gracilaria gigas, an edible seaweed was used as gelling agent. The objective of this study were to observe the effect of *Gracilaria gigas* addition as flat rice noodles' gelling agent. The experimental method was conducted to determine the best concentration of tapioca and concentration of *Gracilaria* powder (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% based on total rice and tapioca flour weight) of flat rice noodle characteristic. The result showed that the best flat rice noodles made from 28.6% IR 64 rice flour, 20% tapioca starch addition (based on rice flour weight), and 20% seaweed flour addition (based on total rice and tapioca flour weight). The addition of 20% seaweed flour (based on total rice and tapioca flour weight) on flat rice noodle gave the best organoleptic acceptance and greater chewiness than others.

Keywords: *Flat rice noodles, rice flour, seaweed, tapioca*

PENDAHULUAN

Di Indonesia beredar banyak jenis mie, tetapi yang paling banyak berkembang adalah jenis mie yang berbahan baku tepung terigu dari gandum. Pada hal Indonesia bukan produsen gandum melainkan produsen beras dan makanan pokoknya berupa nasi dari beras. Akhir-akhir ini, mie dari terigu mulai sedikit demi sedikit menggeser nasi sebagai makanan pokok penduduk Indonesia. Oleh karena itu perlu adanya diversifikasi atau pengembangan produk dari beras agar tidak tergeser oleh bahan pangan impor seperti gandum. Diversifikasi pengembangan produk berbahan baku tepung beras diharapkan dapat mengurangi ketergantungan Indonesia akan tepung terigu.

Salah satu produk mie berbahan beras yang sudah beredar di Indonesia adalah Kwetiau. Horndok dan Noomhorm (2007) menyatakan bahwa kwetiau merupakan jenis mie yang berbahan dasar beras dan Hasan (2013) melengkapi bahwa kwetiau memiliki bentuk seperti mie yang warnanya putih bening dengan bentuk pipih dan lebar dan terbuat dari tepung beras, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti nasi.

Kwetiau sebagai produk mie dari beras cukup populer dikalangan keturunan Cina

dan kurang populer di masyarakat Indonesia yang lain. Hal ini diduga terkait dengan penampilan dan penampakannya atau teksturnya yang berbeda dengan mie dari gandum. Misalnya dari segi kekenyalan dan lengketannya, di mana kwetiau lebih kenyal dan kurang lengket. Hal ini terkait dengan Pernyataan Mutters dan Thompson (2009) bahwa Tepung Beras memiliki konsistensi gel cenderung mengeras setelah proses pemasakan. Konsistensi gel yang lebih keras dan padat dihasilkan oleh tingginya amilosa dalam beras. Konsistensi gel yang keras cenderung bersifat kurang lengket. Munarso (1998) mencoba memodifikasi tepung beras untuk pembuatan mie beras. Tanzil (2012) mencari jenis beras yang ada di Indonesia yang cocok untuk pembuatan kwetiau, yaitu beras IR 64.

Pengembangan kwetiau yang dapat dilakukan antara lain modifikasi tekstur dengan menggunakan hidrokoloid yang ada di Indonesia, yaitu tepung tapioka dan rumput laut. Menurut BeMiller dan Whistler (2009), tepung tapioka bebas gluten dan berkontribusi terhadap tekstur kenyal dan elastis. Tepung tapioka juga sering ditambahkan sebagai *thickener*. Menurut Kaur *et al.* (2005), penambahan tepung tapioka umumnya berkisar antara 5-25% dari berat tepung total. Karakteristik tepung tapioka yaitu suhu gelatinisasi rendah, cepat mengembang, dan viskositas tinggi. Penambahan tepung tapioka menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dan elastis (Fu, 2008).

