



KARAKTERISTIK FISIK BISKUIT FORMULASI TEPUNG *WIKAU MAOMBO* DENGAN TEPUNG *SPIRULINA PLANTESIS*

[Physical Characteristic of Biscuits Formulation of Wikau Maombo Flour and Spirulina Plantesis Flour]

Sri M. Pebrina^{1)*}, Sri Wahyuni²⁾, Prima Endang Susilowati³⁾

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: Srimelianapebrinacece@gmail.com (Telp: +6282345957226)

Diterima tanggal 17 Mei 2019,

Disetujui tanggal 13 Juni 2019

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of wikau maombo flour and Spirulina plantesis flour formulations on the nutritional content and physical characteristics of biscuit products. The formulations of wikau maombo flour:Spirulina plantesis flour were P1 (100 g 0 g) and P2 (95 g:5 g). The research data on the nutritional value of control biscuit products (P1) and selected biscuits (P2) were analyzed using the t-test at the 95% significance level. The nutritional value of the selected biscuits (P2), which included moisture, ash, fat, protein, carbohydrates, and crude fiber contents were 5.077%, 2.296%, 16.885%, 9.358%, 66.114%, and 36.043%, respectively. When compared with the P1 biscuit (control), the water absorption capacity of P2 biscuits increased by 1.438%, while there was a decrease in the swelling power and bulk density by 0.1 cm and 0.042 g/mL. The biscuit products met the national standard no. 2973-2011 requirements on the moisture, protein, and carbohydrate contents, but the ash and fat contents did not.

Keyword: Biscuits, Spirulina plantesis, and wikau maombo flour.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* terhadap kandungan gizi dan karakteristik fisik produk biskuit. Presentase formulasi tepung *wikau maombo* : tepung *Spirulina plantesis* yaitu P₁ (100 g : 0 g), P₂ (95 g : 5 g), Data hasil penelitian nilai gizi terhadap produk biskuit kontrol (P₁) dan biskuit terpilih (P₂), dianalisis menggunakan uji T pada taraf signifikan 95% ($\alpha = 0,05$). Kandungan nilai gizi biskuit terpilih (P₂), yang meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar berturut-turut sebesar 5.077%, 2.296%, 16.885%, 9.358%, 66.114% dan 36.043%. Hasil analisis biskuit P₂ yang dibandingkan dengan biskuit P₁ (kontrol), pada analisis daya serap air biskuit mengalami peningkatan sebesar 1.438%, sedangkan terjadi penurunan terhadap daya kembang dan densitas kamba sebesar 0.1 cm dan 0.042 g/mL. Produk biskuit yang dihasilkan memenuhi syarat SNI 2973-2011 pada variabel kadar air, protein dan karbohidrat. Pada variabel kadar abu dan lemak tidak memenuhi syarat SNI, karena memiliki kadar yang lebih dari kadar SNI yang disyaratkan.

Kata kunci: Biskuit, tepung *Spirulina plantesis* dan tepung *wikau maombo*.



PENDAHULUAN

Makanan yang beranekaragam dapat diciptakan dengan memvariasikan berbagai bahan pokok dengan teknologi pengolahan pangan. Salah satu contoh produk pangan yang sekarang banyak beredar di pasaran adalah biskuit. Produk ini merupakan produk kering yang memiliki kadar air rendah. Biskuit merupakan salah satu makanan ringan atau *snack* yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Berdasarkan data Asosiasi Industri tahun 2012, konsumsi biskuit diperkirakan meningkat 5%-8% didorong oleh kenaikan konsumsi domestik (Saksono, 2012). Biskuit dikonsumsi oleh seluruh kalangan usia, baik bayi hingga dewasa namun dengan jenis yang berbeda-beda. Namun, biskuit komersial yang beredar di pasaran memiliki kandungan gizi yang kurang seimbang. Kebanyakan biskuit memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi, sedangkan kandungan protein yang relatif rendah (Setyowati dan Nisa, 2014). Sementara Indonesia masih menghadapi permasalahan gizi, salah satunya yaitu kurangnya konsumsi energi protein (KEP) oleh masyarakat.

Kekurangan konsumsi energi protein adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak terpenuhi angka kecukupan gizi (AKG). Angka kecukupan protein yang dianjurkan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1593/MENKES/SK/XI/2005 yaitu 50-60 gram per hari untuk dewasa berusia 20-49 tahun dan 45 gram per hari untuk anak-anak usia 7-9 tahun (Permenkes, 2005). Data riset kesehatan dasar (Riskesdas) yang dilakukan pada tahun 2007 dan 2010 menunjukkan bahwa rata-rata asupan kalori dan protein anak balita masih di bawah Angka Kecukupan Gizi (Lestijaman, 2012).

Pengembangan produksi biskuit, semakin bervariasi yaitu dengan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung lainnya yang memiliki nilai gizi tinggi, seperti kandungan protein yang tinggi (Novita, 2016). Produksi biskuit juga dikembangkan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang menjadi potensi daerah lokal (UU No. 18 Tahun 2012). Sumber daya alam yang dapat di manfaatkan untuk meningkatkan kandungan protein dalam proses pembuatan biskuit salah satunya adalah *Spirulina platensis*. *Spirulina platensis* merupakan salah satu jenis alga hijau biru. Mikroalga ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap berupa protein, vitamin, mineral dan antioksidan yang tinggi.

