

Profil Tekstur, Daya Rehidrasi, *Cooking Loss* Mie Kering Substitusi Pasta Labu Kuning dan Pewarna Alami

(Texture Profile, Rehydration Ability, Cooking Loss Dry Noodles Substitution Yellow Pumpkin Pasta and Natural Dye)

Anisa Rachma Sari*, Zulhaq Dahri Siqhny

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang

Jl. Arteri Soekarno-Hatta Tlogosari Semarang, Indonesia

* email korespondensi: anisa_ftp@usm.ac.id

ABSTRACT

Pumpkin, high carbohydrate local food potential to substitute for wheat. The substitution of pumpkin pasta and addition of natural dyes affected the texture properties and cooking quality dry noodles. The purpose was finding formulation of dry noodles with pumpkin pasta substitution and addition of natural dyes, analyze the characteristic of the texture properties and cooking quality of dry noodles. This study used one factor RAK, the ratio of wheat flour and pumpkin pasta with 6 levels, are: 100% wheat flour and 0% pumpkin pasta with or without addition of carrot juice, 90% wheat flour and 10% pumpkin pasta until 60% wheat flour and 40% pumpkin pasta with addition of carrot juice. Each group was repeated 4 times. The observed parameters were hardness, cohesiveness, springiness, adhesion, gumminess, rehydration ability and cooking loss. The results showed the addition of pumpkin pasta didn't affect the cohesiveness, adhesion, gumminess, and hardness, but affected the springiness, rehydration ability and cooking loss dry noodles. The substitution of 20% pumpkin pasta and the addition of carrot juice in the making of dry noodles is the best formulation because of low cooking loss value, high rehydration ability and have same texture properties as dry noodles from wheat flour.

Keywords: Cooking Loss, Cooking Quality, Dry Noodles, Pumpkin Pasta, Texture.

ABSTRAK

Bahan pangan lokal tinggi karbohidrat seperti labu kuning berpotensi sebagai substitusi terigu. Substitusi pasta labu kuning dan penambahan pewarna alami dalam pembuatan mie kering mempengaruhi sifat tekstur dan kualitas pemasakan mie. Tujuan penelitian adalah mencari formulasi mie kering substitusi pasta labu kuning dan penambahan pewarna alami dan menganalisa karakteristik sifat tekstur dan kualitas pemasakan mie kering. Penelitian ini menggunakan RAK satu faktor yaitu perbandingan tepung terigu dan konsentrasi pasta labu kuning dengan 6 level yaitu: 100% tepung terigu dan 0% pasta labu kuning dengan penambahan dan atau tanpa penambahan sari wortel, 90% tepung terigu dan 10% pasta labu kuning hingga 60% tepung terigu dan 40% pasta labu kuning dengan penambahan sari wortel. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati yaitu: kekerasan, kekompakan, kekenyalan, kelengketan, daya kunyah, daya rehidrasi serta *cooking loss*. Hasil yang didapat menunjukkan penambahan pasta labu kuning dan sari wortel tidak berpengaruh terhadap kekerasan, kekompakan, kelengketan dan daya kunyah, akan tetapi berpengaruh terhadap kekenyalan, daya rehidrasi serta *cooking loss* mie kering. Substitusi pasta labu kuning 20% dan penambahan sari wortel dalam pembuatan mie merupakan formulasi terbaik karena nilai *cooking loss* rendah, daya rehidrasi tinggi dan sifat tekstur yang sama dengan mie dari tepung terigu.

Kata kunci : *Cooking Loss*, Kualitas Pemasakan, Mie Kering, Pasta Labu Kuning, Tekstur.

PENDAHULUAN

Kecenderungan pola hidup masyarakat modern yang menuntut makanan siap saji akibat aktivitas yang padat menjadikan mie sebagai pangan alternatif pengganti nasi. Kepraktisan dalam penggunaannya, tekstur dan rasa yang lezat serta harga yang terjangkau menjadikan mie dipilih sebagai pola *diet* beberapa masyarakat modern (Anam & Handajani, 2010). Mie secara umum terbuat dari tepung terigu karena kandungan gluten dalam gandum berkontribusi terhadap viskoelastisitas adonan dan keseluruhan tekstur (Ko *et al.*, 2015). Peningkatan konsumsi dan kebutuhan mie menyebabkan meningkatnya volume impor gandum dan konsumsi tepung terigu nasional. Data impor gandum menunjukkan mulai tahun 2020 mengalami peningkatan setiap tahunnya, bahkan diproyeksikan akan mengalami peningkatan hingga tahun 2025. Data volume impor gandum di Indonesia tahun 2020-2025 sebagai berikut: 10,66; 11,12; 11,58; 12,04; 12,50 dan 12,96 ton/tahun, sedangkan data konsumsi nasional tepung terigu di Indonesia sebagai berikut: 24,6; 25; 25,6; 26,3; 26,7 dan 27 kg/kapita/tahun (Yohanna, 2021). Salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu yaitu dengan mensubstitusikan tepung terigu dengan bahan pangan lokal sumber karbohidrat seperti labu kuning. Pemanfaatan labu kuning sebagai bahan pangan dapat mendukung program pemerintah dalam upaya diversifikasi konsumsi pangan yang beragam, bergizi dan berimbang (Safriani dkk., 2015)