Rumput laut *Gracilaria gigas* menghasilkan agar-agar yang mempunyai kemampuan membentuk gel (Williams dan Philips, 2010) sehingga dapat berfungsi sebagai *gelling agent* (Edwards, 2000) dan juga dapat berfungsi sebagai *thickener* dan *stabilizer*. Sebagai *thickener*, agar dapat meningkatkan viskositas larutan. Berdasarkan penelitian Cofrades (2008), penambahan rumput laut dapat meningkatkan kapasitas *water absorpsi*, *hardness*, dan *chewiness*. Selain itu, rumput laut juga mengandung iodium dan serat yang berperan penting bagi kesehatan (Dewi, 2010).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kwetiau adalah beras curah varietas IR 64 dari Pasar Sunter Podomoro (Jakarta Utara), tepung tapioka “Rose Brand”, dan rumput laut kering *Gracilaria gigas* berasal dari tambak di daerah Karawang (Jawa Barat) dengan umur panen 45 hari .

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung rumput laut adalah *double drum*

dryer, *blender* Maspion kecepatan 3, ayakan Tyler 80 *mesh* dan kontainer plastik. *texture analyser* XT-plus, *Minolta Chromameter* dan a_w meter. Alat untuk metode penyimpanan antara lain kemasan HDPE, *cabinet dryer* dan *freezer*.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen yang terbagi dalam 2 tahap penelitian. Penelitian tahap I adalah penambahan tepung tapioka (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (dari berat tepung beras), penelitian tahap II adalah penambahan tepung rumput laut (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dari penjumlahan berat tepung beras dan tapioka).

Pembuatan Tepung Beras. Pembuatan tepung beras didasarkan pada metode Ngamnikom dan Songsermpong (2011). Beras yang digunakan dalam penelitian adalah jenis beras panjang, IR 64. Pembuatan tepung beras diawali dengan pengecilan ukuran dengan *disc mill* lalu dikukus untuk proses pregelatinisasi. Selanjutnya beras dikeringkan dengan *cabinet dryer* 70°C selama 4 jam. Sampel kering diblender lalu diayak dengan ayakan 80 *mesh*.

Pembuatan Tepung Rumput Laut. Tepung rumput laut dibuat dengan cara pencucian rumput laut lalu direndam dengan air (3:1) selama 12 jam. Rumput laut diblender untuk mengecilkan ukuran sebelum dikeringkan dengan *double drum dryer*. Pengeringan dilakukan dengan suhu 130°C selama 40 detik. Selanjutnya rumput laut diblender dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* sehingga diperoleh tepung rumput laut *Gracilaria gigas* (Patricia, 2006).

Pembuatan Kwetiau. Formulasi pembuatan kwetiau didasarkan formula Hormdok dan Noomhorm (2007) bahwa kwetiau dibuat dengan mencampurkan 40 gram (28,6%) tepung beras dengan 100 gram air (71,4%). Berdasarkan formula tersebut dibuatlah kwetiau dengan menambahkan tepung tapioka seperti Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Kwetiau dengan Penambahan Tepung Tapioka

Bahan	Perlakuan penambahan tapioka						
	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Tepung beras (g)	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6
Air(g)	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4
Tepung tapioca ^{*)} (g)	0% \times 28.6	5% \times 28.6	10% \times 28.6	15% \times 28.6	20% \times 28.6	25% \times 28.6	30% \times 28.6

Keterangan : ^{*)} Penambahan konsentrasi tepung tapioka dihitung terhadap berat tepung beras

Proses pembuatan kwetiau diawali dengan pencampuran tepung beras dan tapioka, kemudian dilarutkan dengan air hingga terbentuk adonan encer yang homogen. Larutan adonan kemudian dituangkan ke wadah aluminium yang telah dilapisi dengan

minyak dan dikukus selama 5 menit. Setelah pengukusan 5 menit, akan terbentuk lapisan adonan kwetiau. Lapisan adonan selanjutnya didinginkan, digulung, dan dipotong dengan lebar 1 cm sehingga akan diperoleh kwetiau segar.

Pembuatan kwetiau pada tahap II menggunakan konsentrasi tepung tapioca terbaik tahap 1 dan dibuat formulasi seperti Tabel 2. Proses pembuatannya hampir sama dengan tahap 1 yaitu mencampur tepung, melarutkan dengan air hingga homogen, menuangkan dalam loyang, mengukus, menggulung dan memotong selebar 1 cm.

