

Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mi dengan Substitusi Tepung Kentang

Physicochemical and Sensory Characteristics of Noodle with Potato Flour Substitution

Ria Noviar Triana¹, Nuri Andarwulan^{1,2}, Dede R Adawiyah^{1,2},
Denny Agustin¹, Rini Kesenja², Desty Gitaprawati¹

¹South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center,
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Abstract. *Noodles are made from wheat flour, starch, water salt and other ingredients that improve the texture and flavor of noodles. The objectives of this research were: (1) characterize of dough made using potato flour, (2) characterization physicochemical and sensory characteristics of noodles as affected by potato flour as substituent of wheat flour. The use of potato flour is expected to improve quality of noodles produced either from sensory properties as well as its functional properties. Process for making noodle with potato flour substituted includes mixing (10 minute), resting (5 minute), sheeting (9-13 time), slitting, cutting, steaming (10 minute, 100 °C) and drying (90 minute, 70 °C, dried noodles) or frying (1-1.5 minute, 160 °C, fried noodles). Good noodle dough can be produced relatively easy if level of substitution by potato flour were not more than 10% (fine flour), 25% (granule), 15% (ground standard flakes), and 5% (standard flakes). Wet noodles substituted by potato flour had smooth of mouthfeel, addition of potato flour in dried noodles can improve attribute sweet potato aroma, more easy dehydrated and a lower moisture content, while fried noodles substituted by potato flour produce quite strong attribute sweet potato aroma, improve the taste and lower moisture content.*

Keywords: *Instant noodle, wet noodle, potato flour, cooking loss*

Abstrak. Mi terbuat dari tepung terigu, pati, air garam dan ingredien lain yang dapat memperbaiki tekstur dan rasa mi. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengkarakterisasi adonan yang dibuat menggunakan tepung kentang, (2) karakterisasi fisikokimia dan sensoris mi yang dipengaruhi oleh tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu. Penggunaan tepung kentang diharapkan dapat memperbaiki kualitas mi yang dihasilkan baik dari sifat sensoris maupun sifat fungsionalnya. Proses pembuatan mi yang disubstitusi tepung kentang meliputi pencampuran (10 menit), pengistirahatan (5 menit), pembentukan lembaran (9-13 kali), pembuatan untai, pemotongan, pengukusan (10 menit, 100°C) dan pengeringan (90 menit, 70°C, mi instan kering) atau penggorengan (1-1.5 menit, 160°C, mi instan goreng). Adonan mi yang baik dapat dihasilkan dengan cara yang relatif mudah jika jumlah substitusi tepung kentang tidak lebih dari 10% (*fine flour*), 25% (*granule*), 15% (*ground standard flakes*) dan 5% (*standard flakes*). Mi basah yang disubstitusi tepung kentang memiliki mouthfeel yang lembut, penambahan tepung kentang pada mi instan kering dapat meningkatkan atribut aroma sweet potato, kemudahan direhidrasi dan kadar air rendah, sedangkan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang menghasilkan atribut aroma sweet potato yang lebih kuat, meningkatkan rasa dan kadar air yang rendah.

Kata kunci: Mi instan, mi basah, tepung kentang, *cooking loss*

Aplikasi Praktis: Memberikan informasi penggunaan tepung kentang sebagai ingredien mi yang dapat digunakan pada skala industri. Hasil penelitian ini terbukti dapat memperbaiki kualitas sensoris dan sifat fungsional mi yaitu meningkatkan aroma ubi jalar, *mouthfeel* yang lembut, rasa asin dan manis, menurunkan kadar air dan mempercepat waktu rehidrasi. Formulasi mi instan yang dapat digunakan adalah mi dengan substitusi tepung kentang fine flour 5%. Karakteristik mi substitusi tepung kentang adalah berwarna putih, beraroma ubi jalar, bertekstur lembut, kadar air rendah dan mudah direhidrasi.

PENDAHULUAN

Definisi mi basah menurut SNI 2987:2015 adalah produk pangan yang dibuat dari bahan baku tepung terigu

dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan, yang diperoleh melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan

lembaran (*sheeting*), pembuatan untaian (*slitting*), pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mi dengan atau tanpa mengalami proses pemasakan (perebusan atau pengukusan). Mi instan dibuat dari adonan terigu atau tepung beras atau tepung lainnya sebagai bahan utama dengan atau tanpa penambahan bahan lainnya dan dapat diberi perlakuan dengan bahan alkali. Proses pregelatinisasi dilakukan sebelum mi dikeringkan dengan proses penggorengan atau proses dehidrasi lainnya. Instan dicirikan dengan adanya penambahan bumbu dan memerlukan proses rehidrasi untuk siap dikonsumsi (SNI 01-3551-2000).

Mi instan diklasifikasikan menjadi 2 jenis berdasarkan metode yang digunakan untuk menghilangkan kadar air yaitu mi instan kering dan mi instan goreng. Mi instan kering diproduksi menggunakan udara panas sebagai media pengering sehingga mengurangi kadar air antara 8-12%, sedangkan mi instan goreng dilakukan dengan cara menggoreng mi dalam minyak sehingga mengurangi kadar air antara 2-5% (Gulia *et al.* 2014).

Bahan baku pembuatan mi umumnya dibuat dari tepung terigu, tetapi beberapa jenis mi menggunakan tepung atau pati yang berbeda seperti pati *canna*, pati kentang, pati singkong, tepung beras (Tan *et al.* 2009), tepung pisang (Saifullah *et al.* 2009), tepung biji kurma (Ammar 2014), tepung singkong (Taneya *et al.* 2014), pati jagung (Yousif *et al.* 2012), tepung sukun, tepung konjak dan tepung labu (Purwandari *et al.* 2014) serta ubi jalar (Ginting dan Yulifianti 2015). Penelitian ini mencoba menggunakan bahan tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan mi. Tepung kentang yang digunakan merupakan produk komersil berbentuk tepung (*flour*), *ground* dan serpihan kentang (*potato flake*). Keuntungan penggunaan tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu karena tepung kentang merupakan salah satu tepung bebas gluten. Tepung bebas gluten dibutuhkan bagi individu yang tidak dapat mengonsumsi gluten karena tubuhnya tidak dapat memetabolisme gluten.

Tepung kentang *fine flour* yang digunakan memiliki karakteristik kadar air sebesar 7.2%. Menurut USPB (2016), ukuran partikel tepung kentang *fine flour* dapat melewati saringan berukuran 80 mesh atau 177 mikron, tepung ini berfungsi sebagai pengental dan pelapis makanan yang digoreng, selain itu juga dapat membantu meningkatkan tekstur makanan yang dipanggang seperti biskuit, pancake, roti, muffin dan *cookies*. Tepung ini menghasilkan produk yang lengket ketika ditambahkan air dan paling baik digunakan dalam jumlah yang sedikit untuk memperbanyak tepung lainnya, selain itu tepung ini hanya bisa digunakan sebagai ingredien dan tidak sesuai untuk pembuatan kentang tumbuk.

Tepung kentang *granule* yang digunakan memiliki karakteristik kadar air sebesar 7.9%. *Granule* menjadi pilihan populer bagi produsen makanan untuk produk ekstruksi, produk yang digoreng seperti kentang goreng, panggang, dan produk makanan ringan seperti keripik, kerupuk, pengental dan pelapis. Warna, rasa dan tekstur tepung kentang *granule* jika dilarutkan sangat mirip dengan kentang tumbuk (USPB 2016).