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) memiliki kelebihan jika dipilih sebagai bahan olahan pangan diantaranya: zat gizi lengkap, sebagai pewarna alami serta produktivitasnya tinggi. Zat gizi yang terdapat dalam labu kuning adalah karbohidrat, beberapa jenis vitamin (A, C, B3, B6, K, niacin, tiamin dan riboflavin), serat pangan seperti : pektin, β -karoten, tokoferol, serta beberapa jenis mineral (kalium, fosfor, magnesium, besi dan selenium) (Millati dkk., 2020). Duniaji dkk. (2016), menambahkan persentase kandungan dalam labu kuning yaitu: karbohidrat 6,6 g, protein 1,1 g, energi 32 kkal, Vit. B1 0,08 mg,

Vit. C 5,2 mg, β -karoten 1,18 mg/100 g. komponen β -karoten dapat berfungsi sebagai pewarna kuning alami serta antioksidan. Produksi labu kuning di Indonesia tahun 2010 sebesar 369,846 ton dan mengalami kenaikan menjadi 428,197 ton di tahun 2021, akan tetapi konsumsinya masih kurang dari 5 kg/kapita/tahun (Liem dkk., 2020). Hal tersebut menjadi potensi untuk pengoptimalan pengolahan labu kuning. Hasil penelitian Canti dkk. (2020), mie kering yang dapat diterima panelis yaitu: mie kering dengan rasio 80:20 (tepung terigu: tepung labu kuning) dan penambahan tepung ikan tuna sebanyak 20%. Penelitian Anam dan Handajani (2010), menunjukkan pembuatan mie kering waluh dengan konsentrasi pasta waluh dan tepung terigu yaitu 0%:100%; 20%:80%; 30%:70%; dan 40%:60%, serta penambahan tepung angkak sebanyak 0-3%, mendapatkan hasil kandungan gizi sesuai SNI, uji sensori menunjukkan tidak berbeda nyata dan penambahan konsentrasi tepung angkak menurunkan elastisitas mie.

Selain mencari sumber bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu, juga diperlukan usaha peningkatan daya tarik konsumen. Pemilihan bahan baku yang dapat memberikan warna serta memberikan tambahan pewarna alami sebagai solusi untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Pemanfaatan labu kuning dalam proses pembuatan mie akan berdampak positif terhadap mie yang dihasilkan karena menghasilkan mie yang lebih berwarna dibandingkan mie yang berasal dari tepung terigu. Canti dkk. (2022), menyatakan semakin tinggi penambahan tepung labu kuning membuat warna mie kering semakin kuning tua, warna tersebut disebabkan oleh kandungan pigmen karetonoid yang tinggi seperti β -karoten (77,17 mg/100 g) α -karoten (10,20 mg/100 g). Penambahan wortel dalam proses pembuatan mie dapat memberikan banyak manfaat seperti: warna yang menarik, sumber antioksidan (kandungan beta karoten), serta memberikan manfaat kesehatan (karoten berperan sebagai prekursor vitamin A (Wahyuni dkk., 2020).

Hasil studi sebelumnya menunjukkan, substitusi tepung labu kuning mempengaruhi

kualitas pemasakan, sifat tekstur dan atribut sensorik dalam pasta bebas gluten. Penambahan tepung labu kuning sebesar 25% mampu meningkatkan warna dan tekstur pasta (Aukkanit & Sirichokworakit, 2016). Berdasarkan literasi pustaka, belum ditemukan adanya penelitian yang menggunakan kombinasi pemanfaatan pasta labu kuning dan sari wortel dalam pembuatan mie kering, sehingga menjadi peluang untuk menambah diversifikasi produk pangan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mencari formulasi substitusi pasta labu kuning dan penambahan pewarna alami dalam pembuatan mie kering serta menganalisa pengaruh substitusi pasta labu kuning dan sari wortel terhadap karakteristik sifat tekstur dan kualitas pemasakan mie.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pangan serta Laboratorium Kimia dan Biokimia Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan adalah labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan umur panen 3 bulan sebagai substitusi tepung terigu dan wortel (*Daucus carota*) dengan umur panen 2 bulan sebagai pewarna alami dalam kondisi segar dan tidak rusak. Bahan lainnya yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu: tepung terigu Cakra Kembar, telur ayam, garam, *sodium tripolyphosphate* (STTP) *food grade*, karboksimetil selulosa (CMC), minyak goreng serta akuades. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: blender, *juicer*, *mixer*, *texture analysing*, *roll press*, *slitter*, *cabinet dryer*, oven, timbangan digital, peralatan memasak serta peralatan mengukus dan merebus.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yaitu perbandingan tepung terigu dan konsentrasi pasta labu kuning dengan 6 level, yaitu:

P1 = 100% tepung terigu: 0% pasta labu kuning tanpa sari wortel sebagai kontrol
P2 = 100% tepung terigu : 0% pasta labu kuning + 100 mL sari wortel
P3 = 90% tepung terigu : 10% pasta labu kuning +100 mL sari wortel
P4 = 80% tepung terigu : 20% pasta labu kuning +100 mL sari wortel
P5 = 70% tepung terigu : 30% pasta labu kuning +100 mL sari wortel
P6 = 60% tepung terigu : 40% pasta labu kuning +100 mL sari wortel
Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

Tahapan Pembuatan Pasta Labu Kuning

Pembuatan pasta labu kuning mengacu pada Apriyanti dkk., (2022). Labu kuning dibelah untuk mempermudah pengupasan lalu dikupas kulitnya serta biji dibuang menggunakan pisau. Labu kuning selanjutnya dicuci dengan air mengalir dan dipotong berbentuk kotak dengan ukuran 2x2x2 cm untuk memperoleh ketebalan seragam. Selanjutnya labu dikukus pada suhu 90°C selama 15 menit. Daging buah labu kuning yang sudah matang kemudian dihancurkan sampai halus menggunakan blender.