Tabel 2. Formulasi Kwetiau dengan Penambahan Tepung Rumput Laut

Perlakuan	Bahan			
	Tepung beras (g)	Air (g)	Tepung tapioka ^{*)} (g)	Tepung rumput laut ^{**)} (g)
0%	28.6	71.4	X	0% x (28.6+X)
5%	28.6	71.4	X	5% x (28.6+X)
10%	28.6	71.4	X	10% x (28.6+X)
15%	28.6	71.4	X	15% x (28.6+X)
20%	28.6	71.4	X	20% x (28.6+X)
25%	28.6	71.4	X	25% x (28.6+X)
30%	28.6	71.4	X	30% x (28.6+X)

Keterangan: ^{*)}X = konsentrasi terbaik tahap I

^{**)} konsentrasi tepung rumput laut dihitung terhadap total berat tepung beras dan tapioka

Analisis data

Parameter yang diamati dari tepung rumput laut meliputi kadar sulfat, kekuatan gel (FMP Corp., 1997), titik leleh dan titik jendal (Suryaningrum dan Utomo, 2000), dan derajat putih dengan kromameter (Marquat dan McIntosh, 2007). Parameter yang diamati untuk kwetiau meliputi organoleptik hedonik dan skoring (Lawless dan Hidegarde, 2010), tekstur yang diuji dengan *texture analyzer* (Lu *et al.*, 2009) dan warna dengan kromameter (Schanda, 2007).. Kwetiau terbaik diuji proksimat (AOAC, 1995), kandungan serat pangan dengan metode enzimatis (AOAC, 2005), dan iodium dengan HPLC (Wisnu, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisiko-Kimia Tepung Rumput Laut. Sifat fisiko-kimia tepung rumput laut yang digunakan dalam pembuatan kwetiau dapat dilihat pada Tabel 3. Sifat-sifat fisika-kimia ini yang akan digunakan sebagai pembentukan gel yang akan menentukan tekstur dan gizi dalam pembuatan kwetiau.

Kekuatan gel agar-agar (ekstrak agar) berkisar 600 - 1000 g.cm (Fotedar dan Philips, 2011), kadar sulfat 8.69% (Imeson, 2010), titik jendal 40°C, titik leleh 85°C.

Dengan demikian sifat fisik tepung rumput laut lebih rendah dari pada tepung agar-agar, di mana kekuatan gelnya lebih rendah dan titik lelehnya lebih tinggi. Hal ini terkait dengan tidak dilakukan proses pemurnian atau proses ekstraksi yang dapat menurunkan kadar sulfat.

Tabel 3. Karakteristik fisiko-kimia tepung rumput laut

Karakteristik	Tepung rumput laut
Kekuatan gel (g.cm)	372.21
Titik leleh (°C)	54.50
Titik jendal (°C)	33.00
Derajat putih (%)	51.90
Kadar sulfat (%)	21.29
Mesh Size (mesh)	80
Serat pangan larut (%)	35.10
Serat pangan tidak larut (%)	57.70
Kadar iodium (µg/100g)	547.05

Imeson (2010) menyatakan bahwa kekuatan gel meningkat seiring dengan peningkatan kadar agarosa atau penurunan kadar sulfat serta peningkatan kadar 3,6 anhidro-L-galaktosa. Semakin tinggi kadar sulfat maka semakin rendah kekuatan gel yang dihasilkan. Fotedar dan Phillips (2011) menyatakan kualitas *gelling* dari agar dipengaruhi oleh kandungan sulfat. Semakin tinggi kandungan sulfat maka semakin rapuh gel yang dihasilkan.

