

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mi adalah salah satu bahan pangan yang diolah dari tepung sehingga kaya akan karbohidrat serta nilai gizi. Biasanya mi disajikan sebagai pengganti nasi maupun sebagai pelengkap bahan pangan lainnya. Berdasarkan hasil kajian preferensi konsumen, mi merupakan produk pangan yang paling sering dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat baik sebagai makanan sarapan maupun sebagai selingan (Juniawati, 2003). Tingginya peningkatan konsumsi dan kebutuhan mi ini akan seiring meningkatkan volume impor gandum sebagai bahan baku utama dalam pembuatan tepung terigu. Berdasarkan data BPS, impor gandum Indonesia pada kuartal I 2016 mencapai 2,923 juta metrik ton, meningkat dibandingkan periode yang sama 2015, yakni 1,680 juta metrik ton.

Pencarian berbagai alternatif bahan pangan lain sebagai pengganti tepung terigu terus dilakukan. Salah satu alternatif substitusi tepung terigu terutama dalam pembuatan mi adalah dengan pemanfaatan jagung. Jagung merupakan salah satu komoditas yang memiliki kandungan nilai gizi yang cukup tinggi dan di beberapa daerah di Indonesia sudah digunakan sebagai makanan pokok. Dari data BPS diketahui produksi jagung tahun 2015 diperkirakan sebanyak 20,67 juta ton pipilan kering atau mengalami kenaikan sebanyak 1,66 juta ton (8,72 persen) dibandingkan tahun 2014. Sumber daya pangan lokal ini dapat dijadikan sebagai bahan dasar makanan olahan yang banyak dikonsumsi masyarakat seperti mi, karena proses pengolahannya mudah, serta dapat diterima oleh masyarakat luas.

Perbedaan utama antara mi jagung dan mi terigu adalah komponen pembentuk teksturnya. Adanya gluten pada mi terigu menyebabkan terbentuknya tekstur yang elastis dan kompak setelah terigu ditambahkan air, sehingga adonan tersebut dapat dibentuk menjadi lembaran dengan mudah. Hal tersebut tidak terjadi ketika tepung jagung ditambahkan air, sehingga membutuhkan substitusi tepung jenis lainnya atau dapat juga dengan Bahan Tambahan Pangan (BTP) seperti *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan *baking powder* untuk membantu terbentuknya adonan yang memiliki tekstur elastis dan kompak sehingga mudah dibentuk menjadi lembaran dan dicetak menjadi untaian mi.

Jenis tepung yang dapat ditambahkan pada proses pembuatan mi jagung yaitu tepung *mocaf(modified cassava flour)* dan tepung maizena. Kedua tepung ini memiliki karakteristik yang berbeda apabila dibandingkan dengan tepung terigu, oleh sebab itu dalam aplikasinya diperlukan sedikit perubahan dalam formula maupun prosesnya sehingga dihasilkan produk mi yang optimal. Tepung *mocaf* merupakan tepung yang terbuat dari singkong yang telah melalui proses fermentasi, penggunaan tepung *mocaf* bertujuan untuk meningkatkan viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut. Sedangkan tepung maizena dikenal sebagai bahan pengikat yang berfungsi untuk menurunkan *cooking loss*, meningkatkan elastisitas produk, meningkatkan tingkat kecerahan warna, serta memperbaiki tekstur.

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan mikering non terigudengan metode ekstrusi menggunakan bahan tepung jagung, tepung *mocaf* dan tepung maizena serta perbedaan konsentrasi *carboxymethyl cellulose*(CMC) dan *baking powder*. Penambahan *carboxymethyl cellulose*(CMC) diharapkan dapat memperbaiki ketahanan adonan terhadap air sehingga adonan menjadi lebih kompak serta tekstur lebih seragam. Penambahan *baking powder* dapat berperan sebagai bahan pengembang, mempercepat proses rehidrasidan memperhalus tekstur mi. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh konsentrasibahan tambahan pangan yaitu CMC dan *baking powder* terhadap karakteristik fisikokimia dan sensorismikering non terigu.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Mi Kering

Menurut Muhandri (2008) pembuatan mi dengan teknik ekstrusi secara garis besar terdiri atas tahapan-tahapan sebagai berikut: penimbangan bahan, pencampuran pengadonan, pembentukan lembaran secara manual, pengukusan pertama, pencentakan mie dengan ekstruder, dan pengukusan kedua. Proses pencampuran bahan berfungsi untuk menghidrasi tepung dengan air sehingga adonan menjadi homogen (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Sedangkan proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara mengeringkan mi mentah dengan metode penjemuran atau juga dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai daya simpan yang lebih lama tergantung dari kadar air dan cara penyimpanannya (Astawan, 2008). Menurut Syarat Mutu Mi Kering

berdasarkan SNI Nomor 8217-2015 (BSN, 2015) kadar air mi dengan metode penggorengan adalah maksimal 8% sedangkan dengan metode pengeringan maksimal 13%.