Tahapan Pembuatan Sari Wortel

Proses pembuatan sari wortel mengacu pada (Haka dkk., 2019) dengan cara mencuci bersih wortel lalu mengupas dan memotong menjadi 4 bagian kemudian memblansir wortel ke dalam air mendidih selama 5 menit lalu ditiris dan didinginkan. Selanjutnya memotong wortel dengan ukuran kecil untuk dimasukkan ke dalam *juicer* sampai tekstur wortel lunak. Jika hasil *juicer* kurang jernih dilakukan penyaringan.

Tahapan Proses Pembuatan Mie Kering

Tahapan dalam pembuatan mie kering merupakan hasil modifikasi acuan pada (Fibentia & Ira Sari, 2014; Safriani dkk., 2015). Variasi konsentrasi pasta labu yang digunakan pada pembuatan mie kering yaitu: 40% hingga 10%, sedangkan variasi jumlah tepung terigu yang digunakan yaitu: 60% hingga 100%. Pewarna alami yang

ditambahkan dalam pembuatan mie kering berasal dari sari wortel sebanyak 100 mL. Beberapa bahan tambahan lain yang digunakan yaitu: telur ayam 1 butir, garam 5 g, CMC 10 g, STTP 15 g serta air secukupnya. Setelah semua bahan siap, langkah selanjutnya adalah mencampur semua bahan menggunakan mixer selama 15 menit hingga terbentuk adonan kalis, kemudian diuleni sampai merata selama 10 menit. Adonan dibuat menjadi bulatan-bulatan kecil lalu digiling membentuk lembaran. Proses ini dilakukan beberapa kali sampai permukaan adonan benar-benar halus. Lembaran adonan didiamkan selama 15 menit agar proses gelatinasi lebih optimal. Setelah itu adonan digiling kembali dengan ketebalan 1,5 – 2 mm atau penggilingan dilakukan hingga ketebalan 1 – 4 mm. Lembaran adonan dipotong dengan dimasukkan kedalam alat *slitter* (alat pembentuk benang mie) sehingga didapat untaian mie. Untaian mie yang didapat kemudian direbus (dengan menambahkan 2 sendok makan minyak goreng) pada suhu 100°C selama 3 menit, kemudian ditiriskan. Tahapan selanjutnya dilakukan pengeringan mie menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 70°C selama 18 jam.

Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah profil tekstur (Jirukkakul, 2021) yang meliputi : *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*,

adhesion, *gumminess*; daya rehidrasi (Ko *et al.*, 2015) serta *cooking loss* (Apryana Lase *et al.*, 2013).

Analisis tekstur mie kering substitusi pasta labu kuning dilakukan dengan cara merebus mie ke dalam air mendidih (100°C) selama 3 menit, diangkat dan ditiriskan. Setelah itu dilakukan analisis profil tekstur pada mie tersebut menggunakan Texture Analyzer (TA-XTS, Stable Micro System, Godalming, UK). Untaian mie sepanjang 5 cm diletakkan parallel pada piring logam datar 0,5 cm. Sampel di kompresi dengan gaya 5,0 g Probe P/50 R (aluminium silinder diameter 50 mm) sebanyak 2 kali hingga mencapai 50% ketinggian sampel dengan kecepatan uji 5 mm/s. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Kurva Analisis Profil Tekstur menyatakan beberapa parameter yaitu: kekerasan, kelengketan, kekenyalan. kekompakan dan daya kunyah

Tahapan dalam pengujian daya rehidrasi sebagai berikut: menimbang sampel mie diawal sebagai berat awal mie sebelum dimasak, kemudian sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam 200 mL air yang mendidih selama 5 menit. Mie yang direbus dikeluarkan dari air rebusan dan ditiriskan selama 3 menit kemudian ditimbang sebagai berat akhir mie setelah dimasak. Daya rehidrasi (penyerapan air) dinyatakan sebagai rasio massa mie setelah dan sebelum dimasak. Rumus untuk menghitung daya rehidrasi sebagai berikut:

$$\text{Daya rehidrasi (\%)} = \frac{((\text{berat mie setelah masak (g)} - \text{berat mie sebelum dimasak (g)})}{\text{berat mie sebelum dimasak (g)}} \times 100$$

Tahapan dalam pengujian *cooking loss* sebagai berikut : 10 g mie ditambahkan ke dalam beaker glass yang berisi sekitar 200 mL air mendidih. Gelas tersebut ditutup dan mie dimasak hingga tercapai pemasakan yang optimal. Mie yang telah matang ditiriskan dan

dibilas dengan air, kemudian ditiriskan kembali selama 3 menit kemudian ditimbang (A), dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C sampai tercapai berat konstan, kemudian ditimbang kembali (B). Rumus untuk menghitung *cooking loss* adalah

$$\text{cooking loss (\%)} = 1 - \frac{\text{berat konstan setelah pengeringan}}{\text{berat sampel (1-fraksi kelembaban mie)}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan apabila terdapat perbedaan antar

perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan *Duncan Multiple Range Test (DMRT)*.

