

**APLIKASI TEPUNG TAPIOKA DAN GAPLEK TERMODIFIKASI FISIK DALAM
PEMBUATAN MI *LETHEK***
**[APPLICATION OF PHYSICAL MODIFIED CASSAVA AND TAPIOCA FLOUR
IN *LETHEK* NOODLE MAKING]**

Nuri Arum Anugrahati* dan Elsie Carista
Departemen Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan,
Jl. M.H. Thamrin Boulevard Raya 1100, Lippo Karawaci, Tangerang, Banten 15811
*Korespondensi penulis:nuri.anugrahati@uph.edu

ABSTRACT

Lethek noodles are Yogyakarta's special food made from a mixture of cassava flour and tapioca flour. The application of tapioca flour and cassava chips as a result of the physical modification of the multi-cycle cooling-heating has not been carried out in the making of letheke noodles. The aim of this study was to apply physical modified tapioca and cassava flour and guar gum in the making of letheke noodles and determine their effects on the physical characteristics of letheke noodles. Physical modification of tapioca and cassava flour is done by heating-cooling 2 and 3 cycles. The heating process is carried out using an autoclave at 121°C for 30 minutes, then followed by cooling at 4°C for 24 hours. The study was designed with a Completely Randomized Design with variations in the ratio of tapioca flour and cassava chips modified (25:75, 50:50, and 75:25) and the concentration factor of guar gum (0%; 0.5%; 1%; 1.5 %). The results showed that the amylose content of physically modified cassava flour was higher (72.04%) than physically modified cassava flour (49.15%). The more modification of tapioca flour added, the lower cooking loss and the higher hardness of letheke noodles. The higher concentration of guar gum, the lower cooking loss and hardness of letheke noodles. Therefore, it can be stated that physical modified tapioca and gapplek flour can be applied in the making of letheke noodles and the best letheke noodles was made from the ratio of physical modified tapioca and cassava flour 75:25 and guar gum concentration of 1%.

Keywords : *gapplek, guar gum, letheke noodle, physical modification, tapioca*

ABSTRAK

Mi *letheke* merupakan makanan khas Yogyakarta yang terbuat dari campuran tepung gapplek dan tepung tapioka. Aplikasi tepung tapioka dan gapplek hasil modifikasi fisik pendinginan-pemanasan multisiklus belum pernah dilakukan pada pembuatan mi *letheke*. Tujuan penelitian adalah untuk mengaplikasikan tepung tapioka dan gapplek termodifikasi fisik dan guar gum pada pembuatan mi *letheke* serta menentukan pengaruhnya terhadap karakteristik mi *letheke*. Modifikasi tepung tapioka dan gapplek secara fisik dilakukan dengan pemanasan-pendinginan 2 dan 3 siklus. Proses pemanasan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan pada suhu 4°C selama 24 jam. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor variasi rasio tepung tapioka dan gapplek hasil modifikasi (25:75, 50:50, dan 75:25) dan faktor konsentrasi guar gum (0%; 0,5%; 1%; 1,5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar amilosa tepung gapplek termodifikasi fisik (72,04%) lebih tinggi daripada tepung tapioka termodifikasi fisik (49,15%). Semakin banyak penambahan tepung tapioka hasil modifikasi, maka semakin rendah *cooking loss* dan semakin

tinggi *hardness* mi *letheke*. Semakin tinggi konsentrasi guar gum, maka semakin rendah *cooking loss* dan *hardness* mi *letheke*. Oleh karena itu, dapat dinyatakan tepung tapioka dan gapek termodifikasi fisik dapat diaplikasikan dalam pembuatan mi *letheke* dan formula terbaik dihasilkan dari rasio tepung tapioka dan tepung gapek hasil modifikasi fisik 75:25 dan konsentrasi guar gum 1%.

Kata kunci : *gapek, guar gum, mi letheke, tapioka, modifikasi fisik*

PENDAHULUAN

Mi *letheke* merupakan mi kering yang terbuat dari tepung tapioka dan tepung gapek, menyerupai mi bihun, dan memiliki kenampakan kusam (*letheke*). Proses pembuatan mi *letheke* meliputi preparasi bahan baku, pencampuran pertama, pemadatan atau pembentukan adonan, pengukusan adonan, pencampuran kedua, pengepresan, pengukusan mi, penirisan, pengeringan, dan pengemasan (Nugroho *et al.*, 2015). Mi *letheke* dapat digolongkan menjadi mi tapioka sesuai bahan bakunya. Karakteristik mi tapioka pada umumnya berwarna kusam, beraroma khas tapioka, bertekstur sangat lengket, dan mudah hancur, tidak mudah dicerna, dan memiliki *cooking loss* tinggi (Husniati *et al.*, 2015).

