

**SIFAT FISIK MIE BASAH BERBAHAN DASAR TEPUNG KOMPOSIT KENTANG  
DAN TAPIOKA*****PHYSICAL PROPERTIES OF WET NOODLE BASED ON  
POTATO AND TAPIOCA COMPOSITE FLOUR***

**Zulman Effendi\***, Fitri Electrika Dewi Surawan dan Yosi Sulastri  
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu  
Jl. W.R. Supratman, Kandanglimun, Bengkulu, Indonesia  
\*E-mail: ezulman@gmail.com

**ABSTRACT**

*Wet noodle properties prepared from tapioca flour : potato flour proportion i.e. 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; and 30:70 were studied by Complete Randomized Design. The potato flour proportion effect were significantly contributing to physical properties of strain and water absorption index, moisture content, and L, a, b value. The wet noodle prepared from tapioca : potato flour = 70:30; 60:40; 50:50 have no significant different on strain ( $\Delta L/L$ ) and, water absorption index, moisture content and L, a, b value. The wet noodle prepared from tapioca : potato flour = 40:60 and 30:70 had lower strain ( $\Delta L/L$ ) index thus giving the highest water absorption and moisture content. But its noodle has lower brightness level. The result revealed the possibility of composite flour from potato and tapioca 50:50 could be produce wet noodle for functional food. Its physical properties i.e. strain and water absorption index, moisture content, and L, a, b value were 0.5, 0.37, 47.35, and 65.6, -1.0, 25.6, respectively.*

**Keywords** : wet noodle, composite flour, potato, tapioca

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai sifat fisik mie basah berbahan baku tepung komposit dilakukan dengan variasi tepung tapioka : tepung = 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; dan 30:70 dengan rancangan acak lengkap. Penambahan proporsi tepung kentang berpengaruh nyata terhadap nilai indeks regangan (strain), indeks serapan air, kadar air dan nilai L, a, b. Mie basah dengan proporsi tepung tapioka : tepung kentang = 70:30; 60:40; 50:50 memiliki nilai indeks regangan, indeks serapan air, kadar air dan nilai L, a, b yang tidak berbeda nyata. Sedangkan mie basah dengan proporsi 40:60 dan 30:70 memiliki indeks regangannya yang rendah, namun indeks serapan air dan kadar air lebih besar dengan kecerahan makin menurun. Penelitian ini membuktikan bahwa tepung komposit 50:50 yang mungkin digunakan dalam produksi mie basah untuk pengembangan pangan fungsional berbahan kentang dengan indeks regangan maksimal, indeks serapan air, kadar air, dan nilai L, a, b berturut-turut adalah 0,5; 0,37; 47,35 dan 65,6; -1,0; dan 25,6.

**Kata kunci** : mie basah, tepung komposit, kentang, tapioka

## PENDAHULUAN

Mie merupakan salah satu jenis makanan yang telah dikenal masyarakat Asia khususnya Asia Timur dan Asia Tenggara. Berdasarkan sejarah mie diciptakan di Negara Cina dan dalam perkembangannya mie dikenal hingga saat ini. Secara umum mie digolongkan dua jenis yaitu mie basah dan mie kering. Mie basah adalah mie yang belum diolah lanjut (dimasak) dengan kandungan air tinggi, sedangkan mie kering memiliki kandungan air yang lebih rendah. Proses pembuatan mie meliputi tahap pencampuran bahan, pengadonan sampai kalis, pembentukan untaian, serta pemotongan sesuai ukuran.