Mi jagung merupakan mi yang dibuat dengan bahan baku tepung jagung atau pati jagung dengan ditambahkan bahan-bahan lain. Mi jagung dapat dibuat menjadi beberapa jenis mi yang diantaranya mi basah yang diperoleh dengan proses pencetakan mi dan dilanjutkan dengan perebusan, selanjutnya ada mi kering dan mi instan. Keduanya merupakan mi yang diperoleh dengan cara mengeringkan mi basah namun dengan cara yang berbeda yaitu dioven dan digoreng (Iva Rosmeri, V. dan Monica, 2013).

1.2.2. Tepung Jagung

Menurut SNI 01-3727-1995, tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung yang bersih dan baik. Secara umum, terdapat dua metode pembuatan tepung jagung yaitu metode basah dan metode kering. Pada metode basah, biji jagung yang telah disosoh direndam dalam air selama 4 jam lalu dicuci, ditiriskan dan diproses menjadi tepung menggunakan mesin penepung. Sedangkan pada metode kering, biji jagung yang telah disosoh ditepungkan, artinya tanpa perendaman (Suarni, 2001). Didukung oleh Tarwotjo (1998) cara pengolahan tepung jagung yaitu : jagung dicuci, direndam beberapa jam lalu ditiriskan. Kemudian ditumbuk sampai halus, apabila masih basah dapat dijemur. Tepung jagung dapat dimasak menjadi nasi jagung yang disebut tiwul jagung. Sedangkan menurut Rukmana (1997) proses pembuatan tepung jagung melalui tahap-tahap penggilingan kasar hingga diperoleh beras jagung, pemisahan kulit dan lembaga, penggilingan halus dan pengayakan.

Salah satu jenis jagung yang banyak dimanfaatkan untuk diolah menjadi tepung adalah jagung manis (*Zea mays sacc*). Tepung jagung memiliki kandungan lemak dan kandungan amilosa yang tinggi sehingga sulit untuk mengikat air selama proses pemasakan. Kandungan lemak pada tepung jagung menyebabkan terhalangnya kontak antara air dengan protein dalam jagung. Sedangkan kandungan amilosa pada jagung memiliki struktur yang kompak sehingga sulit untuk ditembus oleh

air. Rendahnya tingkat kemampuan mengikat air inilah yang menyebabkan kemampuan granula pati untuk menggelembung pada gelatinisasi menjadi rendah (Juniawati, 2003).

Secara lebih lengkap proses penepungan jagung diawali dengan penggilingan jagung pipil dengan menggunakan *hammer mill* sehingga kemudian didapatkan *grits*, kulit ari, dan lembaga. Hasil penggilingan tersebut kemudian diendapkan untuk memisahkan lembaga dan kulit ari (terapung) dengan *grits* (mengendap). *Grits* yang telah didapatkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sehingga hingga kadar air mencapai lebih kurang sebesar 17%. *Grits* kering digiling dengan menggunakan *disc mill*, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu sebesar 65°C selama satu jam. *Grits* halus kemudian diayak dengan menggunakan ayakan bertingkat yang berukuran 100 mesh, sehingga dihasilkan tepung jagung ukuran lolos ayakan 100 mesh (< 100 mesh) (Putra, 2008).

1.2.3. Tepung *Mocaf*

Tepung *Mocaf* (*modified cassava flour*) merupakan produk turunan dari tepungsingkong yang menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi dimana mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi berlangsung (Subagio, 2008). Tepung ini memiliki sifat fisik (daya kembang) setara dengan tepung terigu tipe II (tepung terigu protein sedang), selain itu tepung *mocaf* memiliki kandungan kalsium lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu dan lebih mudah dicerna. Menurut Yeni (2012) tepung *mocaf* memiliki sifat fisik yang paling mendekati tepung terigu sehingga dapat digunakan untuk membuat mi bebas gluten. Keunggulan tepung *mocaf* terutama pada kandungan karbohidrat yang tinggi (88,2 g/100g bahan), kandungan serat yang dominan, kandungan kalsium yang tinggi (84,0 mg/100g bahan), dan kandungan kalori sebesar 363,0 kkal/100g bahan, sehingga jika digunakan sebagai bahan pangan pokok relatif sama dibandingkan dengan nasi atau tepung yang lain (Djuwardi, 2009).