Tabel 1. Sifat Tekstur Mie Kering Substitusi Pasta Labu Kuning dan Penambahan Pewarna Alami

	<i>Hardness</i>	<i>Cohesiveness</i>	<i>Springiness</i>	<i>Adhesion</i>	<i>Gumminess</i>
P1	1679,50±650,033 ^a	0,62±0,067 ^a	1,23±0,096 ^a	0,13±0,019 ^{ab}	950,07±345,368 ^a
P2	1514,50±448,176 ^a	0,54±0,081 ^a	1,15±0,058 ^{ab}	0,07±0,070 ^{ab}	827,25±159,002 ^a
P3	1493,50±638,207 ^a	0,51±0,143 ^a	1,13±0,500 ^{ab}	0,04±0,048 ^{ab}	735,39±355,530 ^a
P4	1481,13±614,541 ^a	0,50±0,077 ^a	0,98±0,222 ^{bc}	0,03±0,031 ^{ab}	711,25±359,783 ^a
P5	1352,50±514,850 ^a	0,51±0,103 ^a	0,85±0,129 ^c	0,10±0,099 ^b	643,83±266,277 ^a
P6	1338,25±583,264 ^a	0,59±0,055 ^a	1,10±0,183 ^{ab}	0,00±0,000 ^a	502,11±272,160 ^a

Keterangan :

P1 : 100% tepung terigu tanpa sari wortel; P2 : 100% tepung terigu dengan penambahan wortel; P3 : 90% tepung terigu : 10% pasta labu kuning dengan penambahan wortel; P4 : 80% tepung terigu : 20% pasta labu kuning dengan penambahan wortel; P5 : 70% tepung terigu : 30% pasta labu kuning dengan penambahan wortel dan P6 : 60% tepung terigu : 40% pasta labu kuning dengan penambahan wortel. Angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sifat tekstur mie yang meliputi kekerasan, kekompakan, kekenyalan, kelengketan dan daya kunyah disajikan pada Tabel 1, sedangkan kualitas pemasakan mie meliputi *cooking loss* dan daya rehidrasi disajikan pada Tabel 2.

Tekstur merupakan salah satu syarat mutu yang berperan dalam menampilkan karakteristik mie, selain itu juga berkaitan dengan rasa pada saat menguyah mie. Terdapat beberapa parameter yang menggambarkan profil tekstur mie seperti: kekerasan, kepadatan atau kekompakan, kekenyalan, kelengketan dan daya kunyah. Kekerasan (*hardness*) merupakan besarnya gaya tekan untuk memecah produk pangan, sebagai salah satu faktor untuk menentukan kualitas mie kering selain dari kekenyalan dan tidak mudah putus. Nilai dari kekerasan mie substitusi pasta labu kuning tanpa penambahan maupun dengan penambahan sari wortel (berturut-turut 1514; 1493; 1481; 1352; 1338) menunjukkan lebih rendah dibandingkan mie dari tepung terigu (sebesar 1679) ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pasta labu kuning dan sari wortel pada pembuatan mie kering tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kekerasan produk mie yang dihasilkan. Canti dkk. (2022), menyatakan nilai kekerasan pada mie kering dipengaruhi oleh daya serap air. Semakin meningkat nilai kekerasan pada mie

disebabkan oleh menurunnya daya serap air. Hal tersebut terjadi karena protein di dalam mie dapat berinteraksi dengan jaringan pada mie untuk membentuk struktur matriks yang dapat menyebabkan sedikitnya jumlah air yang masuk ke dalam mie, sehingga kekerasan mie semakin meningkat. Akan tetapi, data penelitian menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan referensi tersebut karena kekerasan mie tidak dipengaruhi oleh daya serap air (mengacu pada Tabel 2). Faktor yang diduga menjadi alasan tidak adanya pengaruh nyata terhadap kekerasan mie akibat penambahan pasta labu kuning yaitu kemungkinan jenis karbohidrat pada labu kuning bukan amilosa sehingga proses retrogradasi rendah. Menurut Tediando (2012), kandungan utama karbohidrat dalam buah labu kuning adalah pati dan gula/monosakarida. Wahidin (2018), menambahkan informasi bahwa tepung labu kuning mempunyai kandungan amilosa dan amilopektin rendah (masing-masing sebesar 9,86% dan 1,22%), sedangkan jenis pati pada gandum adalah 20-30% amilosa dan 70-80% amilopektin (Suarni dan Hamdani, 2009). Kekerasan pada mie dapat diakibatkan oleh proses retrogradasi pati. Semakin banyak amilosa yang terdispersi maka proses retrogradasi semakin mungkin terjadi sehingga berpengaruh terhadap peningkatan tekstur kekerasan (Monica dkk., 2018).