Pengembangan biskuit yang memanfaatkan sumber daya lokal selain *Spirulina plantesis*, terdapat salah satu sumber daya alam lokal Sulawesi Tenggara yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biskuit yaitu ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot utilisima*) merupakan bahan pangan lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal dan dapat dijadikan sebagai bahan substitusi terigu yang memiliki karakteristik menyerupai tepung. Namun pengembangan tersebut belum banyak yang memanfaatkannya, hal ini berdampak pada jumlah impor tepung terigu Indonesia yang akan semakin meningkat.



Ubi kayu merupakan sumber karbohidrat yang digunakan sebagai bahan pangan (langsung atau melalui proses pengolahan) (Masniah dan Yusuf, 2013). Ubi kayu memiliki kadar serat pangan larut sebesar 2,45% (Widowati dan Wargiono, 2009), yang berhubungan dengan penurunan indeks glikemik. Penurunan nilai indeks glikemik merupakan peran serat pangan yang berkaitan dengan fungsi fisiologis dari komponen serat larut atau terfermentasi. Salah satu fungsi serat pangan yang larut yaitu memperlambat laju peningkatan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan mengubahnya menjadi energi semakin sedikit (Guevarra dan Panlasigui, 2000), sehingga fungsi serat pangan larut tersebut sangat dibutuhkan oleh penderita diabetes karena dapat mereduksi absorpsi glukosa pada usus kecil (Sardesai, 2003), dan makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak rendah yang dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas (Santoso, 2011). Salah satu olahan ubi kayu yang memiliki serat kasar yaitu *wikau maombo* sebesar 2,78% (bk) (Marzwan *et al.*, 2016), yang diolah menjadi tepung dengan cara fermentasi dan merupakan bahan pangan tradisional dari Buton Sulawesi Tenggara.

Wikau maombo apabila dibuat tepung, memiliki karakteristik mirip terigu yang terlihat dari warna dan tekstur tepung, sehingga dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu (Marzwan *et al.*, 2016). Keunggulan yang lain dari *wikau maombo* adalah memiliki cita rasa yang khas dan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu yang tinggi kandungan gluten. Oleh karena itu perlu inovasi penggunaan tepung *wikau maombo* sebagai pengganti tepung terigu dengan penambahan bahan lainnya yang kaya protein, misalnya penambahan *Spirulina platensis*. Diharapkan akan dihasilkan biskuit yang sehat, yaitu rendah gluten dan indeks glikemik serta protein dan serat yang tinggi.

Penambahan tepung *Spirulina platensis* pada pembuatan biskuit *wikau maombo* diharapkan dapat meningkatkan kualitas gizinya. Tepung *wikau maombo* memiliki kandungan nutrisi yang berbeda dengan tepung terigu, dimana tepung *wikau maombo* tidak mengandung gluten yaitu zat yang hanya ada pada terigu yang menentukan kekenyalan makanan sedangkan pada tepung *Spirulina platensis* memiliki *added value* berupa kandungan protein dan antioksidan yang sangat baik untuk reduksi radikal bebas di dalam tubuh (Spolaore *et al.*, 2006). Selain itu kandungan biopigmen *Spirulina* merupakan bahan pewarna alami yang aman untuk bahan pangan, dengan demikian diharapkan menghasilkan biskuit dengan nilai tambah yang baik untuk kesehatan. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilaporkan hasil penelitian tentang formulasi biskuit sehat tepung *wikau maombo* dengan tepung *Spirulina platensis* sebagai produk pangan fungsional kaya protein dan antioksidan untuk memenuhi kekurangan konsumsi energi protein (KEP) dan menangkal radikal bebas dalam tubuh.



BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan pembuatan tepung *wikau maombo* yaitu ubi kayu (*Manihot utilisima*) yang diperoleh dari desa Puunggapu Kecamatan Ando'olo Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara dan tepung *Spirulina plantesis* yang digunakan berasal dari House of Organix PT. Indonetnetwork Adi Perkasa. Bahan pembuatan biskuit yaitu tepung *wikau maombo*, tepung *Spirulina plantesis*, *butter unsalted*, gula stevia, vanili, *baking powder*, susu skim, bubuk kayu manis dan kuning telur. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis nilai gizi yaitu etanol 95% (teknis), n-heksana (teknis), larutan standar protein regen Biuret (teknis), NaOH 3,25% (teknis), H₂SO₄ 1,25% (teknis) dan air. Pengujian karakteristik fisik untuk densitas kamba menggunakan biji kacang hijau.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung *Wikau Maombo*

Penelitian ini diawali dengan pembuatan *wikau maombo* dari ubi kayu pahit (*Manihot utilisima*) berdasarkan metode yang dilakukan oleh Marzwan *et al.* (2016). Ubi kayu direndam menggunakan air laut selama 3 jam dan difermentasi kering selama 3 hari. Setelah difermentasi, dilakukan pemotongan ukuran berbentuk chips kemudian dilakukan pengeringan di dalam oven pada suhu 60°C sampai chips mudah dipatahkan. Setelah dikeringkan, dihaluskan dengan menggunakan alat blender kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Biskuit