Perbaikan karakteristik mi *letheke* dan mi tapioka dapat dilakukan dengan memodifikasi bahan baku utamanya yaitu tepung tapioka dan tepung gapek atau dengan menambahkan hidrokoloid. Aplikasi gluten terenkapsulasi pada pembuatan mi tapioka basah menghasilkan *cooking loss* 6,15-11,1% (Husniati *et al.*, 2015).

Modifikasi tepung tapioka dan tepung gapek pada rasio 50:50 dengan pemanasan menggunakan autoklaf dan pendinginan 1 siklus serta penambahan telur menghasilkan mi *letheke* dengan karakteristik *hardness* 123,85 gram, *adhesiveness* 13,37 g.s, *springiness* 0,98 mm, *cohesiveness* 0,88, serta *cooking loss* 0,3% (Yanetritien, 2018). Penambahan guar gum 1% dapat meningkatkan elongasi, tetapi menurunkan *hardness* dan *cooking loss* mi (Muhandri *et al.*, 2013). Tepung tapioka dan tepung gapek termodifikasi fisik serta guar gum belum pernah diaplikasikan pada pembuatan mi *letheke*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan tepung tapioka dan gapek termodifikasi fisik dengan autoklaf-pendinginan multisiklus dan guar gum pada pembuatan mi *letheke* serta menentukan pengaruhnya terhadap karakteristik fisik mi *letheke*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah singkong kuning dari

Pangandaran (Jawa Barat), tepung tapioka “Rose Brand”, air, garam, dan guar gum. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah akuades, glukosa standar, reagen Anthrone, NaOH 4 N, HCl 25%, amilosa murni, NaOH 1N, etanol 95%, asam asetat 1 N, larutan iod (0,2 g iod dan 2 g KI dalam 100 ml akuades), enzim α -amilase, buffer fosfat 0,1 M pH 7, HCl 1 N, enzim β -amilase, dan enzim pepsin 1%.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah ayakan 80 *mesh*, timbangan analitik “Ohaus”, autoklaf “Hirayama HVE-50”, *cabinet dryer*, grinder, heater, *pasta maker*, *waterbath* “Mettler”, *centrifuge* “Hettich EBA 20”, pH meter “Ohaus”, spektrofotometer “DLAB SP-V1000”, oven “Mettler”, desikator, *vortex*, *mixer*, *chromameter* “Konica Minolta CR-400”, dan *texture analyzer* “Barnstead”.

Metode Penelitian

Penelitian Tahap 1

Pembuatan tepung gaplek mengacu pada metode Koswara (2013) dan Udoro *et al.* (2014) dengan modifikasi. Singkong dicuci dan dikupas terlebih dahulu. Kemudian singkong diiris dengan ketebalan 2 mm dan dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan proses

pegecilan ukuran menggunakan *grinder* dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 *mesh*. Tepung yang lolos dari ayakan 80 *mesh* merupakan tepung gaplek yang digunakan.

Modifikasi tepung tapioka dan gaplek dilakukan mengacu pada metode Nazhrah *et al.* (2014) dengan modifikasi. Tepung tapioka atau gaplek disuspensikan dalam air dengan rasio tepung dan air (1:3). Suspensi yang terbentuk kemudian dipanaskan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Kemudian suspensi didinginkan pada suhu ruang selama 45 menit yang dilanjutkan dengan pendinginan pada suhu 4°C selama 24 jam. Proses pemanasan-pendinginan diulangi sebanyak 2-3 kali siklus. Selanjutnya suspensi diperkecil ukurannya dan dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 24 jam. Kemudian sampel yang telah kering diayak dengan menggunakan ayakan 80 *mesh* sehingga diperoleh tepung tapioka dan tepung gaplek termodifikasi fisik.

Penelitian Tahap 2

Pembuatan mi *letheek* mengacu pada metode Aluyor dan Okwundu (2015) dan Husniati *et al.*, (2015) dengan modifikasi. Guar gum dilarutkan dalam 20 ml air kemudian dipanaskan. Selanjutnya ditambah

20 g campuran tepung tapioka dan tepung galek sampai terbentuk pasta pati. Sebanyak 80 g sisa campuran tepung tapioka, tepung galek, air 40 ml, garam, dan pasta pati dicampur hingga membentuk adonan yang kalis. Hasil adonan mi dicetak menjadi untaian mi. Kemudian mi dikukus selama 8 menit dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 18 jam. Formulasi mi *letheke* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi mi *letheke*

Bahan	Jumlah (%)
Tepung tapioka termodifikasi fisik	75; 50; 25
Tepung galek termodifikasi fisik	25; 50; 75
Guar gum	0; 0,5; 1,0; 1,5
Garam	2
Air	60

Sumber: Aluyor dan Okwundu (2015), Husniati *et al.* (2015) dengan modifikasi

Rancangan Percobaan

Penelitian tahap 2 dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor yaitu rasio tepung tapioka termodifikasi dan tepung galek termodifikasi (75:25, 50:50, dan 25:75, serta kontrol yaitu 50:50 tepung tanpa modifikasi) dan konsentrasi guar gum (0,0%; 0,5%; 1,0% dan 1,5%). Data dianalisis dengan *software* IBM SPSS Statistics.