Springiness (kekenyalan) merupakan salah satu atribut penting yang ada dalam

produk mie. Nilai dari kekenyalan mie substitusi pasta labu kuning tanpa penambahan maupun dengan penambahan sari wortel (berturut-turut 1,15; 1,13; 0,98; 0,85; 1,10) menunjukkan lebih rendah dibandingkan mie dari tepung terigu (sebesar 1,23) ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pasta labu kuning sebanyak 30% dan sari wortel pada pembuatan mie kering memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kekenyalan mie dibandingkan mie tanpa penambahan pasta labu kuning. Tingkat kekenyalan mie dengan penambahan pasta labu kuning 30% dan sari wortel lebih rendah dibandingkan mie tanpa penambahan pasta labu kuning dan sari wortel. Hal tersebut diduga karena kandungan protein berupa gliadin dan glutenin pada mie kering substitusi pasta labu kuning lebih rendah dibandingkan mie kering dari tepung terigu. Pasta labu kuning yang digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan mie akan mempengaruhi jumlah dan jenis protein di dalam adonan mie, sehingga tingkat kekenyalan adonan berbeda. Meskipun di dalam labu kuning terdapat kandungan protein, akan tetapi tidak mengandung glutenin dan belum terdapat penelitian yang menjelaskan secara jelas jenis protein spesifik yang ada di dalam labu kuning. Jenis protein yang berperan sebagai agen pengeyal mie adalah glutenin dan gliadin. Berbeda dengan mie yang terbuat dari tepung terigu, memiliki kekenyalan yang cukup karena adanya kandungan protein tepung terigu yaitu gliadin dan glutenin yang berfungsi sebagai pembentuk massa kenyal yang lengket terhadap elastisitas adonan (Winarti dkk., 2017). Mie kering dengan substitusi pasta labu kuning sebanyak 10%, 20% dan 40% dan penambahan sari wortel menunjukkan kekenyalan mie yang tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan mie kering tepung terigu tanpa atau dengan penambahan sari wortel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pasta labu kuning tidak mempengaruhi kekenyalan mie, sehingga dapat dikatakan labu kuning memiliki potensi sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan mie kering.

Hal ini diduga dikarenakan di dalam labu kuning terdapat kandungan karbohidrat dan protein, protein akan meningkatkan tingkat kekenyalan mie yang dihasilkan karena protein dapat berperan sebagai pengisi adonan.

Kelengketan (*adhesion*) menunjukkan kerja yang dilakukan untuk penarikan terpanjang kompresi dari mie. Kekompakan (*cohesive*) merupakan ukuran sejauh mana struktur mie berubah selama kompresi pertama. Mie dengan kualitas yang bagus memiliki nilai daya kekompakan tinggi karena strukturnya padat. Kekompakan yang tinggi menunjukkan derajat polimerisasi yang lebih besar dari fraksi amilosa. daya kunyah (*gumminess*) menunjukkan tekstur di mulut (Rani *et al.*, 2019). Jirukkakul (2021), menyatakan kualitas tekstur mie kering yang baik adalah memiliki kekompakan, kekerasan, kekenyalan dan daya kunyah tinggi dan kelengketan rendah.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pasta labu kuning dan sari wortel pada pembuatan mie kering tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kekompakan, kelengketan dan daya kunyah terhadap produk mie yang dihasilkan. Salah satu permasalahan kritis pada kualitas mie dengan substitusi non tepung terigu adalah tekstur yang lembek saat dimasak (Han *et al.*, 2011). Kurangnya gluten menyebabkan massa mie kurang kompak (Monica dkk., 2018) sehingga kelengketan dan daya kunyah rendah. Sozer *et al.* (2007), menyatakan kelengketan produk mie tergantung terhadap kuantitas dan kualitas pati serta kondisi gelatinisasinya. Rendahnya kandungan amilosa yang terdapat pada labu kuning diduga sebagai faktor penyebab kelengketan, kekompakan daya kunyah dan kelengketan mie kering substitusi pasta labu kuning tidak berbeda nyata dibandingkan mie dari tepung terigu. Amilosa yang rendah pada mie kering substitusi pasta labu menyebabkan daya ikatan antar molekul tidak kuat menyebabkan hilangnya padatan bahan semakin cepat dan proses retrogradasi lambat sehingga kekompakan, kelengketan dan daya kunyah rendah. Berbeda dengan mie dari tepung terigu yang memiliki kandungan pati dengan viskositas tinggi, proses retrogradasi

lebih cepat terjadi sehingga tekstur menjadi lebih kohesif karena pada permukaan mie terbentuk lapisan pati yang telah mengalami retrogradasi (Indrianti et al., 2021). Menurut penelitian Muhandri dkk. (2012), karakteristik proses yang dibutuhkan dalam pembuatan mie dari tepung non terigu sangat berbeda dengan pembuatan mi dari tepung terigu. Pembuatan mie dari tepung non terigu membutuhkan mekanisme gelatinisasi, *rupture* (proses pemecahan) granula tepung dan retrogradasi (bersatunya atau terikatnya kembali). Sari dkk. (2018), menambahkan mekanisme tersebut dapat dipenuhi melalui pemanasan adonan dengan kadar air optimum serta perlakuan kompresi dan *shear stress* pada adonan yang cukup. Tanpa mekanisme tersebut, mie yang dihasilkan tidak memiliki struktur matriks yang kokoh.

Untuk meningkatkan kualitas tekstur mie dari substitusi pasta labu kuning dengan penambahan pewarna alami dilakukan dengan memberikan bahan tambahan pangan lainnya seperti: STTP, CMC, dan telur. CMC dan STTP merupakan bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan pengikatan air oleh pati. Sedangkan telur berfungsi untuk

meningkatkan elastisitas mie dan mempercepat hidrasi air. CMC dapat meningkatkan daya serap air dan memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah, sedangkan pada mie kering CMC sebagai pengikat bahan-bahan lain dan memberikan tekstur mie yang halus setelah direbus. STPP dapat mengikat air sehingga dapat menurunkan aktivitas air dan faktor mikrobia dapat dicegah serta dapat meningkatkan stabilitas adonan (Suyanti, 2008). Penambahan bahan tambahan pangan dalam adonan mie diduga berperan sebagai faktor dalam perbaikan tekstur mie kering. Adanya bahan tambahan pangan seperti STTP dan CMC mampu meningkatkan proses gelatinisasi pati serta menurunkan kerusakan viskositas. Kerusakan viskositas adalah ukuran kerentanan pati yang dimasak terhadap kehancuran tekstur mie, kerusakan viskositas yang lebih rendah mencerminkan stabilitas granula pati yang lebih tinggi (Jirukkakul, 2021). Raina et al. (2005), menambahkan komponen hidrofilik dari hidrokoloid seperti CMC berinteraksi dengan protein karena adanya pertukaran ion dan memperbaiki struktur pasta.