Ground standard flake dan *standard potato flakes* memiliki karakteristik kadar air 7.0%, berwarna putih hingga krem dan berflavor kentang alami. *Standard potato flakes* memiliki banyak kegunaan diantaranya digunakan dalam pembuatan kentang tumbuk, pengental saus dan minuman, pelapis, pengikat produk daging dan ikan, pembuatan keripik kentang, makanan ringan ekstrusi dan produk yang dilapisi tepung roti. Produk *potato flake* sangat mudah dilarutkan dalam air dingin atau panas dan dapat digunakan langsung untuk memasak sup dan kari di rumah, restoran dan makanan siap saji (USPB 2016; Kakade *et al.* 2011).

Kentang dimanfaatkan sebagai tepung karena termasuk umbi-umbian yang mengandung karbohidrat dalam bentuk pati, tepung kentang memiliki kandungan protein dan lemak yang rendah dan suhu gelatinisasi yang rendah, memiliki granula pati yang lebih besar dibandingkan tepung lainnya dan viskositas maksimum yang paling tinggi (Kusnandar 2010). Tepung kentang kaya akan vitamin B1 dan vitamin B2, pati, kadar abu, kadar serat dan asam amino esensial, sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan energi serta digunakan sebagai bahan serbaguna yang dapat dimasukkan dalam pengembangan berbagai produk makanan (Anjum *et al.* 2008; Lakra dan Sehgal 2009). Penggunaan tepung kentang sebagai substitusi ingredien mi diharapkan dapat memperbaiki kualitas mi yang dihasilkan baik dari sifat sensori maupun sifat fungsionalnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan 4 jenis tepung kentang (*fine flour*, *granules*, *ground standard flake* dan *standard flake*) terhadap kualitas dari mi basah dan 2 jenis mi instan (mi kering dan mi goreng), sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah (1) mengkarakterisasi adonan yang dibuat menggunakan tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu dan (2) karakterisasi fisik, kimia dan sensori mi (mi instan dan mi basah) yang dipengaruhi oleh tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mi adalah 4 jenis produk tepung kentang dari US *Potato Board* yaitu *fine flour*, *granule*, *ground standard flake* dan *standard flake*, tepung terigu berprotein tinggi (min 13.0%), guar gum (PT EAC Indonesia, Jakarta), garam, NaHCO₃, K₂CO₃, STPP, dan air, sedangkan semua pelarut dan reagen yang digunakan dalam analisis adalah untuk standar analisis.

Peralatan yang digunakan adalah satu unit alat produksi mi, oven, *dough mixer* dengan kapasitas 10 Kg, *steamer*, timbangan dan peralatan gelas untuk analisis parameter mutu mi.

Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu (1) karakterisasi bahan baku, (2) formulasi dan proses pembuatan mi kontrol, (3) formulasi dan proses pembuatan mi yang disubstitusi tepung kentang.

Karakterisasi bahan baku

Parameter mutu yang diamati pada bahan baku tepung terigu sebagai kontrol dan 4 jenis tepung kentang (*fine flour*, *granule*, *ground standard flake* dan *standard flake*) adalah analisis proksimat meliputi kadar air (AOAC 925.10 2012), protein (AOAC 920.87 2012), lemak (AOAC 920.85 2012), abu (AOAC 923.03 2012) dan karbohidrat (*by difference*).

Formulasi dan proses pembuatan mi kontrol

Formula standar untuk setiap jenis mi (mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng) dibuat dari 2 kg tepung terigu cakra kembar, 0.5% guar gum, 0.2% soda abu (NaHCO_3 dan K_2CO_3), 1% garam, 0.1% STPP dan 30% air. Formulasi mi masih menggunakan 100% tepung terigu sebagai bahan baku utama, formulasi tersebut mengacu pada penelitian Andarwulan *et al.* (2008, tidak dipublikasikan) dan telah diuji sebelum digunakan sebagai resep standar untuk setiap jenis mi. Hasil adonan telah dianalisis untuk mengetahui karakteristik, parameter proses dan karakteristik mi akhir yang bertujuan untuk mencapai proses optimum produksi mi dan menghasilkan karakteristik mi yang baik yang relatif mirip dengan mi komersial.

Proses pembuatan mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng mengacu pada penelitian Huo (2001, dengan modifikasi) yaitu sebagai berikut : semua ingridien dicampurkan di dalam *dough mixer* dengan kecepatan 300 rpm selama 10 menit hingga tercampur rata dan adonan dilewatkan melalui mesin pembuatan mi untuk membentuk lembaran mi. Lembaran adonan secara berulang dilewatkan ke dalam mesin sebanyak 8 kali hingga ketebalan 1.6 mm, lembaran tersebut dipotong secara cepat melalui *slitter*, untaian mi kemudian dikukus pada suhu 100°C selama 10 menit (mi basah). Proses tambahan digunakan dalam pembuatan mi instan kering yaitu proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 90 menit, sedangkan proses pengeringan untuk mi instan goreng dilakukan dengan cara menggoreng mi pada suhu 160 °C selama 1 menit. Proses pembuatan mi dilakukan 1 kali ulangan. Parameter yang dianalisis pada tahap ini adalah analisis proksimat, *cooking loss* dan kapasitas penyerapan air, pengukuran masing-masing parameter yang dilakukan duplo.

Formulasi dan proses pembuatan mi yang disubstitusi tepung kentang

Formulasi mi yang disubstitusi tepung kentang diformulasikan berdasarkan formulasi mi kontrol. Empat jenis tepung kentang (*fine flour*, *granule*, *ground standard flake* dan *standard flake*) digunakan sebagai substitusi tepung terigu pada sebagian formulasi mi dengan komposisi 2.5-10% (*fine flour*), 5-20% (*granule*), 5-15% (*ground standard flake*), 1.25-5% (*standard flake*). Setiap formulasi dianalisis: (1) Karakteristik adonan (kekompakan, homogenitas dan kemudahan untuk membentuk lembaran yang diamati secara visual); (2) Parameter proses (waktu pencampuran adonan, total *sheeting* dan ketebalan adonan, suhu dan waktu pengukusan, suhu dan waktu penggorengan dan pengeringan (mi instan kering dan mi instan goreng); (3) Karakteristik mi (kadar air,

kapasitas penyerapan air, *cooking loss*, dan evaluasi sensori). Analisis tambahan dilakukan pada mi instan kering dan mi instan goreng yaitu pengukuran waktu rehidrasi optimum.

Metode Analisis

Kapasitas penyerapan air (Song *et al.* (2013), dengan modifikasi)

Penentuan penyerapan air untuk mi instan kering dilakukan dengan cara merendam 5 gram mi dalam 150 mL air, sedangkan untuk mi instan goreng penentuan penyerapan air dilakukan dengan merebus 5 gram mi dalam 25 mL air. Setelah waktu perendaman/perebusan optimum tercapai, mi ditimbang dan dikeringkan pada suhu 105°C hingga berat konstan mi tercapai, kemudian mi ditimbang dan hitung kadar air mi yang telah direhidrasi. Kapasitas penyerapan air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Penyerapan Air (\%)} = \frac{\% \text{ Kadar air mi setelah rehidrasi} - \% \text{ kadar air mi awal}}{\% \text{ Kadar air mi awal}}$$

Cooking loss (Song *et al.* (2013), dengan modifikasi)

Penentuan *cooking loss* pada mi instan kering dilakukan dengan cara merendam 5 gram mi dalam 150 mL air, sedangkan untuk mi instan goreng dilakukan dengan cara merebus 5 gram mi dalam 25 mL air. Setelah waktu perendaman/perebusan optimum tercapai, mi ditimbang dan dikeringkan pada suhu 105°C hingga berat konstan, kemudian mi ditimbang. *Cooking loss* dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Cooking loss (\%)} = 1 - \frac{\text{Berat sampel setelah dikeringkan}}{\text{Berat awal} \times (1 - \text{Kadar air sampel})} \times 100\%$$

Waktu rehidrasi optimum (Hatcher *et al.* 2009)

Penentuan waktu rehidrasi optimum dilakukan dengan mengambil mi yang telah direhidrasi setiap 30 detik selama 5 menit. Mi matang dibilas dan ditempatkan diantara 2 gelas arloji kemudian ditekan. Waktu rehidrasi optimum dicapai ketika mi tidak menunjukkan adanya bagian berwarna putih pada bagian tengah (mi belum matang).