Meskipun sifat fisik tepung rumput laut lebih rendah daripada agar-agar, namun tepung rumput laut mengandung kadar iod dan kadar serat pangan yang tinggi, sehingga menjadi nilai tambah produk kwetiau yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ordonez *et al.* (2010) Kelebihan rumput laut sebagai bahan penambah kekenyalan adalah kandungan serat pangannya. Rendahnya sifat fisik tepung rumput laut tersebut diharapkan dapat meningkatkan jumlah tepung yang ditambahkan pada pembuatan kwetiau sehingga kadar sert dan iodium kwetiau meningkat.

Karakteristik Organoleptik dan Fisik Kwetiau yang ditambah Tapioka.

Meilgaard *et al.* (2003) Menyatakan bahwa karakteristik organoleptik hedonik suatu produk menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk, sedangkan organoleptik skoring menunjukkan intensitas sifat dari suatu produk. Hasil pengamatan karakter organoleptik (hedonik dan skoring) kwetiau yang ditambah tapioka disajikan pada Tabel 4 (hal; 6), sedangkan karakter fisiknya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4 menunjukkan penambahan tepung tapioka sampai 30% belum mempengaruhi intensitas warna kwetiau dan juga belum mempengaruhi tingkat

kesukaan (hedonik) terhadap warna kwetiau. Hal ini diduga terkait dengan sifat tepung (pati) tapioka setelah membentuk gel akan menjadi jernih (Fenema, 1996 dalam Wianarno, 1990) sehingga secara visual tidak mempengaruhi warna kwetiau. Menurut Hui (2006) warna produk akan dipengaruhi oleh komposisi awal adonan. Tepung tapioka berwarna putih sehingga pengaplikasiannya dalam bentuk kwetiau tidak merubah warna kwetiau namun akan mempengaruhi tingkat kecerahan warna kwetiau.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Kwetiau dengan berbagai Konsentrasi Tepung Tapioka

% Tepung tapioka terhadap tepung beras	Hedonik		Skoring	
	Kekenyalan	Warna	Kekenyalan	Warna
0	(2.94 ± 1.54) ^a	(4.56 ± 1.33) ^a	(2.04 ± 0.88) ^a	(4.26 ± 0.75) ^a
5	(3.48 ± 1.52) ^{ab}	(4.76 ± 1.17) ^a	(2.08 ± 0.85) ^a	(4.32 ± 0.74) ^a
10	(4.00 ± 1.43) ^{bc}	(4.52 ± 1.47) ^a	(2.80 ± 0.97) ^b	(4.06 ± 0.87) ^a
15	(3.74 ± 1.34) ^{ab}	(4.62 ± 1.38) ^a	(3.16 ± 0.79) ^b	(4.00 ± 0.81) ^a
20	(4.52 ± 1.70) ^c	(4.72 ± 1.36) ^a	(3.76 ± 0.74) ^c	(4.16 ± 0.89) ^a
25	(4.20 ± 1.59) ^{bc}	(4.42 ± 1.23) ^a	(3.70 ± 0.97) ^c	(4.10 ± 0.71) ^a
30	(3.80 ± 1.48) ^{abc}	(4.90 ± 1.11) ^a	(4.58 ± 0.70) ^d	(4.28 ± 0.78) ^a

Keterangan; - notasi huruf pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada 5%

- skor hedonik: 1 = sangat tidak suka; 7 = sangat suka

- skor skoring: 1 = sangat tidak kenyal, sangat tidak putih; 5 = sangat kenyal, sangat putih

Tabel 5. Hasil Uji Fisik Kwetiau dengan berbagai Konsentrasi Tepung Tapioka

% tepung tapioka terhadap tepung beras	Kekenyalan (g.mm)	Lightness
0	(3706.26 ± 1819.71) ^a	(73.84 ± 0.21) ^a
5	(9480.14 ± 8634.20) ^a	(71.80 ± 0.19) ^a
10	(13144.42 ± 4727.25) ^a	(70.61 ± 1.34) ^{bc}
15	(13399.64 ± 8503.27) ^a	(70.78 ± 0.30) ^b
20	(31078.34 ± 2555.15) ^b	(70.62 ± 0.61) ^{bc}
25	(31252.45 ± 6713.35) ^b	(69.38 ± 0.67) ^c
30	(34157.13 ± 6731.81) ^b	(66.85 ± 0.50) ^d