Pembuatan biskuit mengikuti prosedur Butar (2017), yang dimodifikasi. Prosedur pembuatan biskuit meliputi beberapa tahapan yang dimulai dengan penyiapan bahan-bahan dalam pembuatan biskuit, selanjutnya bahan-bahan tersebut ditimbang dengan menggunakan alat timbangan analitik sesuai dengan formulasi, kemudian dilanjutkan proses pemikseran adonan. Pertama memasukan *butter* ke dalam wadah, dicampur hingga kalis dengan menggunakan alat blender kemudian memasukan kuning telur. Proses pencampuran dilakukan selama 2 menit setelah itu, memasukan bahan selanjutnya yaitu gula stevia. Gula yang telah menyatu dengan adonan, kemudian ditambahkan *baking powder*, vanili, susu skim dan bubuk kayu manis. Proses pemikseran dilakukan selama 3 menit setelah itu, memasukan tepung *Spirulina plantesis* dan tepung *wikau maombo* kedalam adonan lalu adon hingga kalis atau menyatu semua. Adonan yang telah tercampur, kemudian dicetak dengan menggunakan alat cetak lalu dipanggang kedalam oven dengan suhu 140°C dengan waktu 30-40 menit.

Analisis Nilai Proksimat dan Karakteristik Fisik biskuit

Analisis nilai proksimat dari produk biskuit terpilih meliputi analisis kadar air dengan menggunakan metode *thermogravimetri* berdasarkan metode AOAC (2005), kadar abu dengan menggunakan metode pengeringan kering berdasarkan metode AOAC (2005), kadar lemak dengan menggunakan metode ekstraksi soxhlet berdasarkan



metode AOAC (2005), kadar protein dengan menggunakan uji Biuret berdasarkan metode AOAC (2005), kadar karbohidrat dengan menggunakan perhitungan “*carbohydrate by difference*” (Andarwulan *et al.*, 2011), kadar serat kasar (Marzwan *et al.*, 2016), dan analisis karakteristik fisik biskuit terdiri atas daya serap air (Dewi, 2008), daya kembang (Koswara, 2009) dan densitas kamba menggunakan metode *rape seed displacement* (Septieni, 2018).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan kombinasi yang berbeda antara tepung *wikau maombo* dan *Spirulina plantesis* yaitu dalam penambahan biskuit dengan perbandingan P₁ (tepung *wikau maombo* 100 g : tepung *Spirulina plantesis* 0 g), P₂ (tepung *wikau maombo* 95 g : tepung *Spirulina plantesis* 5 g).

Analisis Data

Data hasil analisis nilai gizi terhadap produk biskuit kontrol (P₁) dan biskuit terpilih (P₂), dianalisis dengan menggunakan uji T pada taraf signifikan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Nilai Gizi

Rekapitulasi hasil analisis kandungan proksimat produk biskuit kontrol P₁ (tepung *wikau maombo* 100 g : tepung *Spirulina plantesis* 0 g) dan biskuit terpilih pada perlakuan P₂ (tepung *wikau maombo* 95 g : tepung *Spirulina plantesis* 5 g) meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat dan kadar serat kasar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat biskuit *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis*

No	Variabel pengamatan	Biskuit		Syarat SNI 2973-2011 (%)	Uji T _{0,05}
		Kontrol (P ₁) (TWM 100 g : TSP 0 g)	Terpilih (P ₂) (TWM 95 g : TSP 5 g)		
1.	Kadar air	5,246±0,246	5,077± 0,458	Maksimum 5	tn
2.	Kadar abu	1,619±1,144	2,296±0,805	Maksimum 2	tn
3.	Kadar lemak	19,370±2,072	16,885±3,103	Maksimum 9,5	tn
4.	Kadar protein	7,634±0,409	9,627±0,115	Minimum 5	*
5.	Kadar karbohidrat	66,131±2,154	66,114±2,947	Minimum 70	tn
6.	Kadar serat kasar	26,439±3,101	36,043±2,238	-	*

Keterangan: * = Berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata, TWM = tepung *wikau maombo*, TSP = tepung *Spirulina plantesis*

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* tidak berbeda nyata terhadap kadar air dan hasil analisis nilai rata-rata kadar air pada produk biskuit kontrol (P₁) yaitu 5.246% sedangkan biskuit terpilih (P₂) dengan nilai rerata yaitu 5.077%. Tingginya kadar air pada biskuit kontrol disebabkan oleh banyaknya tepung *wikau maombo* yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Kadar air dari tepung *wikau maombo* adalah 14.39% (Wahyuni *et al.*, 2017). Kadar air pada produk biskuit