Analisis

Analisis pada penelitian tahap 1 adalah kadar pati (Ezeigbo *et al.*, 2015

dengan modifikasi), kadar amilosa (Andarwulan *et al.*, 2011 dengan modifikasi), kadar pati resisten (AOAC, 2012 dengan modifikasi), pola difraksi (Anugrahati *et al.*, 2017). Analisis pada penelitian tahap 2 adalah *cooking loss* dan daya serap air (Cham dan Suwannaporn, 2010 dengan modifikasi), tekstur (Yuliani *et al.*, 2015 dengan modifikasi), *lightness* (Nielsen, 2010), sensori (Lawless dan Heymann, 2010; Rogers, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan Tahap 1

Tepung yang digunakan dalam pembuatan mi *letheke* adalah tepung tapioka termodifikasi fisik melalui pemanasan dan pendinginan 2 siklus dan tepung galek hasil pemanasan dan pendinginan 3 siklus. Tepung tapioka termodifikasi fisik memiliki kadar pati yang lebih tinggi daripada tepung galek termodifikasi fisik. Kadar pati tepung tapioka termodifikasi fisik sebesar 73,16%, sedangkan kadar pati tepung galek termodifikasi fisik sebesar 56,70%. Tepung tapioka dibuat dengan mengekstrak pati singkong, sehingga kadar pati dalam tepung tapioka lebih tinggi dibandingkan tepung galek. Kadar amilosa tepung tapioka termodifikasi fisik sebesar 49,15%, sedangkan kadar amilosa tepung galek

termodifikasi fisik sebesar 72,04%. Kadar amilosa yang tinggi pada tepung termodifikasi fisik dapat disebabkan terpotongnya rantai cabang amilopektin menjadi rantai lurus amilosa, sehingga semakin banyak amilosa yang mengalami retrogradasi selama pendinginan (Kusnandar *et al.*, 2015).

Kadar pati resisten tepung tapioka dan galek termodifikasi adalah 3,13 dan 4,24%. Kedua jenis tepung memiliki pola difraksi tipe B. Pola difraksi tipe B memiliki puncak terkuat pada 17° dan puncak kecil pada 15°, 20°, 22°, 24° (Budi *et al.*, 2017).

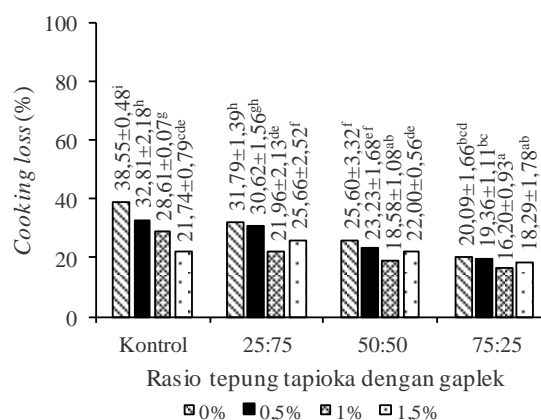
Hasil dan Pembahasan Tahap 2

Cooking Loss Mi Lethak

Cooking loss mi lethak dengan rasio tepung tapioka dan tepung galek modifikasi yang berbeda serta penambahan guar gum dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis statistik, terdapat perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) antarperbedaan rasio, konsentrasi guar gum, interaksi antara rasio tepung dan konsentrasi guar gum.

Formulasi rasio tepung 25:75 tanpa guar gum memiliki *cooking loss* ($31,79 \pm 1,39\%$) tidak berbeda nyata dengan mi tanpa tepung modifikasi, guar gum 0,5% ($32,81 \pm 2,18\%$)

dan rasio tepung 25:75, guar gum 0,5% ($30,62 \pm 1,56\%$). Formulasi rasio 75:25 dengan guar gum 1% memiliki *cooking loss* terendah ($16,20 \pm 0,93\%$). *Cooking loss* yang diperoleh dari formulasi rasio 75:25, 1% tidak berbeda nyata dengan rasio 75:25, 1,5% ($18,29 \pm 1,78\%$) dan 50:50, 1% ($18,58 \pm 1,08\%$).



Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 1. *Cooking loss* mi lethak dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung galek modifikasi serta konsentrasi guar gum

Cooking loss mi lethak dengan tepung modifikasi lebih rendah dari kontrol. Kadar amilosa yang tinggi akan menurunkan *cooking loss* (Fari *et al.*, 2011). Hal ini juga didukung oleh Rauf dan Muna (2018) yang menyatakan bahwa kadar amilosa tinggi menyebabkan struktur gel semakin kuat, sehingga *cooking loss* menurun.