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie. Tepung terigu diperoleh dari biji gandum yang digiling. Keistimewaan terigu antara lain memiliki sifat elastis tidak mudah putus pada saat pencetakan dan pemasakan mie. Hal ini disebabkan oleh adanya gluten. Bahan alternatif pembuatan mie antara lain dari campuran berbagai jenis tepung umbi-umbian dan sereal. Pembuatan mie berbahan tepung ubi kayu dan tepung terigu dengan perbandingan tepung 5:1 dengan tambahan gluten dan larutan alkali dinyatakan oleh panelis memiliki 80% kesamaan sensoris dengan mie basah 100% terigu (Abidin *et al.*, 2013). Substitusi tepung mocaf sebesar 25% dan tepung porang 4% berhasil memberikan karakteristik mie basah yang baik (Faridah dan Widjanarko, 2014). Pembuatan mie menggunakan bahan ubi jalar, dengan substitusi 40% pasta ubi jalar terbukti meningkatkan performansi mie basah sebagaimana yang dinyatakan Ginting dan Yulifianti (2015), sedangkan substitusi pati ubi jalar terhadap mie instant sebesar 30% dapat meningkatkan daya terima konsumen terhadap warna, nilai gizi dan kesukaan panelis secara umum (Ibitoye *et al.*, 2013).

Kentang merupakan tanaman umbi-umbian dan tergolong tanaman

setahun yang kaya akan karbohidrat. Kandungan karbohidrat yang terdapat didalam kentang yaitu 85,6 gram, lebih tinggi dari sumber karbohidrat lainnya seperti jagung (22,8 gram), dan tepung terigu (77,2 gram) (FAO, 1972). Kandungan karbohidrat kentang yang tinggi memungkinkan menjadikan kentang menjadi tepung. Perubahan bentuk kentang menjadi tepung akan memperluas dan mempermudah pemanfaatan kentang menjadi produk setengah jadi yang fleksibel, memiliki daya simpan yang cukup lama sehingga dapat digunakan sebagai bahan makanan yang bervariasi dalam pengolahan pangan. Salah satu varian makanan dari tepung kentang yang memungkinkan dibuat adalah mie. Tepung campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka dan tepung kentang. Alasan penggunaan tepung tapioka, karena baik nutrisinya, tinggi produktivitasnya, murah harganya dan potensial menggantikan terigu (Abidin *et al.*, 2013), Sedangkan alasan penggunaan kentang diharapkan mampu memperbaiki warna mie menjadi kekuningan, dan alasan pangan fungsional masa depan karena indeks glikemiknya rendah.

Adapun zat tambahan lainnya yang dipertimbangkan untuk menghasilkan mie dari bahan bukan terigu adalah penambahan zat aditif seperti *Carboxymethyl cellulose* (CMC). CMC adalah bahan yang berfungsi sebagai pemberi bentuk, konsistensi dan tekstur. Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan penambahan perbandingan CMC 1% menghasilkan mie terbaik secara organoleptik (Lala dkk., 2013; Mulyadi dkk., 2014). Bahan tambahan lain yang umum ditambahkan adalah telur. Beberapa saran penambahan telur adalah penambahan telur 20% yang menghasilkan mie yang terbaik ditinjau dari sifat sensoris, dan setiap parameter yang diamati yaitu kadar air, *cooking yield* dan *cooking loss* (Mulyadi dkk., 2014).

Penelitian ini berupaya melakukan substitusi tepung kentang lokal dari Kabupaten Rejang Lebong, Bengkulu dalam pembuatan mie basah dan menganalisis karakteristik mie basah yang dihasilkan

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Bengkulu. Bahan yang digunakan dalam pembuatan mie basah adalah : kentang kuning varietas granola yang diperoleh dari Kabupaten Rejang Lebong, tapioka merk "Cakra Tani", minyak goreng, air, garam, CMC dan telur. Alat yang digunakan dalam pembuatan mie basah ini adalah cetakan mie/ampia, dandang, oven, timbangan dan desikator, kamera (*Kodak 14 MP type C195*). Adobe photoshop (*CS5 Extended Version 12.03x32*).

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari satu faktor yaitu proporsi tepung tapioka : tepung kentang = 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70 (berat/berat). Dengan penambahan CMC 1% dan telur 20% dari total berat tepung. Semua perlakuan diulang 3 kali sehingga ada 15 unit percobaan.