terpilih lebih rendah dibandingkan dengan biskuit kontrol karena terdapat penambahan tepung *Spirulina plantesis* dalam pembuatan biskuit. Penambahan *Spirulina* dalam proses pembuatan biskuit mempengaruhi nilai kadar air secara signifikan dikarenakan *Spirulina* yang digunakan adalah *Spirulina* komersial yang bubuk (Butar, 2017). Kandungan kadar air dalam *Spirulina* komersial bubuk adalah 0% (Oktarina, 2013). Hasil analisis kadar air biskuit ini sejalan dengan penelitian oleh Pade dan Akuba (2018), yang menunjukkan adanya peningkatan kadar air biskuit dari ubi kayu yang berkisar 3.98 hingga 5.09%. Bila dilihat dengan syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, nilai kadar air pada biskuit maksimal 5% maka nilai rata-rata kadar air biskuit terpilih masih memenuhi syarat mutu tersebut.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* tidak berbeda nyata terhadap kadar abu dan hasil analisis nilai rata-rata kadar abu pada produk biskuit kontrol (P_1) lebih rendah dari biskuit perlakuan terpilih (P_2). Hal ini disebabkan karena pada biskuit P_1 terbuat dari 100% tepung *wikau maombo*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Marzwan *et al.* (2016), melaporkan bahwa kadar abu tepung *wikau maombo* sebesar 1.20%. Sedangkan untuk biskuit terpilih yang terbuat dari 95 g tepung *wikau maombo* dengan penambahan tepung *Spirulina plantesis* 5 g, memiliki nilai kadar abu yang lebih tinggi dari pada kontrol. Hal ini disebabkan karena *Spirulina plantesis* mengandung kadar abu yang cukup tinggi yakni 3.81% (Butar, 2017). Hasil penelitian ini, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sari, 2013) yang menunjukkan adanya peningkatan kadar abu biskuit sebesar 3.81% setelah ditambahkan *Spirulina plantesis*. Bila dibandingkan dengan syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, yang mensyaratkan nilai kadar abu pada biskuit maksimal 2% maka nilai rata-rata kadar abu biskuit terpilih tidak memenuhi syarat mutu tersebut.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* tidak berbeda nyata terhadap kadar lemak dan hasil analisis nilai rata-rata kadar lemak pada produk biskuit kontrol (P_1) dengan nilai rata-rata yaitu 19.370 % lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan produk biskuit terpilih (P_2) yang memiliki nilai rerata yaitu 16.885 %. Tingginya kadar lemak pada biskuit kontrol disebabkan karena penggunaan bahan tepung *wikau maombo* 100 g sedangkan untuk biskuit terpilih, menggunakan tepung *wikau maombo* 95 g dengan penambahan *Spirulina plantesis* sebesar 5 g sehingga dapat menurunkan secara signifikan kadar lemak. Kadar lemak pada tepung *wikau maombo* sebesar 0.318% bk (Marzwan *et al.*, 2016) dan tepung *Spirulina plantesis* komersial sebesar 0.15% bk (Sari, 2013). Selain itu, kenaikan kadar lemak pada biskuit diduga karena adanya penggunaan kuning telur dan *butter* yang digunakan sehingga dapat menyebabkan kenaikan kadar lemak. Kuning telur mengandung lemak sebesar 31.9% (Herni, 2018) dan *butter* sebesar 81.11% (USDA, 2007). Hasil penelitian ini, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Butar (2017), yang menunjukkan adanya penurunan kadar lemak biskuit sebesar 16.99% setelah ditambahkan tepung *Spirulina plantesis*. Bila dibandingkan dengan syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, yang



mensyaratkan nilai kadar lemak pada biskuit maksimal 9.5% maka nilai rata-rata kadar lemak biskuit terpilih tidak memenuhi syarat mutu tersebut.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* berbeda nyata terhadap kadar protein dan hasil analisis nilai rata-rata kadar protein pada produk biskuit terpilih (P₂) yaitu 9.627%, sedangkan kadar protein pada biskuit kontrol (P₁) yaitu 7.634%. Penambahan tepung *Spirulina plantesis* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein biskuit. Sumber protein dari biskuit kontrol berasal dari tepung *wikau maombo*, *butter* dan susu skim. Tepung *wikau maombo* mengandung protein sebesar 4.911% (Wahyuni *et al.*, 2017). Sedangkan untuk biskuit terpilih berasal dari tepung *wikau maombo*, *butter*, susu skim dan tepung *Spirulina plantesis*. Tepung *Spirulina plantesis* memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 62% (Thomas, 2010). Tingginya kadar protein pada tepung *Spirulina plantesis* diduga mempengaruhi kadar protein pada biskuit terpilih sehingga mempengaruhi hasil kadar proteinnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Butar (2017), yang menunjukkan adanya peningkatan kadar protein biskuit sebesar 12.57% setelah ditambahkan tepung *Spirulina plantesis*. Bila dilihat syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, yang mensyaratkan nilai kadar protein pada biskuit minimum 5%, maka nilai rata-rata kadar protein pada biskuit terpilih memenuhi syarat tersebut.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* tidak berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat dan hasil analisis nilai rata-rata kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* yaitu hasil pengurangan 100% terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Hasil analisis kandungan kadar karbohidrat pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada biskuit terpilih (P₂) yaitu 66.114%, sedangkan kadar protein pada biskuit kontrol (P₁) yaitu 66.131%. Secara umum penambahan tepung *Spirulina plantesis* menyebabkan penurunan kadar karbohidrat karena kadar karbohidrat *Spirulina plantesis* yang rendah, yaitu 16-20% (Thomas, 2010). Penambahan tepung *wikau maombo* ke dalam biskuit menghasilkan karbohidrat yang tinggi dan dapat digunakan sebagai alternatif makanan yang dapat menghasilkan energi pada tubuh. Hal ini disebabkan kandungan karbohidrat pada tepung *wikau maombo* sangat tinggi yaitu sebesar 23.18%(bk) (Marzwan *et al.*, 2016) dari pada *Spirulina plantesis*. Hasil ini sesuai dengan penelitian Utami *et al.* (2016) tentang nilai proksimat *cookies* dari formulasi tepung *wikau maombo* yang mengalami peningkatan dibandingkan dengan kontrol, dilaporkan hasil analisis kandungan karbohidrat yaitu 32.55%. Bila dibandingkan dengan syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, nilai rata-rata kadar karbohidrat biskuit kontrol maupun terpilih tidak memenuhi standar minimum, yaitu sebesar 70%.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa hasil formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* berbeda nyata terhadap kadar serat kasar dan hasil analisis nilai rata-rata kadar serat kasar pada produk biskuit terpilih (P₂) dengan nilai rata-rata yaitu 36.043 %. Sedangkan kadar serat kasar pada biskuit kontrol (P₁) dengan nilai rerata yaitu 26.439 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar serat kasar biskuit terpilih