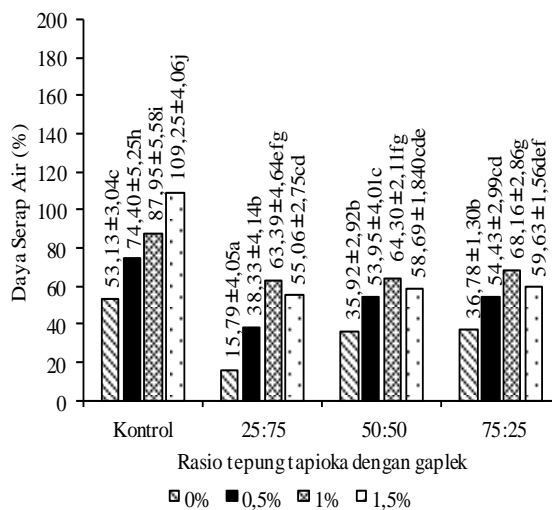
Mi *letheke* dengan rasio 25:75 memiliki *cooking loss* yang lebih tinggi dari rasio lainnya. Hal ini disebabkan fraksi amilosa yang tinggi akan lebih sulit tergelatinisasi karena strukturnya yang kompak (Rahman, 2018). Matriks pati yang telah tergelatinisasi berperan dalam matriks pengikat, sehingga mi lebih kompak (Indrianti *et al.*, 2013). Menurut Sugiyono *et al.* (2011), proses gelatinisasi juga dapat berhubungan dengan waktu pengukusan.

Berdasarkan hasil analisis statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) antara penambahan guar gum sebanyak 1% dan 1,5% pada formula mi *letheke* yang dihasilkan. Penurunan *cooking loss* mi *letheke* seiring dengan peningkatan konsentrasi guar gum dipengaruhi oleh pembentukan ikatan antara guar gum dengan amilosa. Pembentukan ikatan antara guar gum dengan amilosa yang kompleks dapat mencegah terjadinya pelepasan amilosa saat pemasakan mi (Ratnawati dan Afifah, 2018).

Daya Serap Air Mi *Letheke*

Daya serap mi *letheke* dengan rasio tepung tapioka dan tepung gaplek modifikasi yang berbeda serta penambahan guar gum dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil analisis statistik,

perbedaan formulasi akan memberikan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) pada daya serap air mi.



Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 2. Daya serap air mi *letheke* dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gaplek modifikasi serta konsentrasi guar gum

Mi *letheke* yang dibuat dari tepung tanpa modifikasi memiliki daya serap yang cenderung lebih tinggi daripada mi yang dibuat dari tepung hasil modifikasi fisik. Menurut Mandei (2016), substitusi tepung hasil modifikasi akan membuat daya serap air mi menurun karena amilosa dapat menghambat pembengkakan pati. Hal ini juga berhubungan dengan pembengkakan pati yang mengindikasikan tingkat gelatinisasi pati (Diniyah *et al.*, 2018).

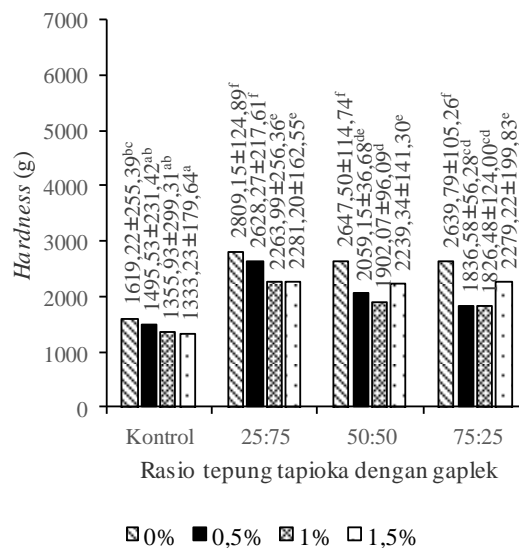
Penurunan daya serap air pada penambahan guar gum 1,5% disebabkan oleh penambahan hidrokoloid yang terlalu banyak, sehingga membutuhkan waktu pemasakan mi lebih lama. Hal ini sesuai dengan Afifah dan Ratnawati (2017) yang menyatakan bahwa penambahan sebesar 2% akan meningkatkan waktu pemasakan. Penambahan guar gum akan meningkatkan daya serap air pada mi karena guar gum memiliki sifat mampu mengikat air (Srikaeo *et al.*, 2018).

Tekstur Mi *Lethek*

Pengujian tekstur mi *lethe*k meliputi *hardness*, *adhesiveness*, *springiness*, dan *cohesiveness*. Gambar 3 merupakan hasil uji *hardness* seluruh formulasi mi *lethe*k. Berdasarkan hasil analisis statistik, perbedaan formulasi akan memberikan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap *hardness*.