Bahan penelitian utama adalah tepung kentang. Tepung kentang dibuat dengan cara berikut :1) Kentang dikupas kemudian diiris dengan ketebalan 2mm. 2) *Blanching* irisan kentang pada suhu 100<sup>0</sup>C selama 3 menit. 3) Irisan kentang dikeringkan selama 7 jam (dengan metode

pengeringan matahari). 4) Irisan kentang yang sudah kering tersebut digiling lalu diayak dengan ukuran ayakan 80 *mesh*.

Tahapan penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah menentukan rentang penggunaan substitusi tepung kentang dalam pembuatan mie basah. Tahap kedua adalah mendapatkan karakteristik fisik dan nilai tambah mie basah berbahan kentang.

Pembuatan mie basah mengikuti urutan sebagai berikut :Pembuatan adonan tepung tapioka selama 3 menit menggunakan air hangat sampai terbentuk adonan yang homogen. Bahan tambahan berupa garam 2%, air 45% telur 20%, dan CMC 1% dari total berat tepung (b/b), dicampur kedalam adonan tepung kentang, diaduk dengan air dingin, kemudian adonan tapioka dicampur dengan adonan tepung kentang sampai adonan kalis. selanjutnya membuat lembaran mie dengan ketebalan 2mm, lembaran adonan diistirahatkan selama 15 menit disuhu ruang setelah itu lembaran dimasukkan kedalam alat pemotong mie sehingga terbentuk pilinan mie kemudian diistirahatkan 15 menit disuhu dingin, terakhir pilinan mie direbus dengan penambahan minyak goreng, perebusan dilakukan selama 1,5 menit, sehingga menghasilkan mie basah.

Mie basah yang sudah matang diambil sepanjang 5 cm lalu diregangkan diatas mistar dan ditarik hingga putus, Indeks Regangan mie ( $IR = \Delta L/L$ ) maksimal mengikuti rumus berikut :

$$IR = \frac{\text{Panjang mie tepat sebelum putus} - \text{panjang awal}}{\text{panjang awal}}$$

Analisis Indeks Serapan Air yakni 5 gram sampel direbus dalam air mendidih, lalu ditutup, dimasak sampai mie tergelatinasi. Mie yang telah masak ditimbang. Penyerapan air diukur berdasarkan perubahan berat mie sebelum dan sesudah pe-

masakan.Pemasakan dilakukan selama 90 detik.Indeks serapan mie mencapai 1 menunjukkan kemampuan mie basah menyerap air dua kali lipat dari berat bahan mie mentah.

Penentuan kadar air mie basah matang dengan metode thermogravimetri. Sampel ditimbang untuk mengetahui berat awal, lalu sampel di oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C hingga mencapai berat sampel

konstan (selisih penimbangan terakhir berturut turut tidak lebih dari 0.05%. Kadar air (Sudarmadji, dkk., 1997) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Metode analisis warna adalah nilai kecerahan atau derajat putih, keberadaan warna merah-hijau, dan biru- kuning (L\*, a\*, b\*). Sampel ditempatkan didalam *black box* yang dilengkapi dua lampu philips masing-masing 5 watt. Posisi mie basah te- gak lurus terhadap kamera dengan keting- gian 22 cm dari lensa kamera *Kodak 14*

*MP type C195*. Hasil foto dianalisis dengan *software* Adobe photoshop (*CS5 Extended Version 12.03x32*).

Data dianalisis Anova pada taraf 5% jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji beda Dun- can's Multiple Range Test (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Performance Bentuk Mie Hasil Orientasi

Tabel 1. *Performance* bentuk mie basah

Rasio tepung	Hasil
Tapioka 100%	Tidak dapat dicetak karena lengket
Tapioka: Kentang (80:20) %	susah dicetak dengan baik
Tapioka: Kentang (60:40) %	Dapat dicetak dengan baik
Tapioka: Kentang (40:60) %	Dapat dicetak dengan baik
Tapioka: Kentang (20:80) %	Untaian mie putus-putus
Kentang 100%	Tidak dapat dicetak