Tabel 2. Kualitas Pemasakan Mie Kering Substitusi Pasta Labu Kuning

Perlakuan	Daya Rehidrasi	<i>Cooking loss</i> (%)
P1	67,79±1,843 ^a	14,23±0,261 ^e
P2	90,20±3,582 ^{cd}	10,22±0,270 ^d
P3	92,50±1,915 ^d	8,25±1,440 ^{bc}
P4	88,24±3,584 ^c	5,75±1,810 ^a
P5	90,50±2,517 ^{cd}	6,57±0,353 ^{ab}
P6	83,49±1,810 ^b	8,62±1,700 ^{cd}

Keterangan :

P1 : 100% tepung terigu tanpa sari wortel; P2 : 100% tepung terigu dengan penambahan wortel; P3 : 90% tepung terigu : 10% pasta labu kuning dengan penambahan wortel; P4 : 80% tepung terigu : 20% pasta labu kuning dengan penambahan wortel; P5 : 70% tepung terigu : 30% pasta labu kuning dengan penambahan wortel dan P6 : 60% tepung terigu : 40% pasta labu kuning dengan penambahan wortel. Angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P < 0,05$).

Parameter yang menentukan kualitas pemasakan mie yaitu *cooking loss* dan nilai daya serap air pada berbagai perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2. Sebuah mie yang berkualitas tinggi seharusnya memerlukan waktu memasak yang singkat akan tetapi sedikit mengalami kehilangan padatan pada air rebusan (Aukkanit & Sirichokworrakit, 2016). Susut selama pemasakan (*cooking loss*)

merupakan suatu penyusutan berat atau pengerutan padatan bahan akibat proses pemasakan. Data *cooking loss* menunjukkan substitusi pasta labu kuning dalam pembuatan mie kering mampu membuat nilai *cooking loss* menjadi rendah yakni: 5,75% (P4) dan 6,57% (P5), sedangkan mie yang seutuhnya terbuat dari tepung terigu menunjukkan nilai *cooking loss* yang cukup tinggi yakni : 14,23% (P1) dan

10,22 % (P2). Menurut Evi Nurjanah & Meldasari Lubis (2017), nilai kehilangan padat akibat pemasakan (*cooking loss*) yang terdapat pada mie kering dengan kategori tinggi yaitu antara 8,58%-26,70% dengan nilai rata-rata 16,48%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pasta labu kuning sebanyak 20% pada pembuatan mie kering memberikan pengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap *cooking loss* produk mie kering yang dihasilkan.

Cooking loss disebabkan karena pecahnya granula pati yang membengkak kemudian molekul pati linier rantai pendek keluar dari granula dan masuk ke dalam rebusan. Tingginya *cooking loss* pada mie kering tanpa substitusi labu kuning disebabkan oleh kurangnya matriks pati tergelatinisasi dalam mengikat pati yang tidak mengalami gelatinisasi, sehingga menyebabkan tekstur mie menjadi mudah putus (Evi Nurjanah & Meldasari Lubis, 2017). Faktor lain yang menyebabkan tingginya kehilangan padatan akibat pemasakan karena jumlah protein yang lebih rendah. Jumlah protein berpengaruh terhadap banyaknya pati yang terikat selama pemasakan, semakin rendah jumlahnya menyebabkan zat pengikat pati semakin rendah sehingga padatan pati terlepas saat pemasakan (Monica dkk., 2018). Penurunan nilai *cooking loss* pada mie kering yang disubstitusi pasta labu kuning karena labu kuning mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang kohesif dan elastis dan mampu mempersingkat waktu memasak (Budoyo dkk., 2014; Yuliantini et al., 2020). Semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam perebusan mie menyebabkan penurunan *cooking loss* semakin rendah. Listy Biyumna dkk. (2017), menambahkan penambahan bahan lainnya seperti telur dalam pembuatan mie kering dapat menurunkan *cooking loss* mie karena telur dapat menambah kualitas gluten pada mie kering karena adanya protein tinggi yang bersifat emulsifier serta kandungan lesitin dalam kuning telur juga dapat mempercepat hidrasi air pada tepung. Penambahan tepung labu kuning dapat mempersingkat waktu memasak mie karena mampu meningkatkan penyerapan air saat dimasak sehingga mempersingkat hilangnya

padatan selama pemasakan mie, serta memberikan warna yang cerah sehingga cocok untuk dimanfaatkan dalam pembuatan mie. Mie yang memiliki warna cerah memberikan daya tarik yang lebih tinggi (Yuliantini et al., 2020).