Hardness mi dengan tepung modifikasi lebih tinggi dibandingkan *hardness* mi tanpa modifikasi. Nilai *hardness* meningkat seiring dengan penambahan tepung galek modifikasi. Peningkatan *hardness* dipengaruhi oleh kadar amilosa. (Afifah dan Ratnawati, 2017). Penambahan guar gum dalam mi *lethe*k menurunkan *hardness* karena air yang terserap lebih besar (Ratnawati dan Afifah,

2018). Guar gum meningkatkan kestabilan matriks bahan pangan sehingga tekstur mi menjadi tidak terlalu kaku (Aminullah *et al.*, 2019).

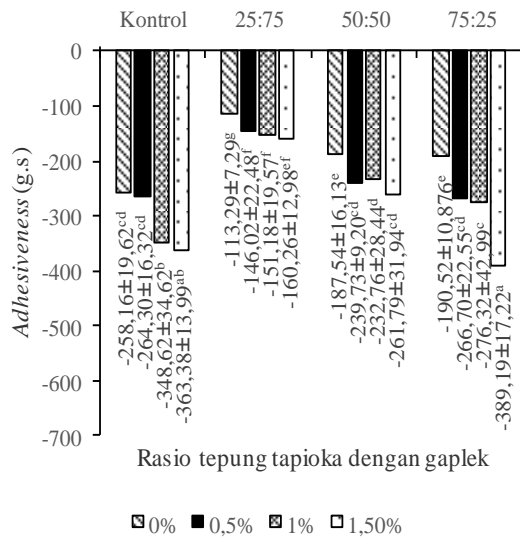


Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 3. *Hardness* mi *lethe*k dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung galek modifikasi serta konsentrasi guar gum

Gambar 4 merupakan hasil uji *adhesiveness* seluruh formulasi mi *lethe*k. Berdasarkan hasil analisis statistik, perbedaan formulasi mi *lethe*k akan memberikan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) pada *adhesiveness*. Nilai *adhesiveness* mi tanpa tepung modifikasi lebih tinggi dibandingkan mi yang dibuat dari tepung modifikasi. Kadar amilosa yang tinggi dapat menurunkan *adhesiveness*. Sebaliknya,

kadar amilosa yang rendah akan membentuk struktur gel yang lemah, sehingga tingkat kelengketan mi bertambah (Afifah dan Ratnawati, 2017).



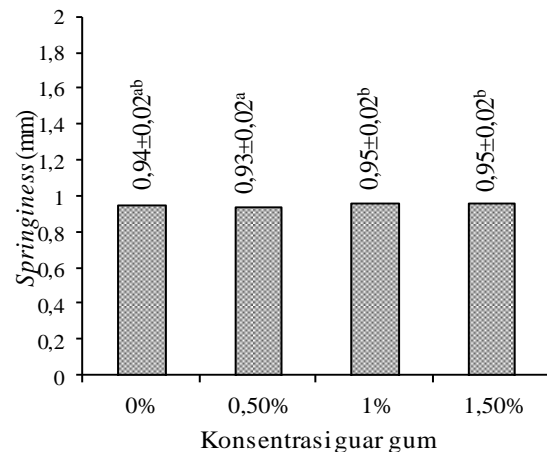
Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 4. Adhesiveness mi lethek dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gapiok modifikasi serta konsentrasi guar gum

Penambahan guar gum akan meningkatkan adhesiveness dan rehidrasi mi Hal ini sesuai dengan Kaur *et al.* (2015) dan Chauhan *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa guar gum meningkatkan adhesiveness mi. Rehidrasi yang tinggi akan membuat tekstur mi menjadi lebih lengket (Kraithong *et al.*, 2019).

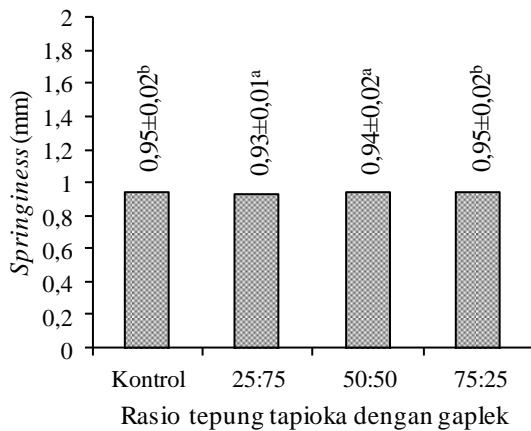
Springiness mi lethek dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gapiok modifikasi serta konsentrasi guar gum dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6. Berdasarkan hasil analisis statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) dalam interaksi rasio tepung dan konsentrasi guar gum terhadap springiness.