Evaluasi sensori

Analisis sensori dilakukan terhadap sampel produk mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng dengan substitusi tepung kentang hasil proses produksi. Pelatihan uji sensori untuk menentukan atribut sensori dilakukan oleh 9 orang panelis dari Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Panelis diberikan sampel mi matang yang terdiri dari mi kontrol dan mi substitusi yang masing-masing telah diberi kode tiga digit acak kemudian panelis harus memberi peringkat terhadap atribut sensori mi yang diberikan. Hasil diskusi atribut sensori baru dari mi yang disubstitusi dengan tepung kentang adalah aroma *sweet potato*, aroma tepung, rasa asin, rasa manis dan rasa pahit. Evaluasi sensori dari mi yang disubstitusi dengan *tepung kentang* dilakukan menggunakan uji skoring yang diberikan kepada 9 panelis terlatih. Panelis diminta untuk memberi peringkat atribut sensori sampel mi termasuk warna (0=putih, 5=kuning), aroma

sweet potato (0=tidak terdeteksi, 5=kuat), aroma tepung (0=tidak terdeteksi, 5=kuat), rasa asin (0=tidak terdeteksi, 5=kuat), rasa manis (0=tidak terdeteksi, 5=kuat), keke-
 rasan (0=sangat lunak, 5=sangat keras) dan *mouthfeel* (0=sangat halus, 5=sangat kasar).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Kualitas mi yang baik ditentukan oleh kualitas bahan baku yang digunakan, sehingga pengukuran karakteristik bahan baku menjadi salah satu tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis proksimat tepung terigu dan tepung kentang. Kadar air tepung kentang memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan kadar air tepung terigu (11.17%) dengan kisaran nilai antara 5.28-7.14%. Sirichockworrakit *et al.* (2015) melaporkan bahwa tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan mi memiliki kadar air sebesar 11.96%, kadar abu sebesar 0.74% dan kadar protein sebesar 11.87%.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat tepung terigu dan tepung kentang

Parameter	Tepung Kentang				
	Tepung Terigu Cakra Kembar	Fine Flour (F)	Granule (G)	Ground Standard Flake (GSF)	Standard Flake (SF)
Air (%)	11.17	6.44	7.14	5.28	5.79
Protein (%)	10.84	8.11	8.87	8.07	5.08
Lemak (%)	1.44	0.98	0.91	0.84	0.19
Abu (%)	0.59	3.69	3.64	3.23	3.18
Karbohidrat (%)	75.96	80.78	79.44	82.58	85.76

Hasil penelitian ini menunjukkan kadar protein dan lemak tepung kentang memiliki nilai yang lebih rendah dari tepung terigu, dengan kisaran antara 5.08-8.87% untuk kadar protein dan 0.19-0.98% untuk kadar lemak. Kadar protein tepung memiliki korelasi positif dengan kekerasan mi dan berkorelasi negatif dengan kecerahan mi (Hou dan Kruk 1998; Wang *et al.* 2004; Asenstorfer *et al.* 2010). Kadar protein tepung yang dibutuhkan pada pembuatan mi berkisar antara 8.0-9.5% untuk mi udon jepang dan 10.5-13.0% untuk mi lainnya sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal dan mudah digigit (Hou dan Kruk 1998). Hasil pengukuran kadar protein dan kadar lemak tepung kentang pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Lakra dan Sehgal (2009) yang menyatakan bahwa kadar protein dan kadar lemak tepung kentang adalah sebesar 9.51% dan 1.00%.

Kadar abu dan kandungan karbohidrat tepung kentang memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu dengan nilai antara 3.18-3.69% dan 79.44-85.76%. Kadar abu menjadi parameter penting dalam pembuatan mi karena kadar abu tepung menyebabkan perubahan warna yang tidak diinginkan pada mi yang dihasilkan (Hou dan Kruk 1998). Jika dibandingkan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Lakra dan Sehgal (2009) tepung kentang memiliki kadar abu sebesar 5.83% sedangkan tepung kentang hasil penelitian ini memiliki kadar abu yang lebih kecil. Kualitas mi yang baik dapat diperoleh dari tepung dengan kadar abu 0.5-0.6% (Gulia *et al.* 2014).

Mi Kontrol

Hasil analisis proksimat pada mi kontrol dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar air mi basah kontrol memiliki kandungan sebesar 29.48%, sesuai dengan syarat mutu kadar air mi basah menurut SNI 2987:2015 yaitu maksimum 65%. Kadar air mi instan kering kontrol memiliki nilai sebesar 10.46%, sedangkan mi instan goreng sebesar 6.14%, nilai ini telah memenuhi syarat mutu kadar air mi instan menurut SNI 01-3551-2000 yaitu maksimal sebesar 14.5% (mi instan kering) dan maksimal 10.0% (mi instan goreng).

Tabel 2. Hasil analisis proksimat dan sifat fungsional mi kontrol

Parameter	SNI 2987:2015 Mi Basah	Mi Basah	SNI 01-3551-2000 Mi Instan	Mi Instan Kering	Mi Instan Goreng
Air (%)	Maks 65	29.48	Kering : Maks 14.5 Goreng : Maks 10.0	10.46	6.14
Protein (%)	Min 6.0	5.97	Terigu : Min 8.0 Bukan Terigu : Min 4.0	11.58	9.18
Lemak (%)		0.63		0.4	15.83
Abu (%)	Maks 0.05	1.26		1.83	1.5
Karbohidrat (%)		62.66		75.73	67.35
Cooking loss (%)		5.78		6.3	6.69
Kapasitas penyerapan air (%)		41.84		56.84	47.52

Hasil uji kadar protein dan kadar gambar 1 abu mi basah kontrol adalah sebesar 5.97% dan 1.26, sedangkan mi instan kering dan goreng memiliki kadar protein dan kadar abu masing masing 11.58% dan 1.83% serta 9.18% dan 1.5%. Hasil pengujian tersebut sesuai dengan syarat mutu SNI kadar protein, sedangkan kadar abu mi kontrol lebih tinggi dibandingkan persyaratan syarat mutu pada SNI, hal ini dikarenakan bahan baku awal tepung memiliki kadar abu yang lebih tinggi. Kadar lemak mi instan goreng (16.87%) lebih besar dibandingkan dengan mi basah (0.45%) dan mi instan kering (0.89%), hal ini disebabkan adanya penyerapan minyak pada saat penggorengan. Menurut Fu (2008), proses penggorengan membentuk struktur berpori pada mi karena adanya penguapan uap, pori yang terbuka menyebabkan minyak masuk ke dalam pori-pori mi.

Salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas mi yang baik adalah pengukuran *cooking loss* dan kapasitas penyerapan air. *Cooking loss* adalah jumlah padatan yang terlepas selama proses pemasakan mi (Ugarcic-Hardi *et al.* 2007). Nilai *cooking loss* mi instan kering (6.30%) dan mi instan goreng (6.69%) lebih besar dibandingkan dengan nilai *cooking loss* untuk mie basah (5.78%), nilai *cooking loss* yang tinggi pada mi instan kering dan mi instan goreng dapat disebabkan oleh adanya tahapan proses pengeringan dan penggorengan pada pembuatan mi instan. Menurut Fu (2008), proses pengeringan pada pembuatan mi instan mengurangi ukuran sel udara di dalam mi serta memperlambat penetrasi dan penyerapan air, hal ini juga ditunjukkan oleh hasil pengukuran kapasitas penyerapan air dari mi basah sebesar 41.84% yang bernilai lebih kecil dibandingkan mi instan kering (56.84%) dan mi instan goreng (47.52%) (Tabel 2). Nilai

cooking loss yang tinggi tidak diinginkan karena menunjukkan kelarutan pati yang tinggi sehingga air untuk memasak menjadi keruh dan kental serta mi menjadi yang lengket dan kurang licin (Chen *et al.* 2002).

Mi yang Disubstitusi Tepung Kentang

Formulasi pembuatan mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang mengacu pada formulasi mi kontrol, namun modifikasi formulasi dibutuhkan dengan cara melakukan penambahan air hingga 35%. Penambahan air kurang dari 35% pada mi yang disubstitusi tepung kentang *granule* menghasilkan adonan mi yang kering sehingga sulit untuk dibuat lembaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung kentang dapat dilakukan dengan persentase substitusi 2.5%, 5%, 7.5% dan 10% untuk jenis *fine flour*, *granule* 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, *ground standard flake* 5%, 10% dan 15%, serta *standard flake* 1.25%, 2.5%, 3.75% dan 5% sehingga dapat menghasilkan adonan yang memiliki karakteristik yang baik untuk diproses pada produksi mi.

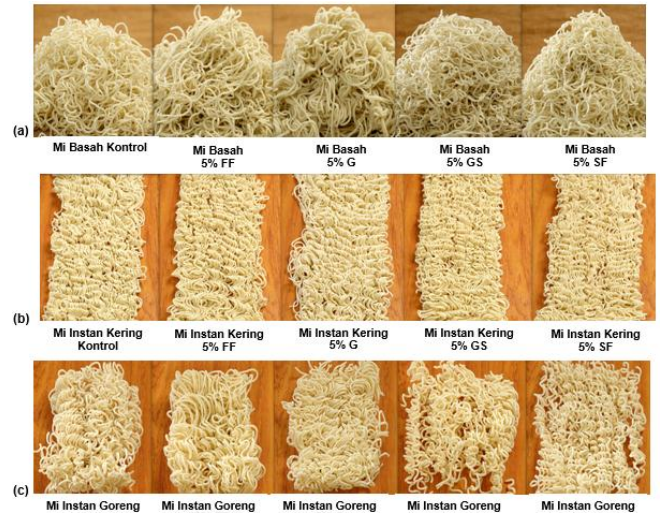
Secara umum, tepung kentang *fine flour* (F) dan *granules* (G) dengan persentase substitusi dibawah 10% dan 20% lebih sesuai untuk produksi mi karena memiliki karakteristik adonan yang baik seperti adonan yang homogen, kompak dan mudah dibentuk lembaran. Karakteristik adonan mi yang disubstitusi dengan tepung kentang *ground standard flake* (GS) dan *standar flake* (SF) dengan persentase substitusi mulai dari 5% dan 1.25% umumnya tidak homogen, tidak kompak dan lembaran adonan mudah rapuh dan sobek, sehingga proses pembentukan lembaran lebih sulit ketika persentase substitusi ditingkatkan. Berdasarkan karakteristik adonan mi tersebut, formulasi mi menggunakan tepung kentang *granule* 25% dan *ground standard flake* 15% tidak sesuai untuk mi basah karena menghasilkan mi yang terlalu lengket.

Langkah proses yang ditambahkan dalam pembuatan mi yang disubstitusi tepung kentang adalah proses pengistirahatan adonan, proses ini diperlukan untuk memberikan waktu pada *tepung kentang* untuk menyerap air, sehingga adonan mi menjadi lebih homogen, kompak dan halus setelah dibentuk lembaran.

Jumlah proses *sheeting* untuk mencapai ketebalan 1.6 mm dari lembaran adonan mi dengan substitusi *tepung kentang* berbeda dengan lembaran adonan mi kontrol. Adonan mi kontrol hanya membutuhkan 8 kali pengulangan pada proses *sheeting*, sedangkan mi dengan substitusi tepung kentang *fine flour*, *granule* dan *ground standard flake* memerlukan 9, 12 dan 13 kali proses *sheeting*. Total proses *sheeting* akan meningkat ketika jumlah *tepung kentang standard flake* sebagai substitusi juga ditingkatkan. Pengulangan pada proses *sheeting* dapat meningkatkan kepadatan mi dengan cara mengeluarkan gas, sehingga memperbaiki keutuhan mi mentah dan mi kering, tetapi jika kecepatan *sheeting* terlalu cepat, gluten yang berada di bawah permukaan adonan akan bergeser sehingga lembaran mi menjadi tidak seragam (Huo 2001).

Mi Basah Substitusi Tepung Kentang

Tidak terdapat perbedaan parameter proses antara mi basah yang disubstitusi tepung kentang dengan mi basah kontrol. Secara umum, proses membutuhkan waktu 10 menit untuk mencampurkan seluruh bahan, 5 menit untuk mengistirahatkan adonan dan 10 menit untuk pengukusan pada suhu 100°C. Mi basah yang disubstitusi tepung kentang dapat dilihat pada Gambar 1a.



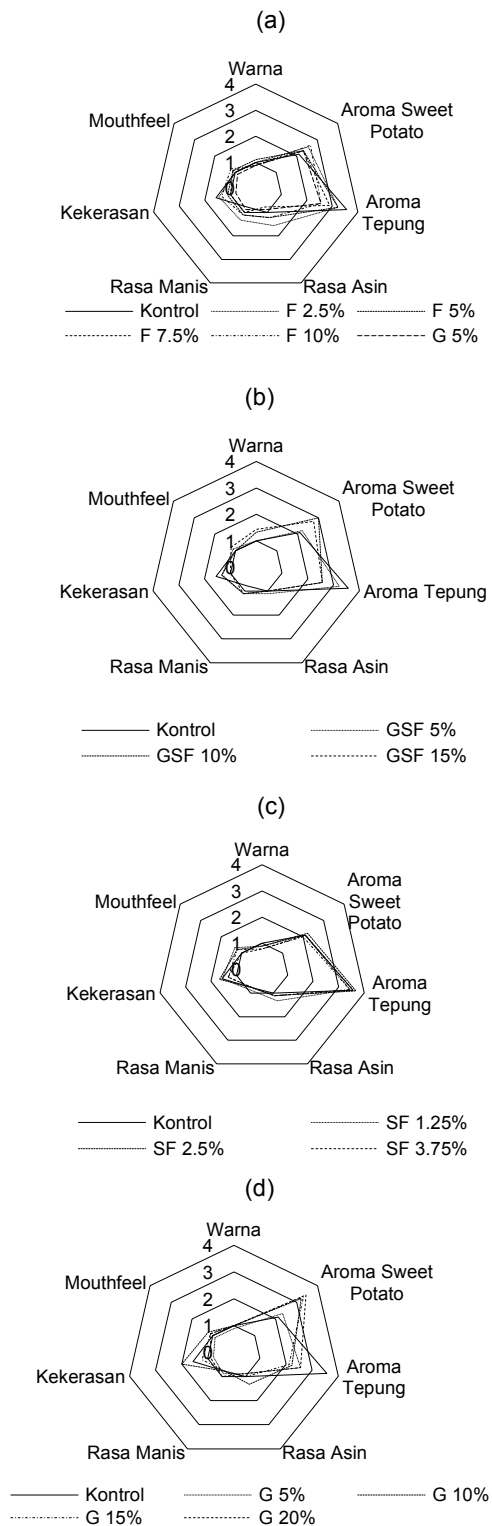
Gambar 1. Mi basah (a), mi instan kering (b) dan mi instan goreng (c)