Keterangan: Notasi huruf pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada 5%

Meskipun secara organoleptik penambahan tepung tapioka tidak mempengaruhi warna kwetiau, namun secara fisik menggunakan alat kromameter terlihat bahwa penambahan tapioka semakin besar semakin menurunkan kecerahan (*lightness*) kwetiau. Hal ini juga diduga terkait dengan sifat gel dari pati tapioka yang apabila konsentrasi tapioka meningkat maka densitas gel juga meningkat (Fenema, 1996 dalam Wianarno, 1990) sehingga dapat mempengaruhi kecerahan kwetiau.

Berbeda dengan karakteristik kekenyalan secara organoleptik maupun fisik yang menunjukkan adanya perbedaan atau perubahan dengan peningkatan konsentrasi tapioka yang ditambahkan. Intensitas kekenyalan secara organoleptik skoring maupun secara fisik cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi tapioka yang ditambahkan. Hal ini juga diduga terkait dengan sifat gel dari pati tapioka yang apabila

konsentrasi tapioka meningkat maka densitas gel juga meningkat (Fenema, 1996; Wianrno, 1990). Selain itu juga terkait dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi pada pati tapioka yang lebih banyak berperan sebagai bahan pengikat dan mempengaruhi kekenyalan (Anggraini, 2002).

Secara organoleptik hedonik ternyata peningkatan kekenyalan kwetiau akibat penambahan tepung tapioka tidak seiring dengan tingkat kesukaan terhadap kwetiau. Tingkat kesukaan kekenyalan kwetiau yang ditambah tapioka 20-30% tidak berbeda nyata, demikian juga secara fisik kekenyalannya juga tidak berbeda. Namun bisa dikatakan bahwa penambahan tapioka 20% merupakan kwetiau yang paling disukai panelis.

Oleh karena itu penentuan konsentrasi tepung tapioka terbaik didasarkan pada uji hedonik yang didukung oleh uji fisik. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi tapioka 20% terhadap berat tepung beras memberikan nilai kesukaan kekenyalan terbaik dan didukung kekenyalan kwetiau secara fisik pada konsentrasi tepung tapioka 20% lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Karakteristik Kwetiau yang ditambah Tepung Rumput Laut. Rumput laut yang ditambahkan dalam pembuatan kwetiau adalah jenis *Gracilaria gigas* yang merupakan penghasil utama agar-agar yang dapat berfungsi sebagai pembentuk gel, pengental, dan juga stabilizer (Williams dan Philips, 2010; Edwards, 2000). Selain itu, rumput juga mengandung iodium dan serat yang berperan penting bagi kesehatan (Dewi, 2011).

Karakteristik fisiko-kimia tepung rumput laut yang ditambahkan dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan karakter fisiko-kimia tepung rumput laut tersebut diharapkan tekstur kwetiau yang dihasilkan lebih baik dan lebih bergizi. Hal ini terkait dengan pendapat Cofrades (2008) bahwa penambahan rumput laut dapat meningkatkan kapasitas *water absorpsi*, *hardness*, dan *chewiness*.

Karakteristik organoleptik dan fisik kwetiau yang ditambah rumput laut *Gracillaria gigas* dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7. Penambahan rumput laut berakibat pada perubahan warna kwetiau mulai dari 1.16 (tidak hijau) sampai 4.88 (hijau). Semakin tinggi penambahan tepung rumput laut maka warna kwetiau akan semakin terlihat hijau gelap. Hasil tersebut dikarenakan nilai derajat putih tepung rumput laut rendah yaitu 51.90 (Tabel 5, hal; 6). Perubahan warna kwetiau semakin

terlihat bila dilihat dari kecerahannya (*lightness*), dimana semakin tinggi penambahan tepung rumput laut maka warna kwetiau akan semakin mendekati gelap dibandingkan dengan penambahan konsentrasi yang lebih rendah (Tabel 7).