1.2.4. Tepung Maizena (Pati Jagung)

Pati jagung merupakan hasil penggilingan basah dari jagung pipilan. Selama lebih dari 150 tahun, penggilingan basah digunakan untuk memisahkan komponen-komponen jagung menjadi beberapa produk bernilai tambah yang tinggi. Penggilingan basah

menghasilkan empat komponen dasar yaitu: pati, lembaga, serat, dan protein. Keempat komponen tersebut dapat diolah menjadi produk-produk seperti dekstrin, sirup glukosa, pakan ternak, minyak jagung, dan lain-lain (Corn Refiner Assosiation, 2002).

Pati jagung atau yang lebih dikenal dengan nama maizena, merupakan salah satu jenis bahan pengikat. Menurut Tanikawa dan Motohiro (1995), bahan pengikat berfungsi untuk menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat, dan menarik air dari adonan. Penambahan pati jagung dalam proses modifikasi makanan adalah untuk mengentalkan, dan membentuk struktur yang lebih lembut sehingga diharapkan dapat membentuk tekstur mi bebas gluten yang baik (Kusumaningrum, 2013). Pada umumnya pati jagung memiliki kadar amilosa 24-26% dan kadar amilopektin 74-76% (Johnson, 1991), sehingga cukup ideal untuk dijadikan bahan baku mi. Hal ini didukung oleh pernyataan Guo dkk., (2003) yang menyebutkan pada umumnya mi di Asia dibuat dari tepung dengan kandungan amilosa 1-29%, namun kandungan amilosa optimum yang memberikan kualitas mi terbaik adalah 21-24%.

1.2.5. Bahan Tambahan Pangan

1.2.5.1. *Carboxymethyl cellulose* (CMC)

Carboxymethyl cellulose (CMC) merupakan eter asam karboksilat turunan selulosa yang dapat larut dalam air, baik air panas maupun air dingin. Karakteristik dari *carboxymethyl cellulose* yaitu berwarna putih, tidak berbau, padat, dan biasanya digunakan sebagai bahan penstabil (Fennema, 1996). Dibuat dari selulosa yang direaksikan dengan larutan NaOH, kemudian selulosa alkalis tersebut direaksikan dengan sodium monokloroasetat (Glicksman, 2000), *carboxymethyl cellulose* juga merupakan koloid hidrofilik yang efektif untuk mengikat air sehingga memberikan tekstur yang seragam, meningkatkan kekentalan, dan cenderung membatasi pengembangan (Purvitasari, 2004).

Dalam pembuatan mi, *carboxymethyl cellulose* berfungsi melekatkan (*adhering*), *emulsifier* dan juga dapat mempengaruhi sifat adonan, memperbaiki ketahanan terhadap air, dan mempertahankan keempukan selama penyimpanan. Jumlah *carboxymethyl*

cellulose yang ditambahkan untuk pembuatan mi antara 0,5%-1% dari berat tepung terigu. Penggunaan yang berlebihan akan menyebabkan tekstur mi yang terlalu keras dan daya rehidrasi mi menjadi berkurang (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Kegunaan lain dari *carboxymethyl cellulose* dalam pembuatan mi adalah sebagai *stabilizer* yang mengendalikan berpindahannya air dalam adonan mi pada saat dimasak, sehingga adonan mi menjadi kompak dan tidak mudah hancur. *Carboxymethyl cellulose* juga berfungsi untuk mencegah terjadinya sinerisis, yakni pecahnya gel akibat perubahan suhu (Mulyadi *et al.*, 2014) serta digunakan sebagai pembentuk tekstur halus (Indriyati, dkk., 2006).

1.2.5.2. Baking Powder

Baking powder merupakan modifikasi dari *baking soda* dan merupakan campuran dari natrium bikarbonat dengan suatu jenis asam, seperti asam sitrat dan asam tartarat. Umumnya mengandung pati sebagai bahan pengisi dan sifatnya cepat larut pada suhu kamar juga tahan lama selama proses pengolahan (Matz dan Matz, 1978). Hal yang sama dinyatakan oleh Gabriela Pop (2007) bahwa *baking powder* mengandung *baking soda*, serta satu atau lebih asam, dan *filler*. Asam ditambahkan dalam bentuk bubuk sebagai garam yang tidak akan bereaksi saat kering, namun ketika adonan ditambahkan air, maka asam-asam tersebut mulai bereaksi dan melepaskan gelembung CO₂, sedangkan *filler* atau bahan pengisi berfungsi untuk menstabilkan produk.