Hasil analisis kapasitas penyerapan air pada mi basah yang disubstitusi tepung kentang menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan mi basah kontrol. Penyerapan air tertinggi diperoleh oleh mi basah yang disubstitusi tepung kentang *granule* diikuti oleh *ground standard flake*, *standar flake* dan *fine flour*. Menurut Kusnandar (2010), hal ini dapat disebabkan oleh granula pati kentang yang lebih mudah untuk menyerap air sehingga akan menggelatinisasi pada suhu rendah dan mampu menyerap air yang banyak sebelum granulanya pecah yang kemudian dapat mencapai viskositas maksimum yang tinggi. Kapasitas penyerapan air mi basah hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Park *et al.* (2003) yang menyebutkan bahwa kapasitas penyerapan air mi basah yang dibuat dari berbagai jenis tepung terigu dengan kadar protein berbeda berkisar antara 31-37%.

Mi basah kontrol memiliki kadar air sebesar 29.48%, sedangkan mi basah yang disubstitusi tepung kentang *fine flour*, *granule*, *grand standard flake* dan *standard flake* memiliki kadar air dengan rentang antara 29.44-32.48%. Berdasarkan hasil analisis tersebut jumlah substitusi tepung kentang pada proses pembuatan mi tidak mempengaruhi kadar air dari mi basah yang dihasilkan dan telah memenuhi syarat mutu kadar air mi basah menurut SNI 01-2987-1992 (Tabel 3).

Nilai *cooking loss* mi basah kontrol adalah sebesar 8.53%, nilai ini tidak berbeda jauh dengan nilai *cooking loss* mi basah yang disubstitusi dengan tepung kentang 5%. Hasil analisis pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa peningkatan jumlah substitusi tepung kentang pada proses pembuatan mi berpengaruh pada peningkatan nilai

cooking loss mi basah yang dihasilkan. Meningkatnya nilai *cooking loss* tidak diinginkan tetapi umumnya tidak dapat dihindari, karena penambahan alkali selama proses pembuatan mi dapat menaikkan nilai *cooking loss* (Shiau dan Yeh 2001).



Gambar 2. Karakteristik sensori mi basah yang disubstitusi tepung kentang *fine flour* (a), *granule* (b), *ground standard flake* (c), *standard flake* (d)

Karakteristik sensori mi basah yang disubstitusi tepung kentang memiliki warna putih pucat, aroma *sweet potato* dan aroma tepung yang lemah, rasa manis dan asin

yang sangat lemah serta *mouthfeel* yang lembut. Karakteristik sensori ini relatif sama dengan karakteristik mi basah kontrol. Jumlah substitusi tepung kentang pada proses pembuatan mi tidak mempengaruhi kualitas sensori dari mi basah (Gambar 2).

Hasil pengukuran kadar air mi instan kering kontrol memiliki nilai sebesar 10.46%, sedangkan mi instan kering dengan substitusi tepung kentang memiliki kadar air lebih rendah yaitu berkisar antara 6.82-8.82% untuk mi instan kering yang disubstitusi *tepung kentang granule* diikuti dengan *ground standard flake* (5.97-8.48%), *fine flour* (5.12-10.81%) dan *standard flake* (4.51-6.99%). Perbedaan kadar air mi instan kering kontrol ini dapat disebabkan oleh penambahan tepung kentang yang memiliki kadar air awal yang lebih rendah (5.28-7.14%) dibandingkan bahan baku tepung terigu sebagai bahan dasar mi kontrol yaitu sebesar 11.17%.

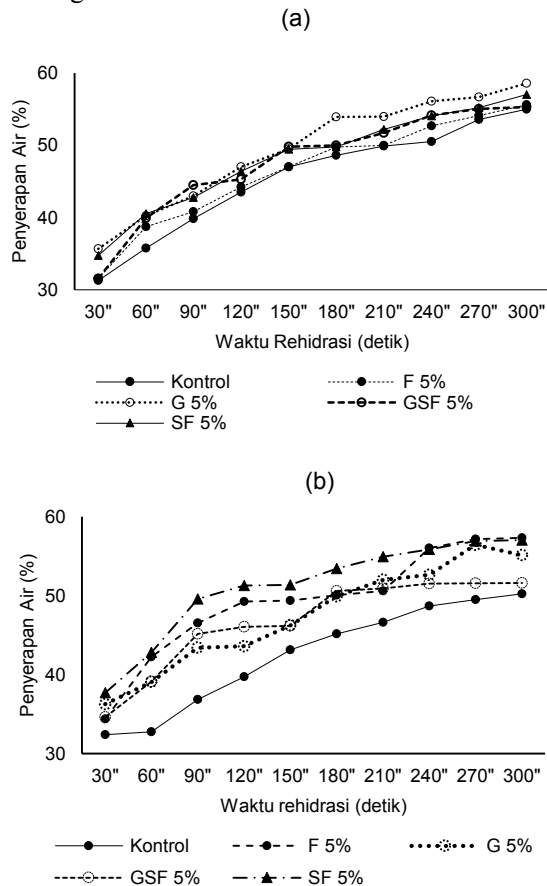
Formulasi mi instan kering yang disubstitusi tepung kentang dapat meningkatkan nilai *cooking loss* dibandingkan dengan mi instan kering kontrol. Mi instan kering kontrol memiliki nilai *cooking loss* 5.86%, sedangkan mi instan kering yang disubstitusi tepung kentang *fine flour* memiliki nilai *cooking loss* antara 6.53-9.01% diikuti oleh *standard flake* 5.07-7.42%, *ground standard flake* 5.08-7.51% dan *granule* 5.49-6.88% (Tabel 3). Menurut Omeire *et al.* (2015) peningkatan nilai *cooking loss* dapat disebabkan oleh pembentukan kompleks protein yang lemah yang dihasilkan dari kandungan protein yang rendah dan kurangnya gluten membentuk protein (glutelin dan gliadin). Mi instan kering membutuhkan waktu masak yang lebih lama dan penanganan yang lebih hati-hati dibandingkan tipe mi lainnya, memasak yang berkepanjangan dalam air mendidih menghasilkan permukaan mi yang lengket dan lembek (Fu 2008), sehingga dengan waktu masak yang lama pati terlarut dalam air. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lu *et al.* (2009) *cooking loss* mi kering instan yang terbuat dari tepung terigu adalah berada pada kisaran 5-8%, sedangkan penelitian lainnya yang menyebutkan bahwa *cooking loss* mi kering instan adalah sebesar 12.6% (Yousif *et al.* 2012) dan sebesar 11.35% (Ugaric-Hardi *et al.* 2007).