Tabel 6 Hasil Uji Organoleptik Kwetiau dengan Penambahan Tepung Rumput Laut

% Tepung rumput laut terhadap beras dan tapioka	Uji hedonik		Uji skoring	
	Kekenyalan	Warna	Kekenyalan	Warna
0	(3.68 ± 1.46) ^a	(5.44 ± 1.39) ^a	(3.08 ± 1.26) ^{ab}	(1.16 ± 0.47) ^a
5	(4.66 ± 0.35) ^b	(4.04 ± 1.47) ^b	(4.00 ± 0.97) ^c	(2.58 ± 0.70) ^b
10	(4.60 ± 1.36) ^b	(3.24 ± 1.38) ^c	(3.64 ± 0.90) ^{bc}	(3.58 ± 0.78) ^c
15	(3.86 ± 1.37) ^{ab}	(2.98 ± 1.15) ^c	(3.54 ± 0.95) ^{bc}	(3.98 ± 0.82) ^c
20	(4.00 ± 1.40) ^{ab}	(3.04 ± 1.14) ^c	(3.52 ± 0.76) ^{bc}	(4.58 ± 0.73) ^d
25	(3.60 ± 1.40) ^a	(3.18 ± 1.40) ^c	(3.14 ± 1.09) ^{ab}	(4.88 ± 0.44) ^d
30	(3.32 ± 1.28) ^a	(2.86 ± 1.34) ^c	(2.88 ± 1.10) ^a	(4.78 ± 0.76) ^d

Keterangan: - notasi huruf pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada 5%
 - skor uji hedonik 1 = sangat tidak suka; 7 = sangat suka
 - skor uji skoring 1 = sangat tidak kenyal, sangat tidak hijau; 5 = sangat kenyal, sangat hijau

Tabel 7. Hasil Uji Fisik Kwetiau dengan Penambahan Tepung Rumput Laut

% Tepung rumput laut terhadap beras dan tapioka	Kekenyalan (g.mm)	Lightness
0	(12609.62 ± 6760.95) ^a	(74.46 ± 0.25) ^a
5	(19631.16 ± 5830.16) ^a	(56.46 ± 2.02) ^b
10	(17995.81 ± 6307.36) ^a	(47.24 ± 1.51) ^c
15	(13131.81 ± 5045.83) ^a	(46.37 ± 1.50) ^c
20	(31059.27 ± 14552.23) ^{ab}	(44.54 ± 1.41) ^{cd}
25	(54152.65 ± 17770.16) ^b	(42.13 ± 0.84) ^d
30	(57564.78 ± 5939.15) ^b	(42.04 ± 1.89) ^d

Keterangan : - *) konsentrasi dihitung terhadap total berat tepung beras dan tapioka
 - notasi huruf (a,b,c,d) pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada 5%

Tingkat kesukaan terhadap warna kwetiau yang ditambah rumput laut semakin menurun seiring dengan penambahan tepung rumput laut. Hasil terkait dengan warna kwetiau yang menjadi semakin gelap seiring dengan penambahan tepung rumput laut sehingga tingkat kesukaan panelis semakin menurun.

Kisaran uji organoleptik skoring tingkat kekenyalan kwetiau adalah 2.88 (tidak kenyal) hingga 4.00 (kenyal). Penambahan tepung rumput laut konsentrasi tinggi yaitu 25% hingga 30% tidak berbeda nyata dengan kontrol Tabel 6. Hal yang sama juga pada kekenyalan secara fisik (Tabel 7). Hasil tersebut kemungkinan karena tekstur kwetiau dengan konsentrasi rumput laut tinggi cenderung menjadi keras sehingga nilai kekenyalan menjadi rendah dan juga menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Kisaran tingkat kesukaan kekenyalan adalah 3.32 (agak suka) hingga 4.66 (netral). Tingkat kesukaan terhadap kekenyalan kwetiau yang ditambah tepung rumput

laut 5% lebih disukai dibandingkan kontrol. Meskipun demikian panelis masih dapat menerima penambahan tepung rumput laut sampai dengan penambahan tepung rumput laut 20%. Hal ini kemungkinan karena kekenyalan kwetiau dengan penambahan lebih dari 20% cenderung menghasilkan tekstur yang terlalu keras yang terkait dengan karakteristik gel agar *Gracilaria* sp. dalam konsentrasi tinggi (Belitz *et al*, 2009).