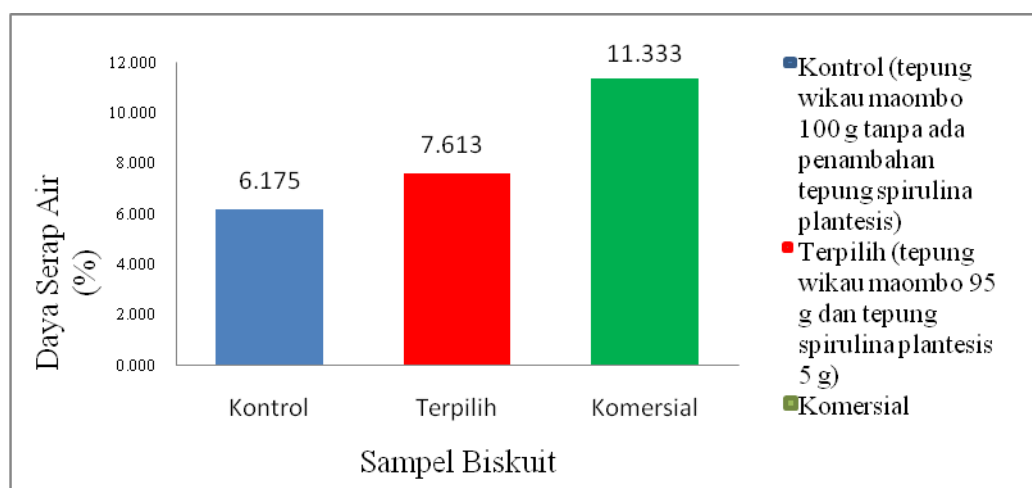


lebih besar dibandingkan kadar serat kasar biskuit kontrol, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung *Spirulina plantesis* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar serat kasar pada biskuit uji. Kenaikan kadar serat kasar pada biskuit terpilih diduga karena adanya penambahan *Spirulina plantesis*. Tepung *Spirulina plantesis* mengandung serat kasar sebesar 9.81%(bk) (Trilaksani *et al.*, 2015), sedangkan tepung *wikau maombo* mengandung serat kasar sebesar 2.787(bk) (Marzwan *et al.*, 2016). Hasil analisis kadar serat biskuit ini sejalan dengan penelitian biskuit oleh Butar (2017), yang menunjukkan adanya peningkatan kadar serat biskuit sebesar 7.36% setelah ditambahkan tepung *Spirulina plantesis*.

Karakteristik Fisik Biskuit

a. Daya Serap Air

Daya serap air pada produk biskuit merupakan parameter yang penting untuk mengetahui kemampuan biskuit untuk menyerap air. Daya serap air yang dihasilkan dinyatakan dalam (%). Daya serap air biskuit dengan formulasi tepung *wikau maombo*, tepung *Spirulina plantesis* dan biskuit komersial dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai daya serap air produk biskuit.

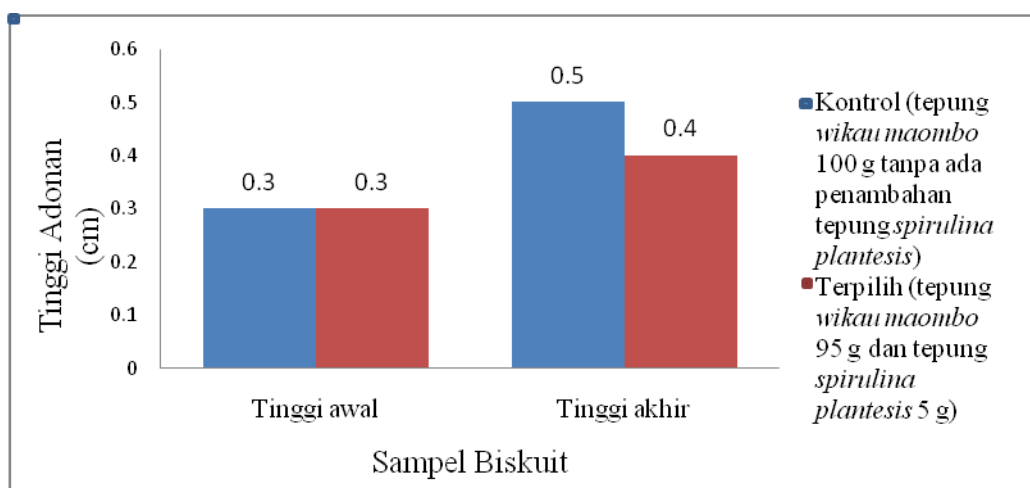
Berdasarkan Gambar 1, hasil penilaian daya serap air pada produk biskuit dengan formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis*, pada perlakuan biskuit kontrol (P_1) lebih rendah yaitu sebesar 6.175% jika dibandingkan dengan biskuit terpilih (P_2) yaitu sebesar 7.613%. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Badiun (2019), yang menunjukkan adanya penurunan daya serap air mie basah yang dibuat dari tepung *wikau maombo* yaitu sebesar 42.72 %. Pada hasil biskuit terpilih (P_2) menunjukkan bahwa semakin tinggi porsi penambahan tepung *Spirulina plantesis* semakin tinggi daya serap air biskuit terpilih, mengingat daya serap air dipengaruhi oleh keberadaan serat dan protein dari tepung *Spirulina plantesis* yaitu 62% (Thomas, 2010) dan 9.81% (Trilaksani *et al.*, 2015). Semakin tinggi serat yang terkandung, maka semakin besar nilai daya serap airnya (Richana dan Sunarti, 2004).