### Indeks Regangan Mie

Nilai indeks regangan mie basah dapat dihitung dari nilai *strain* ( $\Delta L/L$ ) seperti pada Gambar 1 berdasarkan uji Anova pada taraf 5%, dapat dikelom- pokkan dalam tiga kategori yaitu nilai

Pada penelitian awal, dilakukan orientasi untuk memperoleh kondisi mie yang dapat dicetak dengan baik dengan kriteria untaian mie tidak mudah putus, dan kenampakan homogen. Hasil perfor- mance bentuk mie basah seperti pada Tabel 1 memberikan penjelasan bahwa keberha- silan substitusi tepung kentang maksimum adalah antara 60% dan 80%. Hal ini menja- di pertimbangan dalam penentuan rentang penggunaan tepung kentang dalam penelitian mie basah selanjutnya. Berdasar- kan performance bentuk mie maka dite- tapkan substitusi maksimum tepung kentang adalah sebesar 70%, namun pada kajian selanjutnya dilakukan analisis untuk mendukung penentuan karakteristik mie yang baik untuk keperluan komersialisasi.

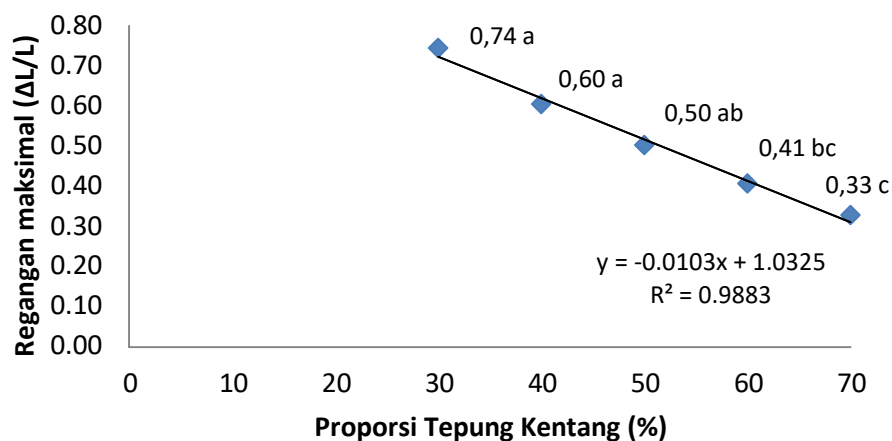
*strain* 0,5, 0,6 dan 0,74 tidak berbeda nyata, nilai *strain* 0,41 dan 0,5 tidak berbeda nyata, nilai *strain* 0,33 dan 0,41 tidak berbeda. Pencapaian nilai *strain* maksimum 1 menunjukkan kemampuan mie basah matang meregang sama

panjangnya atau meregang dua kali lipat dari panjang mula-mula. Mie basah substitusi tepung kentang hasil penelitian memiliki *strain* maksimum  $< 1$ . Peningkatan penggunaan tepung kentang menurunkan indeks regangan, hal ini mengindikasikan mie basah semakin mudah putus dan kurang elastis. Hubungan penurunan nilai *strain* maksimum seiring dengan peningkatan substitusi tepung kentang mengikuti persamaan  $y = -0,0103x + 1,0325$ , dengan nilai  $R^2 = 0,9883$  dengan  $y$  adalah regangan maksimal mie basah dan  $x$  adalah substitusi tepung kentang terhadap tepung tapioka.

Penurunan indeks regangan maksimum akibat peningkatan substitusi tepung kentang diduga menyebabkan rendahnya peranan amilopektin tapioka dalam

memberikan sifat lengket yang berperan dalam regangan bahan. Winarno (2002) menyebutkan bahwa peranan amilopektin adalah memberikan sifat lekat contohnya pada nasi yang tinggi amilopektin sifat lekatnya makin tinggi.