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui bahwa penambahan konsentrasi tepung rumput laut tertinggi yang dapat diterima panelis adalah 20% terhadap total berat tepung beras dan tapioka, sedangkan secara sifat fisik menunjukkan penambahan 20% tepung rumput laut meningkatkan kekenyalan kwetiau. Konsentrasi tertinggi dipilih supaya kwetiau yang dihasilkan mengandung serat pangan dan iodium yang tinggi. Oleh sebab itu, konsentrasi penambahan tepung rumput laut terbaik adalah 20% terhadap total berat tepung beras dan tapioka.

Produk kwetiau terbaik yang dihasilkan mengandung bahan pangan kesehatan (pangan fungsional) khususnya iodium seperti Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Kimia Tepung Rumput Laut dan Kwetiau Ditambahkan Tepung Rumput Laut

Komponen	Kwetiau ditambahkan Tepung rumput laut
Serat pangan larut (%)	2.04
Serat pangan tidak larut (%)	4.35
Kadar iodium ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	236.92

Kadar iodium *Gracilaria* sp. berkisar antara 430 $\mu\text{g}/100$ g hingga 1277 $\mu\text{g}/100$ g (Gupta dan Ghannam, 2011), sedangkan tepung rumput laut *Gracilaria gigas* mengandung kadar iodium 547.05 $\mu\text{g}/100\text{g}$. Setelah diaplikasikan ke dalam kwetiau maka kwetiau mengandung iodium 236.92 $\mu\text{g}/100\text{g}$ kwetiau. Menurut Dewi (2011) kebutuhan iodium untuk anak di bawah lima tahun adalah 40-120 mg iodium sedangkan orang dewasa membutuhkan 150 mg iodium per hari. Konsumsi kwetiau 63.31 g/hari dapat memenuhi kebutuhan iodium orang dewasa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan tepung tapioka 20% terhadap berat tepung beras menghasilkan peningkatan kekenyalan kwetiau dan secara keseluruhan paling disukai panelis.

Penambahan tepung rumput laut 20% terhadap berat total tepung beras dan tapioka merupakan konsentrasi terbaik dalam pembuatan kwetiau dengan karakteristik lebih kenyal dan lebih disukai panelis. Kwetiau ini mempunyai kelebihan dalam kandungan iodiumnya yang mencapai 236.92 $\mu\text{g}/100$ g.

Formulasi kwetiau terbaik adalah 28.6% (terhadap total adonan) tepung beras IR 64, 20% tepung tapioka (terhadap berat tepung beras), 20% tepung rumput laut terhadap (total berat tepung beras dan tapioka) dan 71.4% air (terhadap berat total adonan).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N. 2002. *Pengaruh konsentrasi tepung tapioka, suhu, dan waktu perebusan terhadap mutu kamaboko ikan Bawal Air Tawar (Colossoma macropomum)*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Hasil Perikanan. IPB. Bogor.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1995. *Official Methods Method of Analysis*. Washington, D.C : AOAC, Inc.
- AOAC (Association off Official Analytical Chemistry). 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC Internationl*. Madison : AOAC International.
- Belitz, HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. *Food Chemistry*. 4th Edition.
- BeMiller, JN., Whistler, RL. 2009. *Starch : Chemistry and Technology*. New York : Elsevier.
- Cofrades S, Lopez I, Solas MT, Bravo L. 2008. Influence of different types and proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems. *Journal of Meat Science* 79 (4) : 767-776.
- Dewi EN. 2011. Quality evaluation of dried noodle with seaweeds puree substitution. *Journal of Coastal Development* 14 (2) : 151-158.
- Edwards WP. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. Cambridge : The Royal Society of Chemistry.
- Fenema OR. 1996. *Food Chemistry 3th Edition*. Madison Avenue, New York : Marcel Dekker, Inc. .
- FMC Corp. 1997. *Marine Colloid Monograph Number One. Marine Colloid Division FMC Corporation*. New Jersey : Springfield.
- Fotedar R, dan Phillips B. 2011. *Recent Advances and New Species in Aquaculture*. Oxford : Blackwell Publishing Ltd.
- Fu BX. 2008. Asian noodles : History, classification, raw Materials, and processing. *Journal of Food Research International* 41 (9) : 888-902.
- Gupta S, Ghannam NA. 2011. Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extract for enhancing the safety and quality attributes of foods. *Journal of Food Science and Emerging Technologies* 12 : 600 – 609.
- Hasan MF. 2013. *Pemanfaat Kacang Hijau Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Kwetiau. Tugas Akhir Jurusan Tata Boga*. Fakultas Teknik UM. Malang.
- Horndok R dan Noomhorm A. 2007. Hydrothermal thermal tretments of rice starch for improvement of rice noodle quality. *Journal of Food Science and Technology* 40