Pada penelitian ini juga menggunakan biskuit komersial sebagai pembanding pada biskuit karena biskuit komersial menggunakan tepung terigu sebagai bahan pembuatannya. Hasil pengujian daya serap air pada Gambar 1, menunjukkan bahwa biskuit komersial memiliki daya serap air yang tinggi dibandingkan dengan biskuit kontrol, hal ini disebabkan karena penggunaan bahan yang berbeda yaitu pada biskuit kontrol menggunakan 100% tepung *wikau maombo* sedangkan biskuit komersial menggunakan 100% tepung terigu. Hasil penelitian ini sesuai dengan Murtini *et al.* (2005) yaitu kandungan gluten yang tinggi maka akan menghasilkan daya serap air tinggi juga, mengingat tepung terigu mengandung gluten.

b. Daya Kembang

Daya kembang pada produk biskuit merupakan salah satu parameter karakteristik fisik untuk mengetahui kemampuan pengembangan dalam biskuit sebelum dan setelah dilakukan pemanggangan didalam oven. Daya kembang dinyatakan dalam (cm). Daya kembang biskuit dengan formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai daya kembang produk biskuit.

Berdasarkan Gambar 2, hasil penilaian uji fisik daya kembang produk biskuit formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis*, pada perlakuan biskuit kontrol (P₁) lebih tinggi jika dibandingkan dengan biskuit terpilih (P₂) yaitu sebelum pemanggangan biskuit kontrol dan terpilih memiliki tinggi sebesar 0.3 cm dan setelah pemanggangan hasil biskuit terpilih yaitu 0.4 cm sedangkan biskuit kontrol sebesar 0.5 cm. Hasil daya kembang biskuit terpilih P₂ menunjukkan bahwa daya kembang dipengaruhi kadar protein dari tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis*, hal ini karena protein akan mengalami denaturasi sehingga menyebabkan biskuit sulit mengembang. Kadar protein dari tepung *Spirulina plantesis* lebih tinggi yaitu 62% (Thomas, 2010) sedangkan kadar protein dari tepung *wikau maombo* lebih rendah yaitu 4.11% (Wahyuni *et al.*, 2017). Selain protein, daya kembang juga dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin (tepung *wikau maombo*), panas, air serta penambahan *butter* (lemak). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Tanjung dan Kusnadi (2015), yang

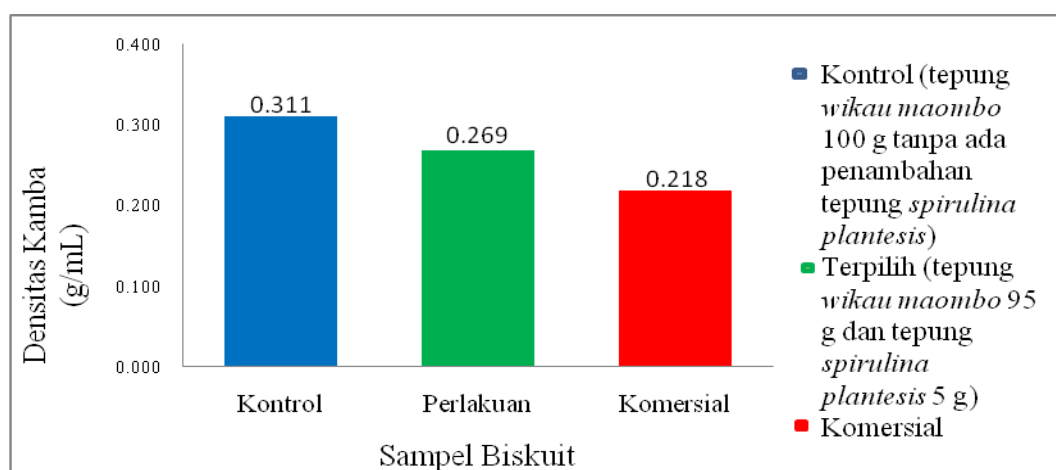


menunjukkan adanya peningkatan daya kembang biskuit sebesar 76.32% setelah penambahan tepung ubi jalar yang semakin banyak.