Amilopektin merupakan bagian fraksi pati. Pati kentang sekitar 20,63 lebih sedikit dibandingkan pati tapioka sekitar 30,79% (Wulan dkk., 2006). Penurunan kemampuan regangan atau identik dengan daya putus mie berlaku umum pada produk khususnya bukan berbahan terigu. Beberapa peneliti telah menyebutkan seperti mie hasil substitusi tepung tepung rumput laut (Billina, dkk., 2014); dan substitusi tepung porang (Faridah dan Widjarnako, 2014) juga mengalami penurunan kemampuan regangan mie.



Gambar 1. Nilai Indeks Regangan Maksimal ( $\Delta L/L$ ) Mie Basah Berbahan Tepung Komposit Tapioka dan Kentang

### 3. Indeks Serapan Air

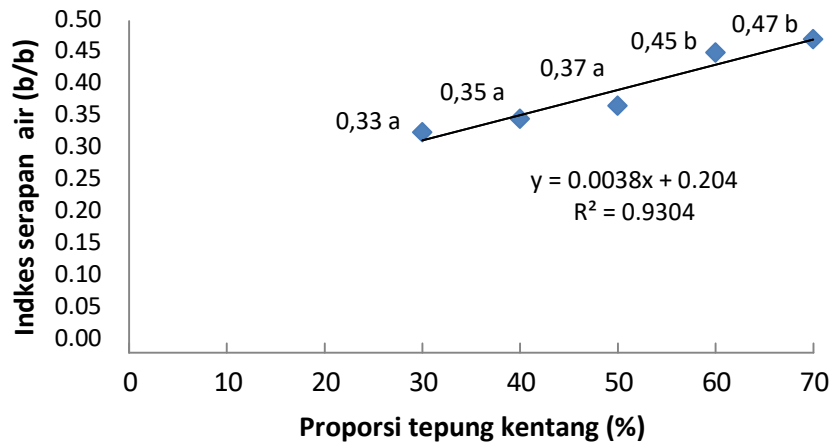
Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara proporsi tepung kentang dengan indeks serapan air mie basah. Peningkatan indeks serap air oleh mie basah ( $y$ ) mengikuti persamaan  $y = 0,0038x + 0,204$  dimana  $x$  sebagai tingkat proporsi tepung kentang, dengan  $R^2 = 0,9304$ . Indeks serapan air mie basah hasil penelitian berada dalam rentang 0,33

– 0,47. Apabila indeks bernilai 1 maka mie basah dianggap mampu menyerap air sama besar dengan berat bahan mie mentah. Uji Anova pada taraf 5% menunjukkan mie basah hasil proporsi tepung kentang 30%, 40% dan 50% dengan indeks 0,33; 0,35 dan 0,37 tidak berbeda nyata. Begitupula proporsi 60% dan 50% dengan indkes 0,45 dan 0,47 juga tidak berbeda nyata. Indeks serapan air pada tingkat proporsi tepung

kentang 60% dan 70% lebih tinggi karena diduga fraksi pati kentang lebih banyak tersedia dan mampu menyerap air lebih banyak dibanding tingkat proporsi tepung kentang 30%, 40% dan 60%. Hal ini diduga karena fraksi amilosa pada kentang lebih tinggi dibanding tapioka, maka menyebabkan indeks serapan air mie basah tinggi. Menurut Wulan, dkk (2006) rasio amilosa : amilopektin bahan kentang dan ubi kayu adalah 34:66 dan 23 : 77. Makin

tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap dan mengembang menjadi lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar dari pada amilopektin (Alam *et al.* 2007).

Semakin tinggi kadar amilosa pati maka kelarutan air semakin meningkat karena amilosa memiliki sifat polar (Belitz, *et al* 2009).