Waktu optimum pemasakan (rehidrasi) adalah waktu yang dibutuhkan mie kering untuk kembali mengabsorpsi air, sehingga teksturnya menjadi kenyal dan elastis seperti sebelum dikeringkan (Yunita dkk., 2013). Daya rehidrasi mie kering dengan substitusi pasta labu kuning dengan konsentrasi 20%-40% mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan mie kering tanpa pasta labu kuning. Hasil penelitian tersebut, diduga karena penambahan pasta labu kuning mampu meningkatkan penyerapan air saat proses rehidrasi dan juga semakin meningkatnya penambahan pasta labu kuning juga meningkatkan penambahan tepung terigu dalam pembuatan adonan. Tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten sehingga sifatnya mudah dicampur, daya serap air tinggi dan elastis. Pada proses pengadonan, semakin tinggi konsentrasi bahan yang mampu menyerap air (seperti tepung ikan motan) menyebabkan adonan mie semakin keras dan kadar air mie kering semakin rendah, namun daya serap air mie kering semakin tinggi (Safriani, 2013; Irsalina dkk., 2016). Akan tetapi, penambahan pasta labu kuning konsentrasi 40% dalam pembuatan mie kering menyebabkan daya rehidrasi mie mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan mie tanpa penambahan pasta labu kuning dan sari wortel. Hal tersebut diduga karena adanya penambahan sari wortel dalam pembuatan mie menyebabkan kadar air dalam mie meningkat, sehingga mempengaruhi daya serap air. Hal tersebut sesuai pendapat (Kurniasari dkk., 2014; Aditia dkk., 2021), menyatakan bahwa kadar air memiliki keterkaitan dengan kemampuan daya serap air pada mie kering, mie kering yang semakin tinggi kadar airnya menyebabkan gradien kadar air mie terhadap lingkungan semakin rendah sehingga daya penyerapan airnya akan semakin menurun. Kemampuan daya serap mie dapat dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat dalam bahan pangan. Semakin meningkatnya

kandungan protein yang terdapat di dalam mie menyebabkan terbentuknya ikatan kompleks antara protein dan pati sehingga mempengaruhi penyerapan air (Canti dkk., 2022). Semakin banyak penambahan pasta labu kuning dalam pembuatan mie menyebabkan kandungan protein meningkat karena hasil penelitian Nurjanah dkk. (2020), menunjukkan di dalam tepung labu kuning sebesar per 100 g sampel terdapat kandungan protein sebesar 16,19 g. Nanthachai et al. (2020), menyatakan peningkatan bubuk labu kuning mengakibatkan penurunan daya serap air pada mie, karena kemampuan labu kuning dalam menyerap air lebih rendah. Hal tersebut bisa terjadi karena labu kuning tidak mengandung gluten sehingga tidak terbentuk matriks gluten. Berbeda dengan mie yang berasal dari tepung terigu yang terdapat gluten sehingga memiliki kemampuan untuk membentuk matriks gluten, sehingga dapat membentuk tekstur mie yang standar yaitu tidak mudah putus dan kenyal.

KESIMPULAN

Substitusi pasta labu kuning sebesar 20% dan penambahan sari wortel dalam pembuatan mie kering merupakan formulasi terbaik karena memiliki nilai kehilangan padatan yang rendah, daya rehidrasi tinggi sehingga mampu menghasilkan kekerasan, kepadatan, kelengketan, kekenyalan dan daya kunyah yang sama dengan mie kering dari tepung terigu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Semarang yang telah memberikan biaya atas pelaksanaan penelitian dengan nomer surat perjanjian: 010/USM.H7.LPPM/L/2022

DAFTAR PUSTAKA

Aditia, R. P., Munandar, A., Surilayani, D., Haryati, S., Sumantri, M. H., Meata, B. A., Hasanah, A. N., & Pratama, G. (2021). Karakteristik Mie Kering

Dengan Substitusi Tepung Rumput Laut *Gracilaria* spp. *Journal of Local Food Security*, 2(1), 83–90.

Anam, C., & Handajani, S. (2010). Mi Kering Waluh (*Cucurbita moschata*) dengan Antioksidan dan Pewarna Alami. *Caraka Tani*. 25 (1) : 72-78.

Apriyanti, T., Fitriani, S., & Rahmayuni. (2022). Pemanfaatan Pasta Labu Kuning dan Pasta Kacang Hijau dalam Pembuatan Kukis. *Jurnal Agroindustri Halal*. 8 (1) : 86-95.

Apryana Lase, V., Julianti, E., & Masniary Lubis, L. (2013). Bihon Type Noodles From Heat Moisture Treated Starch of Four Varieties of Sweet Potato. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. 24(1), 89–96.
<https://doi.org/10.6066/jtip.2013.24.1.89>

Aukkanit, N., & Sirichokworrakit, S. (2016). Effect of Dried Pumpkin Powder on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Noodle. *Proceedings of Academics World 52nd International Conference, Los Angeles*. 128–132.

Budoyo, E. A. S., Suseno, T. I. P., & Widjajaseputra, A. I. (2014). Substitusi Terigu dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Muffin. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 13 (2) : 75-80.

Canti, M., Fransiska, I., & Lestari, D. (2020). Karakteristik Mi Kering Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Tuna. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 9 (4): 181–187. <https://doi.org/10.17728/jatp.6801>.

Canti, M., Siswanto, M., & Lestari, D. (2022). Evaluasi Kualitas Mi Kering dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai Substitusi sebagian Tepung Terigu. *AgriTECH*. 42 (1): 39–47. <https://doi.org/10.22146/agritech.53807>.