Penambahan *butter* (lemak) yang ada pada pembuatan biskuit akan mengubah tekstur, rasa, dan flavor. Lemak tersebut dapat berinteraksi dengan granula pati dan mencegah hidrasi sehingga peningkatan viskositas bahan menjadi rendah. Mekanisme penghambatannya adalah lemak akan membentuk lapisan pada bagian luar granula pati dan sekaligus akan menghambat penetrasi air ke dalam granula. Penetrasi air yang lebih sedikit akan menghasilkan gelatinisasi yang tinggi dan akan membentuk biskuit yang kurang mengembang dengan tekstur yang lebih padat/ kompak (Oktavia, 2007).

c. Densitas Kamba

Densitas kamba pada produk biskuit merupakan salah satu variabel pengamatan karakteristik fisik biskuit yang menggambarkan tingkat kepadatan biskuit. Densitas kamba yang dihasilkan dinyatakan dalam (g/mL). Densitas kamba biskuit dengan formulasi tepung *wikau maombo*, tepung *Spirulina plantesis* dan biskuit komersial dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai densitas kamba produk biskuit

Berdasarkan Gambar 3, hasil Hasil analisis densitas kamba produk biskuit dengan formulasi tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis*, pada perlakuan biskuit kontrol lebih tinggi yaitu sebesar 0.311 g/mL jika dibandingkan dengan biskuit terpilih yaitu sebesar 0.269 g/mL. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa tepung *wikau maombo* memberikan densitas kamba yang lebih tinggi dibanding *Spirulina plantesis*. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar air dalam tepung *wikau maombo* lebih tinggi dibanding dengan tepung *Spirulina plantesis* sehingga dengan kadar air yang tinggi akan menyebabkan berat dari bahan yang diukur lebih besar dalam volume wadah yang sama dan menyebabkan densitas kamba meningkat ataupun lebih besar. Kadar air yang tinggi menyebabkan partikel pada biskuit menjadi lebih berat sehingga volume pada rongga partikel menjadi lebih kecil, karena partikel yang terbentuk semakin besar (Prabowo, 2010). Hal tersebut yang menyebabkan jumlah densitas kamba yang dimiliki semakin besar. Hasil pengujian densitas kamba biskuit ini



sejalan dengan penelitian oleh Aini dan Wirawani (2013), yang melaporkan adanya peningkatan densitas kamba biskuit sebesar 0,61 g/mL setelah penambahan tepung ubi jalar kuning yang semakin banyak.

Pada penelitian ini menggunakan biskuit komersial sebagai pembanding pada biskuit karena biskuit komersial menggunakan tepung terigu sebagai bahan pembuatannya. Hasil pengujian densitas kamba pada Gambar 3, menunjukkan bahwa biskuit komersial memiliki densitas kamba yang kecil dibandingkan dengan biskuit kontrol, hal ini disebabkan karena penggunaan bahan yang berbeda yaitu pada biskuit kontrol menggunakan 100% tepung *wikau maombo* sedangkan biskuit komersial menggunakan 100% tepung terigu yang mengandung gluten. Kandungan gluten yang tinggi menyebabkan produk mudah menyerap air karena memiliki struktur berpori yang besar. Struktur berpori yang terbentuk menyebabkan pengembangan produk semakin tinggi sehingga volume biskuit menjadi lebih besar, sedangkan pengurangan kandungan air menyebabkan berat bahan menjadi lebih rendah hal ini menyebabkan densitas kamba menurun (Septieni, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa nilai proksimat biskuit dari tepung *wikau maombo* dan tepung *Spirulina plantesis* pada perlakuan terpilih P₂, yang meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar, berturut-turut sebesar 5.077%, 2.296%, 16.885%, 9.358%, 66.114%, 36.043% dan yang memenuhi syarat SNI 2973-2011 yaitu pada variabel pengamatan kadar air, protein dan karbohidrat. Pada variabel pengamatan kadar abu dan lemak tidak memenuhi syarat SNI. Hasil karakteristik fisik produk biskuit yang terdiri dari analisis daya kembang pada perlakuan biskuit P₂ yang dibandingkan dengan biskuit P₁ memiliki daya pengembangan adonan yang menurun sebesar 0,1 cm. Hasil analisis daya serap air dan densitas kamba pada biskuit P₁ yang dibandingkan dengan biskuit P₂ dan biskuit komersial yaitu pada daya serap air mengalami peningkatan sebesar 1.438% dan 5.158% sedangkan densitas kamba mengalami penurunan sebesar 0.042 g/mL dan 0.093 g/mL.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Kusnandar F, dan Herawati D. 2011. Analisa Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Aini NQ dan Wirawani. 2013. Kontribusi MP-ASI biskuit substitusi tepung garut, kedelai dan ubi jalar kuning terhadap kecukupan protein, vitamin A, kalsium dan zink pada bayi. *Jurnal Of Nutrition College*. 2(4): 458-466.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. Official methods of analysis. Association of official analytical chemist. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Badiun TMN. 2019. Modifikasi tepung *wikau maombo* asal ubi kayu manis (*Manihot utilisima*) dengan metode heat moisture treatment (HMT) dan aplikasinya pada mie basah. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo. Kendari.