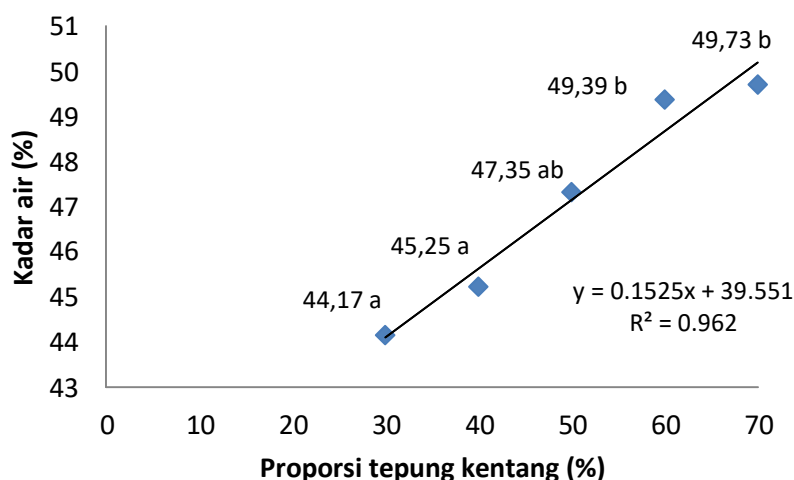
Gambar 2. Indeks Serap Air Mie Basah Berbahan Tepung Komposit Tapioka dan Kentang

#### 4. Kadar Air

Mie basah hasil penelitian seperti Gambar 2 mengalami peningkatan kadar air seiring peningkatan proporsi tepung kentang. Kadar air yang diperoleh antara 44,17% - 49,73%. Berdasarkan uji Anova pada taraf 5%, diketahui bahwa proporsi tepung kentang menyebabkan peningkatan kadar air secara nyata pada proporsi 60% dan 70% yakni sebesar 49,39% dan 49,73%. Peningkatan kadar air mie basah (y) hasil penelitian mengikuti persamaan  $y = 0,1525x + 39,551$  dengan  $R^2 = 0,962$  dan x adalah tingkat proporsi tepung kentang. Peningkatan kadar air diduga akibat fraksi amilosa tepung kentang lebih banyak dibanding tepung kentang, sedangkan kemampuan amilosa adalah mudah menyerap air. Peningkatan kadar air mie basah hasil proporsi tepung kentang dapat dihubungkan dengan peningkatan

indeks serapan air oleh mie. Makin tinggi indeks serapan air maka mie basah juga mengalami peningkatan kadar air.

Mie basah adalah mie yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu, jenis mie ini memiliki kadar air 52% sedangkan mie mentah adalah mie produk langsung dipasarkan dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35%. (Koswara, 2009). Adapun kadar air mie basah substitusi tepung tapioka terhadap terigu antara 50,2% - 57,2% (Dessuar, dkk., 2015) dan 41,92% (Abidin *et al.*, 2013). Sedangkan menurut SNI kadar air mie basah adalah 20% - 32% (SNI 01-2987-1992). Mie basah hasil penelitian memiliki kadar air pada rentang 44,17% - 49,73% yang tidak jauh berbeda dengan kadar air mie basah penelitian lainnya.



Gambar 2. Kadar Air Mie Basah Berbahan Tepung Komposit Tapioka dan Kentang

### 5. Nilai L, a, b

Kecerahan mie basah hasil penelitian untuk penggunaan proporsi tepung kentang: 30%, 40% dan 60% tidak berbeda nyata. Pada proporsi tepung kentang 60% dan 70% menghasilkan warna kuning agak kecoklatan. Hal ini diduga karena produk tepung kentang memiliki warna yang lebih rendah tingkat derajat putihnya.

Karbohidrat yang tinggi pada tepung kentang, memungkinkan terjadinya reaksi mailard selama pengeringan, sebagaimana yang disampaikan Winarno (2002), reaksi Maillard merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula reduksi dengan gugus amino bebas dari protein yang menghasilkan senyawa hidroksimetil furfural yang kemudian berlanjut menjadi furfural dan berpolimer membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat.