(10): 1723-1731.

- Hui YH. dan Cork H. 2006. *Bakery Products : Science and Technology*. New York : Blackwell Publishing.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Oxford : John Wiley & Sons Ltd.
- Kaur L, Singh J, Singh KN. 2005. Effect of glycerol monostearate on the physico-chemical, thermal, rheological and noodle making properties of corn and potato starches. *Journal of Food Hydrocolloids* 19 (5) :839-849.
- Lawless HT dan Hidegarde H. 2010. *Sensory Evaluation of Food : Principles and Practices*. London : Springer Science+Business Media LLC.
- Lu Q, Guo S, Zhang S. 2009. Effects of flour free lipids on textural and cooking qualities of chinese noodles. *Food Research International* 42: 226-230.
- Marquart, L. dan Mcclintosh GH. 2007. *Whole Grain and Health*. New York : Blackwell Publishing.
- Meilgaard, M., Civile GV, Carr BT. 2003. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd edition. New York: CRC Press.
- Munarso, SJ. 1998. *Modifikasi sifat fungsional tepung beras dan aplikasinya dalam pembuatan mie beras instan*. [Disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor..
- Mutters, RG., dan Thompson JF. 2009. *Rice Quality Handbook*. California : The Regents of the University of California Agriculture and Natural Resources.
- Ngamnikom, P., dan Songsermpong, S. 2011. The Effects of freeze dry, and wet grinding processes on rice flour properties and their energy consumption. *Journal of Food Engineering* 104 : 632-638.
- Ordenez, EG., Escrig, AJ., and Ruperez, P. 2010. Dietary fiber and physicochemical properties of several edible seaweeds from The northwestern spanish coast. *Journal of Food Research International* 43 (9) : 2289-2294.
- Patricia, F. 2006. *Addition of Seaweed (Eucheuma cottonii and Gracilaria edulis) Flour to Produce High Fiber Rice Vermicelli* . [Skripsi]. Tangerang : Jurusan Teknologi Pangan UPH.
- Schanda, J. 2007. *Colorimetry: Understanding The CIE System*. Canada: John Wiley & Sons.
- Suryaningrum, TD., dan Utomo, BS. 2002. *Petunjuk Analisis Rumput Laut dan Hasil Olahannya*. Jakarta : Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan.
- Tanzil, VJ. 2012. *Karakteristik kwetiau yang disubstitusi dengan beras merah*. [Skripsi]. Tangerang : Jurusan Teknologi Pangan, UPH.
- Winarno, FG. 1990. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Penerbit Gramedia.
- Wisnu, C. 2008. Determination of iodine species content in iodized salt and foodstuff during cooking. *International Food Research Journal*15(3): 1-6.
- William, PA., dan Philips, GO. 2010. *Gums and Stabilisers for the Food Industry*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.