Waktu rehidrasi optimum mi adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai karakteristik tekstur mi yang cukup matang dan tidak lengket. Mi instan kering yang disubstitusi tepung kentang memiliki waktu rehidrasi optimum yang lebih rendah daripada mi instan kering kontrol. Waktu rehidrasi yang dibutuhkan mi instan kering kontrol adalah selama 300 detik, sedangkan mi instan kering yang disubstitusi hanya membutuhkan waktu rehidrasi selama 210 detik atau dibawahnya untuk merehidrasi mi. Peningkatan jumlah substitusi tepung kentang mengakibatkan penurunan waktu rehidrasi optimum pada mi instan kering yang dihasilkan, artinya mi instan kering dengan jumlah substitusi tepung kentang yang tinggi membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mencapai tekstur mi yang cukup matang dan tidak lengket. Menurut Huo (2001), kualitas dasar mi instan yang baik memiliki waktu rehidrasi dibawah 180-240 detik menggunakan air panas. Waktu rehidrasi optimum yang

Tabel 3. Karakteristik mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang

Sampel Mi	Kapasitas Penyerapan Air (%)		Kadar Air (%)			Cooking Loss (%)			Waktu Rehidrasi Optimum (detik)	
	Mi Basah	Mi Basah	Mi Instan Kering	Mi Instan Goreng	Mi Basah	Mi Instan Kering	Mi Instan Goreng	Mi Instan Kering	Mi Instan Goreng	
										Mi Basah
Kontrol	48.67	29.48	10.46	6.14	8.53	5.86	8.11	300	120	
F 2.5%	50.31	30.65	5.24	6.62	7.57	7.29	8.30	180	120	
F 5%	50.62	30.49	5.15	5.54	8.32	9.01	8.31	180	120	
F 7.5%	48.89	30.33	5.12	4.98	8.24	6.53	8.57	150	120	
F10%	50.83	29.46	10.81	4.52	9.03	7.75	10.03	150	120	
G 5%	51.43	33.07	6.82	4.20	8.69	5.49	7.81	180	180	
G 10%	52.87	32.97	6.84	4.19	9.21	5.55	10.07	150	180	
G 15%	51.89	32.48	8.35	3.74	11.13	6.88	9.21	150	180	
G 20%	52.47	32.30	8.82	3.71	11.95	6.75	9.54	120	120	
GSF 5%	50.90	29.94	7.50	4.26	8.38	5.08	7.41	210	180	
GSF 10%	49.31	29.47	5.97	3.53	11.26	6.30	9.49	180	150	
GSF 15%	52.38	29.44	8.48	2.53	11.24	7.51	11.04	180	150	
SF 1.25%	50.14	30.69	6.99	4.86	6.37	6.16	5.23	180	150	
SF 2.5%	52.18	30.09	5.28	4.46	8.31	5.46	8.16	180	150	
SF 3.75%	51.43	30.07	4.86	4.43	9.14	7.42	8.43	180	150	
SF 5%	48.66	29.75	4.51	4.21	9.03	5.07	8.64	180	150	

paling cepat dimiliki oleh mi instan kering yang disubstitusi tepung kentang *granule* 20% dan 25% yaitu selama 120 detik. Hal ini sejalan dengan penelitian Fu (2008) yang menyatakan bahwa penambahan pati kentang pada formulasi pembuatan mi menghasilkan waktu rehidrasi yang lebih singkat.



Gambar 3. Grafik kapasitas penyerapan air mi instan kering (a) dan mi instan goreng (b)

Karakteristik sensori mi instan kering dapat dilihat pada Gambar 3, secara umum atribut warna, *mouthfeel*, kekerasan, rasa manis dan asin dari mi yang disubstitusi tidak berbeda dengan mi instan kering kontrol. Atribut

sensori yang terlihat berbeda dengan mi instan kering kontrol adalah atribut aroma, mi instan kering dengan substitusi terdeteksi memiliki aroma *sweet potato*. Perbedaan tersebut tidak mempengaruhi kualitas mi instan kering yang dihasilkan. Selama proses pengeringan terjadi perubahan warna dan tekstur menjadi berkurang sedangkan aroma *sweet potato* akan muncul.

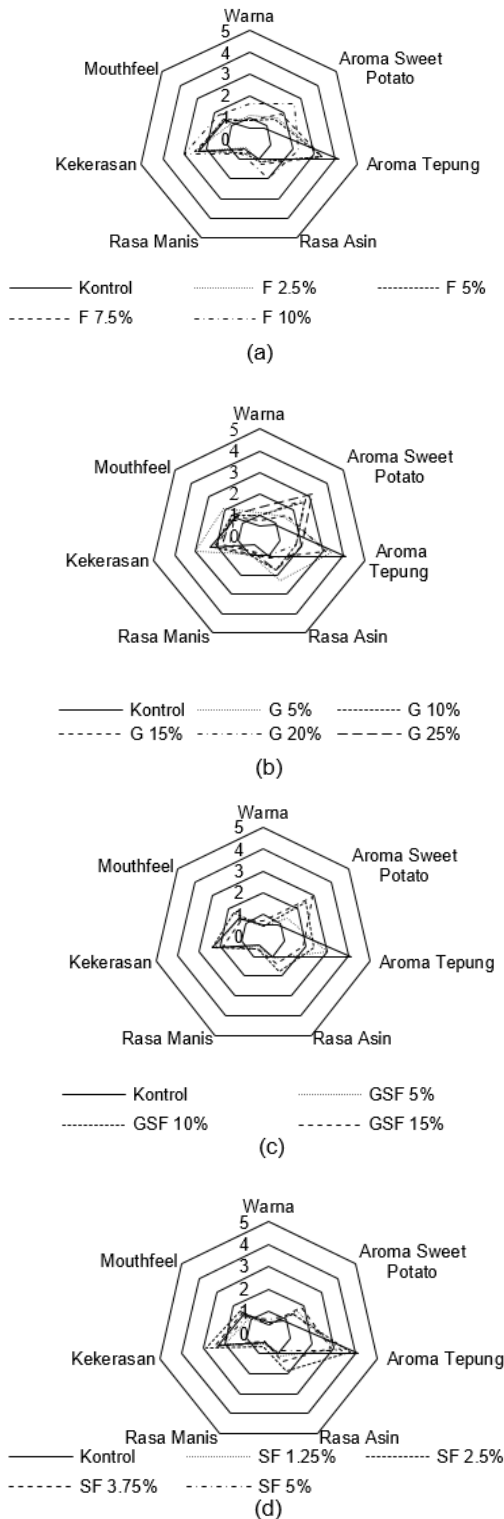
Mi Instan Goreng yang Disubstitusi Tepung Kentang

Mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang (Gambar 1c) memerlukan waktu pencampuran bahan selama 10 menit, pengistirahatan adonan selama 5 menit, pengukusan selama 10 menit pada suhu 100°C dan penggorengan selama 1 menit pada suhu 160°C, kecuali untuk mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang *granule* membutuhkan waktu penggorengan lebih lama yaitu 1.5 menit pada suhu 160°C. Suhu dan waktu penggorengan mi instan berkisar antara 130-160°C selama 1-3 menit, waktu penggorengan yang terlalu lama atau suhu penggorengan yang terlalu tinggi menyebabkan mi menjadi lebih gelap dan tidak diharapkan. Proses penggorengan dengan suhu dan waktu yang optimal menghasilkan mi instan goreng dengan sifat sensori yang baik dan kadar lemak yang rendah (Ross dan Hatcher 2005; Fu 2008).