- Butar DS. 2017. Pemanfaatan *spirulina platensis* sebagai biskuit yang tinggi protein. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Dewi EN, Ulfah A, dan Maizirwan M. 2016. The effect of different treatment to the amino acid contents of micro algae *spirulina sp.* Aquatic industry. 25 : 18-27.
- Guevarra MTB dan Panlasigui LN. 2000. Blood glucose responses of diabetes mellitus type II patients to some local fruits. Asia Pacific Journal Clin. Nutr. 9(4): 303-308.
- Hastuti AM. 2014. Pengaruh penambahan kayu manis terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total minuman fungsional secang dan daun stevia sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2. Artikel. Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Semarang
- Herni S, Tamrin dan Asyik N. 2018. Penilaian organoleptik serta proksimat biskuit tinggi serat berbasis tepung kaopi fermentasi dan ampas kelapa. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 3(3): 1379-1392.
- Lestijaman T. 2012. Susu pertumbuhan untuk anak dalam beberapa tahapan usia. Food Review. 7(6):1-5.
- Koswara S. 2009. Teknologi pengolahan pangan. Erlangga. Jakarta
- Marzwan, Wahyuni S, dan Tamrin. 2016. Analisa lama perendaman terhadap organoleptik dan nilai gizi tepung *wikau maombo (Manihot esculanta crantz)*. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 1(1): 8-16
- Masniah dan Yusuf. 2013. Potensi ubi kayu sebagai pangan fungsional. Prosding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi: 580-587.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radikal diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Journal Science and Technology. 26(2): 211-219.
- Murtini ES, Susanto T, Kusumawardhani R. 2005. Karakteristik fisik, kimia dan fungsional tepung gandum lokal varietas selayar, nias dan dewata gandum lokal varietas selayar. Jurnal Teknologi Pertanian. 6(1): 57-65.
- Novita WE. 2016. Kualitas biskuit dengan kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor L Moench*) dan tepung tempe. Jurnal Publikasi. Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya.
- Oktarina FS. 2013. Formula biskuit kaya protein berbasis *spirulina* dan kerusakan mikrobiologis selama penyimpanan. Skripsi. IPB. Bogor.
- Oktavia DA. 2007. Kajian SNI 01-2886-2000 makanan ringan ekstrudat. Jurnal Standarisasi. 9 (1): 1-9.
- Pade SW dan Akuba H. 2018. Pemanfaatan tepung ubi kayu (*Manihot utilisima*) sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan biskuit. Journal Of Agritech Science. 2(1): 1-9.
- Prabowo B. 2010. Kajian sifat fisikokimia tepung millet kuning dan tepung millet merah. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1593/MENKES/SK/XI/2005. 2005. Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Pemerintahan Indonesia. Jakarta.



- Rachmawati R, Made RD, dan Suriani NL. 2009. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*). Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana. Bali.
- Richana R dan Sunarti TC. 2004. Karakterisasi sifat fisiko kimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubi kelapa dan dan gambili. Jurnal pasca panen. 1(1) : 29-37.
- Saksono H. 2012. Pasar biskuit diproyeksi tumbuh 8% didorong konsumsi. <http://www.indonesiainancetoday.com> [18 November 2018]
- Santoso A. 2011. Serat pangan (dietary fiber) dan manfaatnya bagi kesehatan. Magistra. 35-40.
- Sardesai VM. 2003. Introduction to clinical nutrition. Marcel Dekker Inc. New York.
- Sari OF. 2013. Formula biskuit kaya protein berbasis *spirulina* dan kerusakan mikrobiologis selama penyimpanan. Skripsi. IPB. Bogor.
- Setyowati WR dan Nisa FC. 2014. Formulasi biskuit tinggi serat (kajian proporsi bekatul jagung : tepung terigu dan penambahan baking powder). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(3): 224-231.
- Septieni D. 2010. Mempelajari pembuatan cookies kaya serat dengan bahan dasar tepung asia ubi jalar. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Spolaore P, Cassan CJ, Duran E, dan Isambert A. 2006. Commercial application of microalgae. Journal of Bioscience and Bioengineering. 101(2): 87-96.
- Standar Nasional Indonesia. (2011). SNI 012973-2011 Mutu dan Cara Uji Biskuit. BSN. Jakarta.
- Tanjung YLR dan Kusnadi J. 2015. Biskuit bebas gluten dan bebas kasein bagi penderita autisme. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(1): 11-22.
- Thomas SS. 2010. The role of parry organic spirulina in health management. Parry Nutraceuticals, Division of EID Parry. India.
- Trilaksani W, Setyaningsih I, dan Masluha D. 2015. Fomulasi jelly drink berbasis rumput laut merah dan spirulina plantesis. JPHPI. 18 (1): 74-82.
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2007. Nutrient Database for Standard Reference. Washington.
- Wahyuni, Wahyuni S, Syukri M. 2017. Analisis organoleptik hasil perbaikan tekstur roti manis wikau maombo dengan aplikasi xanthan gum. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 2(4): 736-748.
- Widowati S dan Wargiono J. 2009. Nilai gizi dan sifat fungsional ubi kayu inovasi teknologi dan kebijakan pengembangan ubi kayu. Badan Litbang.
- Utami AP, Wahyuni S, Muzuni. 2016. Analisis penilaian organoleptik dan nilai gizi cookies formulasi tepung *wikau maombo*. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 1(1): 2527-6271