Penambahan tepung gapiok dan tapioka dalam mi lethek akan meningkatkan springiness. Menurut Kraithong *et al.* (2019), penambahan hidrokoloid dapat meningkatkan springiness karena adanya interaksi rantai polimer memberikan elastisitas dalam mi.



Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 5. Springiness mi lethek dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gapiok modifikasi

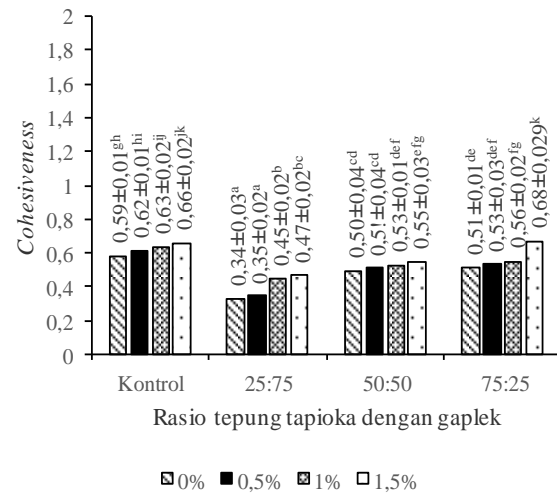


Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 6. Springiness mi letheK dengan variasi konsentrasi guar gum

Hasil *cohesiveness* mi letheK pada Gambar 7 menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) pada seluruh formulasi mi letheK. Penambahan guar gum akan meningkatkan *cohesiveness* mi letheK. Interaksi antara rantai polimer dari guar gum melalui ikatan hidrogen akan meningkatkan *cohesiveness* mi (Kraithong *et al.*, 2019).

Pada Gambar 7 juga terlihat *cohesiveness* menurun dengan penambahan tepung gapek termodifikasi fisik. Selain bahan baku, factor lain yang dapat memengaruhi *cohesiveness* mi adalah kandungan gluten dan pati. Struktur yang kokoh pada mi merupakan hasil gelatinisasi pati pada saat proses pemanasan (Shaliha *et al.*, 2017).

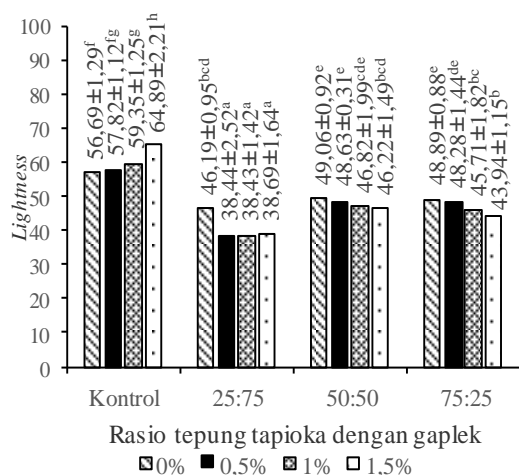


Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 7. Cohesiveness mi letheK dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gapek modifikasi serta konsentrasi guar gum

Lightness Mi letheK

Hasil *lightness* mi letheK pada Gambar 8 menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) pada seluruh formulasi mi letheK. Berdasarkan Gambar 8, *lightness* mi letheK menurun seiring dengan penambahan gapek termodifikasi fisik. Hal ini sesuai dengan Effendi *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa *lightness* mi dipengaruhi oleh *lightness* bahan baku tepung. Penurunan *lightness* seiring penambahan guar gum dalam mi letheK sesuai dengan Muhandri *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa guar gum dapat menurunkan tingkat kecerahan mi.



Keterangan: perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Gambar 8. Lightness mi letheh dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung gapek modifikasi serta konsentrasi guar gum

Karakteristik Sensori

Pengujian sensori dilakukan terhadap 3 formulasi mi letheh terbaik berdasarkan cooking loss terendah yaitu 75:25, 1%; 75:25, 1.5% dan 50:50, 1%. Tabel 2 merupakan hasil uji hedonik untuk 3 formulasi mi letheh. Berdasarkan analisis statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara warna 3 formulasi mi. Mi letheh yang dibuat dengan rasio 75:25, 1%; 75:25, 1.5%; 50:50, 1% memiliki nilai warna gelap sebesar $6,00 \pm 0,60$; $6,13 \pm 0,65$; $6,00 \pm 0,78$ yang menunjukkan bahwa mi letheh memiliki warna yang lebih gelap dari standar.