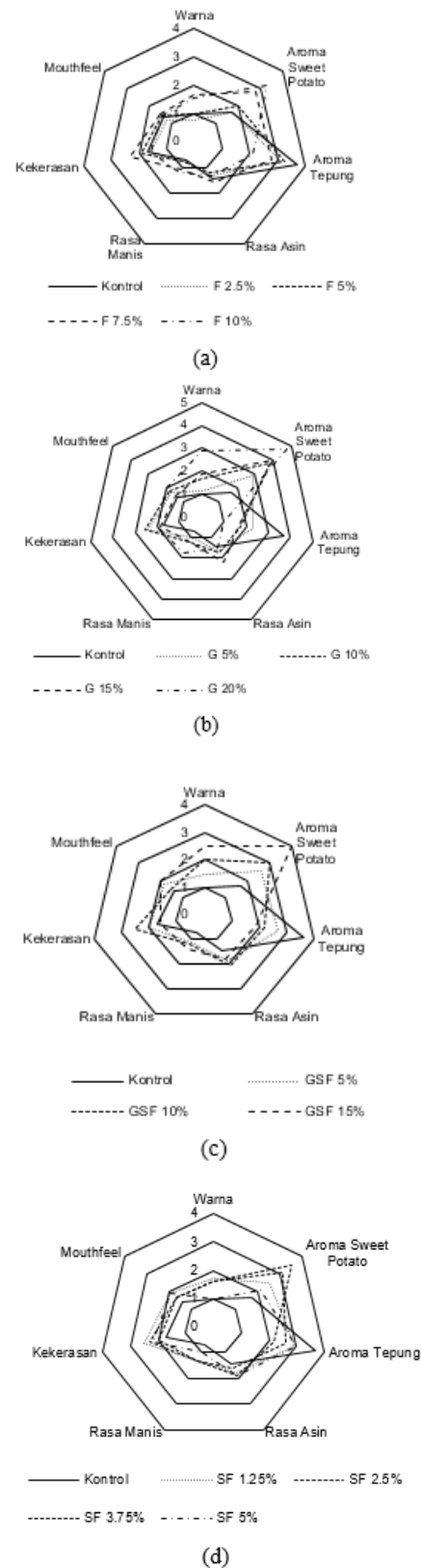
Pengukuran kapasitas penyerapan air menunjukkan bahwa penggunaan tepung kentang sebagai substituen dalam formulasi mi instan goreng tidak banyak mempengaruhi kapasitas penyerapan air pada mi instan goreng yang dihasilkan dengan penyerapan air sebesar 54.96% untuk mi instan goreng kontrol dan kisaran 55.28-58.57% untuk mi instan goreng dengan substitusi tepung kentang setelah 300 detik (Gambar 3). Menurut Huo dan Kruk (1998), kadar protein tepung dan pati menentukan tingkat penyerapan air ke dalam tepung. Ukuran partikel tepung dan distribusinya mempengaruhi penyerapan air ke dalam tepung.

Kadar air mi instan goreng kontrol adalah sebesar 6.14%, sedangkan mi instan goreng yang disubstitusi memiliki kadar air yang lebih rendah. Kadar air mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang *fine flour* memi-

liki nilai antara 4.526-6.62%, diikuti dengan *standard flake* (4.21-4.86%), *granule* (3.71-4.20%) dan *ground standard flake* (2.53-4.26%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah substitusi tepung kentang berpengaruh terhadap menurunnya kadar air mi instan goreng yang dihasilkan. Pada pengukuran *cooking loss* penggunaan tepung kentang meningkatkan nilai *cooking loss* pada mi instan goreng yang dihasilkan.



Gambar 4. Karakteristik sensori mi instan kering yang disubstitusi tepung kentang *fine flour* (a), *granule* (b), *ground standard flake* (c), *standard flake* (d)



Gambar 5. Karakteristik sensori mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang *fine flour* (a), *granule* (b), *ground standard flake* (c), *standard flake* (d)

Mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang *granule* memiliki nilai *cooking loss* paling tinggi yaitu antara 7.81-10.07%. *Cooking loss* terjadi akibat terlepasnya sejumlah kecil pati dari untaian mi selama pemasakan. Pati yang terlepas akan terlarut dalam air rebusan

dan menyebabkan air menjadi keruh dan lebih kental. Tingginya nilai *cooking loss* menyebabkan tekstur mi menjadi lunak dan kurang licin. Selain itu penelitian lain menunjukkan hasil yang sejalan, mi yang dibuat dari bahan tepung non terigu menghasilkan nilai *cooking loss* yang lebih tinggi dibandingkan mi terigu yaitu yang dibuat menggunakan tepung labu, konjak atau sukun (Purwandari *et al.* 2014).

Berdasarkan waktu rehidrasi optimum mi instan goreng menunjukkan bahwa penggunaan tepung kentang sebagai substituen meningkatkan waktu rehidrasi pada mi instan goreng yang dihasilkan. Menurut Huo dan Kruk (2008), waktu rehidrasi mi instan goreng dipengaruhi oleh derajat gelatinisasi pati melalui proses pengukusan. Mi instan goreng dengan substitusi tepung kentang *fine flour* memiliki waktu rehidrasi optimum yang sama dengan mi instan goreng kontrol (120 detik), sedangkan mi instan goreng yang disubstitusi dengan tepung kentang *granule*, *ground standard flake* dan *standard flake* memiliki waktu rehidrasi optimum yang lebih lama dibandingkan kontrol yaitu 180 detik dan 150 detik. Sejalan dengan penelitian (Hou dan Kruk (1998); Huo (2001)), mi instan goreng memiliki waktu rehidrasi 180-240 detik sebelum dikonsumsi. Karakteristik mi instan goreng dapat dilihat pada Tabel 3.

Perbedaan karakteristik sensori mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang dengan mi instan goreng kontrol adalah pada atribut aroma, panelis mendeteksi aroma *sweet potato* yang kuat pada semua mi instan goreng yang disubstitusi, hasil evaluasi sensori menunjukkan bahwa mi instan goreng yang disubstitusi memiliki tekstur yang lebih keras, rasa yang lebih manis dan asin dibandingkan dengan mi instan goreng kontrol, tetapi perbedaan ini tidak mempengaruhi kualitas sensori dari mi instan goreng (Gambar 5).

Tepung kentang memiliki nilai kadar air, kadar lemak dan protein yang rendah dibandingkan tepung terigu. Teknologi proses pembuatan mi basah, mi instan kering dan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang membutuhkan waktu 10 menit untuk mencampurkan adonan, 5 menit untuk mengistirahatkan adonan, 10 menit untuk pengukusan pada suhu 100°C dan proses tambahan pengeringan selama 90 menit pada suhu 70°C untuk mi instan kering serta proses penggorengan selama 1-1.5 menit pada suhu 160°C untuk mi instan goreng. Adonan mi substitusi tepung kentang memerlukan 9-13 kali proses *sheeting* untuk mencapai ketebalan 1.6 mm. Penggunaan tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu pada proses pembuatan mi berpengaruh terhadap parameter proses seperti penambahan proses *sheeting*, proses pengeringan mi instan kering dan penggorengan mi instan goreng.