Baking powder merupakan Na₂CO₃:K₂CO₃ (2:1) *mix*. Fungsi dari *baking powder* yaitu dapat memperhalus tekstur mi yang dihasilkan (Bobby, 2006). Selain itu, *baking powder* juga berfungsi sebagai bahan pengembang untuk mengaerasi adonan, sehingga menjadiringan dan berpori, serta halusteksturnya (Faridah, dkk, 2008). Hal tersebut dapat terjadi karena saat proses pemanasan, *baking powder* yang ditambahkan akan membentuk rongga pada adonan sebagai akibat dari gas CO₂ yang terbentuk (Setyowati dkk, 2014).

1.2.6. Proses Pengolahan Mi Kering Non Terigu

1.2.6.1. Pencampuran Bahan

Proses pencampuran bertujuan untuk mendistribusikan bahan agar terbentuk adonan mi yang bersifat homogen. Jumlah air yang digunakan yaitu sebesar 28-38% dari campuran bahan yang digunakan. Jika lebih dari 38%, maka adonan akan menjadi sangat lengket. Sebaliknya jika kurang dari 28%, maka adonan akan menjadi rapuh sehingga sulit untuk dicetak (Astawan, 1999).

Selain itu, proses pencampuran bertujuan untuk menghidrasi tepung dengan air, membuatnya merata dengan mencampur dan membuat adonan dengan bentuk gluten dengan meremas-remas. Untuk membuat adonan yang baik, faktor yang harus diperhatikan adalah jumlah air yang ditambahkan, tempo pengadukan, dan temperatur (Sunaryo, 1985). Waktu pengadukan yang baik yaitu sekitar 15-25 menit pada temperatur 25-40°C. Hal ini perlu diperhatikan untuk menjaga sifat adonan agar tidak terlalu lengket maupun terlalu rapuh (Astawan, 1999). Pada saat proses pencampuran dapat digunakan *mixer* sampai membentuk adonan yang homogeny, yaitu menggumpal bila dikepal dengan tangan (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

1.2.6.2. Pengukusan Adonan Mi

Proses pengukusan adonan bertujuan untuk pregelatinisasi tepung. Mengingat tepung yang digunakan tidak mengandung gluten, maka perlu digelatinisasi terlebih dahulu agar sebagian pati yang tergelatinisasi tersebut dapat bertindak sebagai zat pengikat. Tepung yang tergelatinisasi tersebut akan berperan sebagai bahan pengikat dalam proses pembentukan lembaran dan untaian mi (Soraya, 2006). Apabila tidak dilakukan pengukusan maka adonan yang terbentuk tidak dapat dicetak menjadi mi. Hal ini disebabkan protein total endosperm dalam jagung sebagian besar terdiri atas zein dan glutelin. Walaupun demikian, proses pengukusan hanya bertujuan agar tepung mengalami gelatinisasi sebagian (pregelatinisasi). Bila tepung telah mengalami gelatinisasi sempurna maka adonan yang dihasilkan akan menjadi lengket (Bobby, 2006).

1.2.6.3. Pembentukan Mi

Pembentukan mi dilakukan setelah adonan dikukus untuk proses gelatinisasi pati. Adonan yang telah melalui tahap pengukusan dibentuk menjadi mi menggunakan mesin ekstruder pencetak. Di dalam mesin ekstruder, adonan dicampur kembali dan akan keluar dalam bentuk mi yang panjang melalui lubang pencetak dengan diameter berukuran 1,5 mm (Wijaya, 2010). Produk mi dan pasta diolah menggunakan mesin ekstruder ulir tunggal. Ekstruder jenis ini memiliki bentuk ulir yang konstan dan geometris dengan silinder yang licin (Muctadi *et al.*, 1988 dalam Wijaya, 2010). Teknik ini memiliki kelebihan yakni waktu produksi yang lebih singkat dan mampu menghasilkan mi bermutu tinggi.

1.2.6.4. Pengeringan

Dalam pembuatan mi instan, proses pengeringan bertujuan untuk membentuk mi yang berstruktur *porous*, yaitu akan dihasilkan pori-pori yang halus pada sekitar permukaan mi instan. Penguapan air yang cepat diiringi dengan adanya pori-pori halus ini akan mempersingkat waktu rehidrasi saat pemasakan mi instan (Koswara, 2009). Mi kering diperoleh dengan cara mengeringkan mi mentah dengan metode penjemuran atau juga dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ (Astawan, 2008). Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air sehingga mi kering dan dapat disimpan lama. Pengeringan mi jagung dilakukan dengan menggunakan oven pada kisaran suhu $60-75^{\circ}\text{C}$ selama 1-1.5 jam. Pengeringan dianggap cukup jika mi mudah dipatahkan (Juniawati, 2003).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bahan tambahan pangan (*carboxymethyl cellulose* dan *baking powder*) terhadap karakter fisik, kimia dan sensoris produk mi kering non terigu.