Tabel 2. Hasil uji hedonik 3 formulasi mi letheh

Parameter	Formulasi		
	75:25; 1%	75:25; 1,5%	50:50; 1%
Warna	4,98±1,07 ^a	4,73±1,13 ^a	4,63±1,17 ^a
Aroma	4,90±0,98 ^a	4,70±0,99 ^a	4,65±1,12 ^a
Rasa	4,68±1,23 ^a	4,75±1,24 ^a	4,40±1,45 ^a
Kekerasan	4,28±1,15 ^a	4,30±1,22 ^a	4,43±1,30 ^a
Kelengketan	4,65±1,25 ^a	4,75±1,13 ^a	4,73±1,24 ^a
Keseluruhan	4,58±1,20 ^a	4,63±1,15 ^a	4,50±1,24 ^a

Keterangan: Perbedaan notasi huruf menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan analisis statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) pada aroma asing dan rasa asing diantara tiga formulasi mi letheh. Mi letheh dengan rasio 75:25, 1%; 75:25, 1,5%; 50:50, 1% memiliki nilai aroma asing sebesar $4,45 \pm 1,26$; $5,00 \pm 1,43$; $4,80 \pm 1,18$ yang menunjukkan bahwa mi memiliki aroma sama hingga agak lebih asing dari standar. Mi letheh dengan rasio 50:50, 1% memiliki nilai rasa asing tertinggi yaitu $4,83 \pm 1,13$, sedangkan rasio 75:25, 1% dan 1,5% memiliki nilai rasa asing sebesar $4,55 \pm 0,99$ dan $4,68 \pm 1,02$ yang menunjukkan bahwa ketiga formulasi mi letheh memiliki rasa yang sama dengan standar hingga lebih asing dari standar.

Berdasarkan hasil analisis statistik, tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) dalam kekerasan dan kelengketan mi. Mi dengan rasio 75:25, 1%; 75:25, 1,5%; 50:50, 1% memiliki nilai untuk kekerasan sebesar $5,33 \pm 0,80$; $5,50 \pm 1,06$; $5,38 \pm 1,01$ yang

menunjukkan bahwa mi *letheke* memiliki tekstur yang agak lebih keras dari standar. Mi *letheke* yang dibuat dengan rasio 75:25, 1%; 75:25, 1,5%; 50:50, 1% memiliki nilai kelengketan sebesar $3,60 \pm 1,46$; $3,30 \pm 1,31$; $3,38 \pm 1,53$ yang menunjukkan bahwa mi agak kurang lengket dari standar.

Hasil analisis statistik, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) dalam parameter keseluruhan pada 3 formulasi terbaik mi *letheke*. Tingkat kesukaan panelis pada seluruh parameter uji hedonik mi *letheke* berada pada skala netral hingga agak suka.

KESIMPULAN

Kadar amilosa tepung tapioka termodifikasi fisik lebih tinggi daripada tepung gaplek termodifikasi fisik. Aplikasi tepung tapioka dan gaplek termodifikasi fisik menurunkan *cooking loss*, *adhesiveness*, *lightness*, dan daya serap air, tetapi meningkatkan *hardness* mi *letheke*. Penambahan guar gum juga mengurangi *cooking loss* dan *hardness*, tetapi meningkatkan *adhesiveness* dan daya serap air mi *letheke*. Formula terbaik mi *letheke* terdapat pada rasio tepung tapioka dan gaplek termodifikasi fisik 75:25 dengan penambahan guar gum 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. and Ratnawati, L. 2017. Quality assesment of dry noodles made from blend of mocaf flour, rice flour and corn flour. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 101:1-9.
- Aluyor, E.O. and Okwundu, O.S. 2015. Development of whole cassava based instant noodles. International Journal of Agriculture and Earth Science 1(8):34-47.
- Aminullah, Muhandri, T., dan Subarna. 2019. Kajian penambahan guar gum, tawas, dan air terhadap karakteristik mutu fisik mi jagung basah metode ekstrusi. Jurnal Pertanian 10(1):36-42.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Anugrahati, N.A., Pranoto, Y., Marsono, Y., and Marseno, D.W. 2017. Physicochemical properties of rice (*Oryza sativa* L.) flour and starch of two Indonesian rice varieties differing in amylose content. International Food Research Journal 24(1):108-113.
- AOAC. 2012. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Budi, F.S., Hariyadi, P., Budijanto, S., dan Syah, D. 2017. Kristalinitas dan kekerasan beras analog yang dihasilkan dari proses ekstrusi panas tepung jagung. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 28(1):46-54.