Adonan mi yang baik dapat diperoleh dengan substitusi *tepung kentang* tidak lebih dari 10% (*fine flour*), 25% (*granule*), 15% (*ground standard flakes*) dan 5% (*standard flakes*), serta dengan melakukan modifikasi formulasi penambahan air hingga 35% untuk mi yang disubstitusi tepung kentang *granule*. Penggunaan tepung kentang pada formulasi mi tersebut menghasilkan tekstur mi yang halus. Mi basah, mi instan kering dan mi instan

goreng yang disubstitusi dengan tepung kentang memiliki karakteristik sensori dan sifat fungsional yang lebih baik dibandingkan mi kontrol. Mi basah yang disubstitusi tepung kentang memiliki atribut *mouthfeel* yang lembut, pada mi instan kering penambahan tepung kentang dapat meningkatkan atribut aroma *sweet potato*, mempercepat waktu rehidrasi sehingga lebih mudah direhidrasi serta menurunkan kadar air mi, sedangkan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang menghasilkan mi instan goreng dengan atribut aroma *sweet potato* yang lebih kuat, meningkatkan atribut rasa (asin dan manis) dan menurunkan kadar air mi. Aroma *sweet potato* menjadi atribut aroma yang disukai dan tidak berpengaruh pada penerimaan panelis terhadap mi substitusi tepung kentang.

Penambahan tepung kentang pada pembuatan mi dapat meningkatkan nilai *cooking loss* pada mi yang dihasilkan, peningkatan nilai *cooking loss* ini tidak diinginkan dan pada pengukuran kapasitas penyerapan air, mi instan kering dengan substitusi tepung kentang lebih mudah untuk menyerap air dibandingkan dengan mi instan goreng yang disubstitusi tepung kentang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjum FM, Pasha L, Sarfraz Ahmad M, Khan I, Iqbal Z. 2008. Effect of Emulsifiers on Wheat-Potato Composite Flour for The Production of Leavened Flat Bread (naan). *Nutr. & Food Sci.* 38(5):482-491.
- Ammar ASM. 2014. The Effect of Incorporation of Date Seed Powder on The Quality Characteristics of Noodles. *Int. J. of Acad. Res.* 6(4):32-37.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1998. *Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th Edition -4th Revision.* Methods 925.10, 920.87, 920.85, 923.03. Gaithersburg, Maryland (US):AOAC International.
- Asenstorfer RE, Appelbee MJ, Mares DJ. 2010. Impact of Protein on Darkening in Yellow Alkaline Noodle. *J. Agric. Food Chem.* 58:4500-4507.
- Chen Z, Sagis L, Legger A, Linszen JPH, Schols HA, Vora-gen AGJ. 2002. Evaluation of Starch Noodles Made from Three Typical Chinese Sweet-Potato Starches. *J. Food Sci* 67(9):3342-3347.
- Fu BX. 2008. Asian Noodles: History, Classification, Raw Materials and Processing. *Food Res. Int.* 41:888-902.
- Ginting E, Yulifianti R. 2015. Characteristics of Noodle Prepared From Orange-fleshed Sweet Potato and Domestic Wheat Flour. *Procedia Food Sci.* 3: 289-302.
- Gulia N, Dhaka V, Khatkar BS. 2014. Instant Noodles: Processing, Quality, and Nutritional Aspects. *Critical Reviews in Food Sci. & Nutr.* 54(10):1386-1399.
- Hatcher DW, Dexter JE, Anderson MJ, Bellido GG, Fu BX. 2009. Effect of Blending Durum Wheat Flour With Hard White Wheat Flour on The Quality of Yellow Alkaline Noodles. *Food Chem.* 113: 980-988.
- Huo G. 2001. Oriental Noodles. *Adv. in Food and Nutr Res.* 43:141-193.
- Hou G, Kruk M. 1998. Asian Noodle Technology. *AIB Technical Bulletin.* XX(12):1-10

- Kakade RH, Das H, Ali S. 2011. Performance Evaluation of Double Drum Dryer For Potato Flake Production. *J. Food Sci. & Tech.* 48(4):432-439.
- Kusnandar F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta : Dian Rakyat
- Lakra P, Sehgal S. 2009. Anti-nutritional Content of Products Develop From Potato Flour. *Nutr. & Food Sci.* 39(6): 636-642.
- Lu Q, Guo S, Zhang S. 2009. Effects of Flour Lipids on Textural and Cooking Qualities of Chinese Noodles. *Food Res. Int.* 42:226-230.
- Omeire GC, Nwosu JN, Kabou NO, Nwosu MO. 2015. Cooking Properties and Sensory Evaluation of Enriched Cassava/Wheat Noodles. *Int. J. Innov. Res. in Tech. & Sci.* 3(2): 46-50.
- Park CS, Hong BH, Byung-Kee B. 2003. Protein Quality of Wheat Desirable for Making Fresh White Salted Noodles and Its Influences on Processing and Texture of Noodles. *Cereal Chem.* 80(3):297-303.
- Purwandari U, Khoir A, Muchlis M, Noriandita B, Zeni NF, Lisdayana N, Fauziyah E. 2014. Textural, Cooking Quality and Sensory Evaluation of Gluten-Free Noodle Made from Breadfruit, Konjac or Pumpkin Flour. *Int. Food Res. J.* 21(4):1623-1627.
- Ross A, Hatcher DW. 2005. Guidelines for The Laboratory Manufacture of Asian Wheat Flour Noodles. *Cereal Foods World. Proquest Agric. J.* 50(6):296-304.
- Saifullah R, Abbas FMA, Yeoh SY, Azhar ME. 2009. Utilization of Green Banana Flour as a Functional Ingredient in Yellow Noodle. *Int. Food Res. J.* 16:373-379.
- Shiau SY, Yeh AI. 2001. Effects of Alkali and Acid on Dough Rheological Properties and Characteristics of Extruded Noodle. *J. Cereal Sci.* 33(1):27-37.
- Song X, Zhu W, Pei Y, Ai Z, Chen J. 2013. Effect of Wheat Bran With Different Colors on Qualities of Dry Noodles. *J. Cereal Sci.* 58:400-407.
- Tan HZ, Li ZG and Tan, B. 2009. Starch noodle: History, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Res. Int.* 42: 551-576.
- Taneya MLJ, Biswas MMH, Shams-Ud-Din M. 2014. The Studies on The Preparation of Instant Noodles From Wheat Flour Supplementing with Sweet Potato Flour. *J. Bangladesh Agric. Univ.* 12(1):135-142.
- Ugaric-Hardi Z, Jukic M, Koceva Komlenik D, Sabo M, Hardi J. 2007. Quality Parameters of Noodles Made with Various Supplements. *Czech J. Food Sci.* 25: 151-157.
- [USPB] United States Potato Board. 2016. Product Descriptions: Dehydrated Potatoes. http://www.potatoesusa.com/potato_products/dehydrated-pota-toes [11 Maret 2016].
- Wang C, Kovacs MIP, Fowler DB, Holley R. 2004. Effects of Protein Content and Composition on White Noodle Making Quality: Color. *Cereal Chem.* 81:777-784.
- Yousif EI, Gadallah MGE, Sorour AM. 2012. Physico-chemical and reological properties of Modified Corn Starches and Its Effect on Noodle Quality. *Annals of Agric. Sci.* 52(1):19-27.

JMP-10-15-002- Naskah diterima untuk ditelaah pada 19 Oktober 2015. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 25 Januari 2016. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>