Tabel 2. Nilai L, a, b mie basah dalam tepung komposit tapioka dan kentang

Proporsi tepung kentang (%)	Parameter Warna		
	L*	a*	b*
30	72,8 b	-1,2 a	24,6 a
40	73,6 b	-1,2 a	25,0 a
50	65,6 b	-1,0 a	25,6 ab
60	64,0 a	1,2 b	27,2 b
70	62,6 a	3,0	31,6 c

Ket :L\* Derajat Putih dalam rentang 0 (gelap/hitam) sampai 100 (cerah/putih)

a\* Hijau (-) sampai merah (+) b\* Biru (-) sampai kuning (+)

### KESIMPULAN

Peningkatan komposit tepung tapioka dan tepung kentang dalam pembuatan mie basah menyebabkan kemampuan regangan maksimal atau strain ( $\Delta L/L$ ) rendah namun mampu meningkatkan

indeks serapan air dan kadar air. Sedangkan nilai L, a, b mie basah tersebut menunjukkan penurunan kecerahan. Efek peningkatan proporsi kentang mengindikasikan perbedaan yang nyata terhadap parameter yang dianalisis. Penggunaan proporsi tepung tapioca : tepung kentang =

50:50 dapat menjadi alternatif pembuatan mie basah dalam pengembangan mie berbahan kentang dengan pertimbangan pangan fungsional di masa mendatang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., C. Devi, and Adeline. 2013. Development of Wet Noodles Based on Cassava Flour. *J. Eng. Technol. Sci.* 45(1): 97-111
- Belitz, H.D., W. Grosch, and P. Schieberle. 2009. *Food Chemistry* 4th Revised and Extended ed. Springer Verlag Heidelberg, Berlin
- Billina, A., S. Waluyo, dan D. Suhandy. 2014. Kajian sifat Fisik Mie Basah dengan Penambahan Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (2) : 109 - 116
- Dessuara, F. C., S. Waluyo, dan D.D. Novita. 2015. Pengaruh Tepung Tapioka sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik Mie Herbal Basah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (2) : 81-90
- FAO (Food and Agricultural Organization). 2007. Technical Meeting On Prebiotics [serial online]. <http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/PrebioticsTechMeetingReport.pdf> [10 Februari 2015].
- Faridah, A., dan B Widjanarko. 2014. Penambahan Tepung Porang pada Pembuatan Mi dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *J. Teknol. dan Industri Pangan* 25 (1) : 98 – 105
- Ginting, E. and R Yulifianti. 2015. Characteristics of Noodle Prepared from Orange fleshed Sweet Potato and Domestic Wheat Flour. The First International Symposium on Food and Agrobio- diversity (ISFA 2014). *Procedia Food Science* 3 : 289 – 302
- Ibitoye, W.O., Afolabi, M. O., Otegbayo, B. O., and Akintola, A. C. 2013. Preliminary Studies of The Chemical Compositon and Sensory Properties of Sweet Potato Starch-Wheat Flour Blend Noodles. *NIFOJ* 3(2): 48–51
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Mie. eBookPangan.com.
- Lala, H.F., B. Susilo, dan N. Komar. 2013. Uji Karakteristik Mie Instan Berbahan Baku Tepung Terigu dengan Substitusi Mocaf. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 1 (2).
- Mulyadi, F.A., S. Wijana, A.I. Dewi, dan I.W. Putri. 2014. Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas*) (Kajian Penambahan Telur dan CMC). *Jurnal Teknologi Pertanian* 15 (1) : 25 - 36
- SNI 01-2987-1992. Mi Basah. [http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni\\_main/sni/detail\\_sni/3386](http://sisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/detail_sni/3386). [Diakses 15 September 2016]
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Wulan, S.N., E. Saparianti, dan S.B. Widjarnako. 2006. Modifikasi Pati Sederhana dengan Metode Fisik, Kimia, dan Kombinasi Fisik-Kimia untuk menghasilkan Tepung Pra Masak Tinggi Pati Resisten yang dibuat dari Jagung, Kentang, dan Ubi Kayu. *Jurnal Teknologi Pertanian* 7 (1) : 1 - 9