Duniaji, A. S., Nurhasanah, D., & Yusa, N. M. (2016). Substitusi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Beras Terhadap Peningkatan Nilai Gizi, β -karoten dan Sifat Sensoris Kue Ombus-

- Ombus. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 3 (2) : 113-124.
- Evi Nurjanah, C., & Meldasari Lubis, Y. (2017). Pembuatan Mi Kering dari Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dengan Variasi Hidrokoloid. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 2 (3) : 216-224.
- Fibentia, N., & Ira Sari, N. (2014). Pemanfaatan Labu Kuning (*Curcubita moschata* durch) Sebagai Pewarna Alami pada Mie Kering Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Online Mahasiswa*.
- Haka, Y., Tamrin, & Toga Isamu, K. (2019). Kajian Formulasi Penambahan Sari Wortel (*Daucus Carota* L) Pada Bakso Ikan Tuna (*Thunnus Obesus*) Terhadap Kandungan Nilai Gizi dan Kadar Vitamin A. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 4 (2) : 2017–2029.
- Han, H. M., Cho, J. H., & Koh, B. K. (2011). Processing Properties of Korean Rice Varieties in Relation to Rice Noodle Quality. *Food Science Biotechnology*. 20 : 1277-1282.
- Ilya Ulfa Wahidin. (2018). *Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (Curcubita moschata), Tepung Talas (Colocosia esculenta L. Schoott) dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Makaroni*. Skripsi. Bandung: Universitas Pasundan.
- Irsalina, R., Lestari, S. D., & Herpandi. (2016). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Mie Kering dengan Penambahan Tepung Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5 (1) : 32–42.
- Jirukkakul, N. (2021). Improvement of Physical Properties and Phenolic Compounds of Egg Noodles by Banana Pulp and Peel Flour Fortification. *Food Research*. 5 (4): 14–20.
[https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(4\).671](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(4).671)
- Ko, J. A., Kim, H. S., Baek, H. H., & Park, H. J. (2015). Effects of Hydroxypropyl Methylcellulose and Temperature of Dough Water on the Rice Noodle Quality. *Food Science and Technology Research*. 21 (1): 129–135.
<https://doi.org/10.3136/fstr.21.129>
- Liem, J. L., Sugiarti, S., Faisalma, M. W., Handoko, Y. A., Pertanian, F., Bisnis, D., Kristen, U., & Wacana, S. (2020). Karakteristik dan Uji Organoleptik Selai Labu Kuning. *Jurnal Pertanian Agros*. 22 (1): 22–29.
- Millati, T., & Udiantoro, R. W. (2020). Pengolahan Labu Kuning Menjadi Berbagai Produk Olahan Pangan. Selaparang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 4 (1) : 306-310.
- Monica, L., Giriwono, P. E., & Rimbawan. (2018). Pengembangan Mi Kering Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat. *Jurnal Mutu Pangan*. 5 (1) :17–24.
- Nanthachai, N., Lichanporn, I., Tanganurat, P., & Kumnongphai, P. (2020). Development of Pumpkin Powder Incorporated Instant Noodles. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 8 (2): 524–530.
<https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.2.18>
- Novita Indrianti, N., Sholichah, E., & Afifah, N. (2021). Pumpkin Flour Effects on Antioxidant Activity, Texture, and Sensory Attributes of Flat Tubers Noodle. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 1011 (1): 1–6.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1011/1/012007>
- Nurjanah, H., Setiawan, B., & Roosita, K. (2020). Potensi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 7 (1): 54–68.
<https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.07.01.6>
- Raina, C. S., Singh, S., Bawa, S. & D. C. Saxena. (2005). Textural Characteristics of Pasta Made From Rice Flour Supplemented With Proteins and

- Hydrocolloids. *Journal Texture Study*. 36 : 402-420.
- Safriani, N., Husna, N. el, & Rizkya, R. (2015). Pemanfaatan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) pada Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Agroindustri*. 5 (2): 85-94.
- Sari, R. N., Pato, U., & Shanti, F. (2018). Karakterisasi Mi Instan yang Dibuat dari Terigu dengan Substitusi Tepung Jagung Varietas BISI-2. *SAGU*. 17 (2): 28–36.
- Suyanti. 2008. *Membuat Mie Sehat Bergizi dan Bebas Pengawet*. Penebar Swadaya : Bandung.
- Tedianto. (2012). *Karakterisasi Labu Kuning (Cucurbita moschata) Berdasarkan Penanda Morfologi dan Kandungan Protein, Karbohidrat, Lemak Pada Berbagai Ketinggian Tempat*. Tesis. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Wahyuni, P., Sumarni, N. K., Prismawiryanti, & Hardi, J. (2020). Retensi Ekstrak Karoten pada Olahan Mie Wortel (*Daucus carota L.*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*. 6 (2): 99–105. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i2.12794>
- Winarti, S., Karti Basuki Susiloningsih, E., & Yusuf Zaenal Fasroh, F. (2017). Karakteristik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Gembili dan Penambahan Plastiziser GMS (Gliserol Mono Stearat). *AGROINTEK*. 11 (2): 53-62.
- Yohanna Novia Perangin-Angin. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Impor Gandum di Indonesia*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yuliantini, E., Kamsiah, & Yunianto, A. E. (2020). Sensory Acceptance and Influence of Pumpkins (*Cucurbita moschata*) Flour in Making Crispy Noodles Toward Primary School Children of Bengkulu. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 11 (10): 612–616. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.10.91>.