- Cham, S. and Suwannaporn, P. 2010. Effect of hydrothermal treatment of rice on various rice noodles quality. *Journal of Cereal Science* 51:284-291.
- Chauhan, A., Saxena, D.C., and Singh, S. 2017. Effect of hydrocolloids on microstructure, texture and quality characteristics of gluten-free pasta. *Journal of Food Measurement and Characterization* 11(3):1188-1195.
- Diniyah, N., Subagio, A., Sari, E.N.L., dan Yuwana, N. 2018. Sifat fisikokimia, dan fungsional pati dari MOCAF (*Modified Cassava Flour*) varietas Kaspro dan Cimanggu. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 15(2):80-90.
- Effendi, Z., Surawan, F.E.D., dan Sulastris, Y. 2016. Sifat fisik mie basah berbahan dasar tepung komposit kentang dan tapioka. *Jurnal Agroindustri* 6(2):57-64.
- Ezeigbo, O.R., Ukabi, C.F., Ike-Amadi, C.A., and Ekaiko, M.U. 2015. Determination of starch and cyanide contents of different species of fresh cassava tuber in Abia State, Nigeria. *British Biotechnology Journal* 6(1):10-15.
- Fari, M.J.M., Rajapaksa, D., and Ranaweera, K.K.D.S. 2011. Quality characteristics of noodles made from selected varieties of Sri Lankan rice with different physicochemical characteristics. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka* 39(1):53-60.
- Husniati, Siti N., dan Ryan P. 2015. Aplikasi gluten enkapsulasi pada proses pembuatan mie tapioka. *Biopropal Industri* 6(1):29-36.
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., dan Darmajana, D.A. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Agritech* 33(4):391-398.
- Kaur, A., Shevkani, K., Singh, N., Sharma, P., and Kaur, S. 2015. Effect of guar gum and xanthan gum on pasting and noodle-making properties of potato, corn and mung bean starches. *Journal of Food Science and Technology* 52(12): 8113-8121.
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian*. Bogor : SEAFast Center IPB.
- Kraithong, S., Lee, S., and Rawdkuen, S. 2019. The influence of hydrocolloids on the properties organic red jasmine rice noodles, namely on antioxidant activity, cooking, texture, and sensory properties. *Starch-Stärke* 71:1-9.
- Kusnandar, F, Hastuti, H.P., dan Syamsir, E. 2015. Pati resisten sagu hasil proses hidrolisis asam dan *autoclaving-cooling*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 26(1):56-62.
- Lawless, H. and Heymann. H. 2010. *Sensory Evaluation of Food Principles and Practices 2nd Edition*. New York : Springer.
- Mandei, J.H. 2018. Penggunaan pati sagu termodifikasi dengan *Heat Moisture Treatment* sebagai bahan substitusi untuk pembuatan mi kering. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 8(1):59-73.
- Muhandri, T. dan Palupi, N.S. 2013. Karakteristik mi basah jagung akibat pengaruh laju pengumpanan

- dan penambahan guar gum. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 24(1):110-114.
- Nazhrah, Julianti, E., dan Lubis, L.M. 2014. Pengaruh proses modifikasi fisik terhadap karakteristik pati dan produksi pati resisten dari empat varietas ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2(2):1-9.
- Nielsen, S.S. 2010. *Food Analysis Laboratory Manual* 4th ed. New York: Springer Science.
- Nugroho, A., Ainuri, M., dan Khuriyati, N. 2015. Reduksi pemborosan untuk perbaikan *value stream* produksi mi letek menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. *Agritech* 35(2):205-211.
- Rahman, S. 2018. *Teknologi Pengolahan Tepung dan Pati Biji-bijian Berbasis Tanaman Kayu*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ratnawati, L. dan Afifah, N. 2018. Pengaruh penggunaan hidrokoloid terhadap kualitas mi non gandum. *Jurnal Pangan* 27(1):43-54.
- Ratnawati, L. dan Afifah, N. 2018. Pengaruh penggunaan guar gum, *carboxymethylcellulose* (CMC) MOCAF, tepung beras dan tepung jagung. *Pangan* 27(1):43-54.
- Rogers, L. 2017. *Discrimination Testing in Sensory Science*. United Kingdom : Woodhead Publishing.
- Shaliha, L.A., Abduh, S.B.M., dan Hintono, A. 2017. Aktivitas antioksidan, tekstur dan kecerahan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) yang dikukus pada berbagai lama waktu pemanasan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4):141-144.
- Srikaeo, K., Laothongsan, P., and Lerdluksamee, C. 2018. Effects of gums on physical properties, microstructure and starch digestibility of dried-natural fermented rice noodles. *International Journal of Biological Macromolecules* 109:517-523.
- Sugiyono, Setiawan, E., Syamsir, E., dan Sumekar, H. 2011. Pengembangan produk mi kering dari tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas*) dan penentuan umur simpannya dengan metode isoterm sorpsi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 22(2):164-170.
- Udoro, E.O., Kehinde, A.T., Olasunkanmi, S.G., and Charles, T.A. 2014. Studies on the physicochemical, functional and sensory properties of gari processed from dried cassava chips. *J. Food Process Technol.* 5(1):1-8.
- Yanetritien. 2018. *Modifikasi fisik tepung dan siklus pengukusan-pendinginan dalam pembuatan mi letek*. Skripsi. Universitas Pelita Harapan, Karawaci, Tangerang.
- Yuliani, H. Yuliana, N.D., dan Budijanto, S. 2015. Formulasi mi kering sagu dengan substitusi tepung kacang hijau. *Agritech* 35(4): 387-395.