

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mi yang beredar dipasaran berdasarkan jenisnya ada berbagai macam, sebagai contoh adalah mi basah dan mi kering. Kedua mi tersebut memiliki karakteristik yang berbeda yaitu dari kadar airnya, dimana mi kering memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan mi basah sehingga memiliki daya tahan yang lebih lama. Mi non-terigu dengan bahan dasar bukan tepung terigu, pada umumnya memerlukan perlakuan yang berbeda dengan mi dari tepung terigu. Hal tersebut dikarenakan karakteristik tepung yang berbeda dari tepung terigu yaitu tidak adanya gluten. Pada tepung terigu tanpa adanya pemanasan akan diperoleh mi yang bersifat plastis dan kohesif sehingga tidak mudah putus, namun hal ini tidak ditemukan pada tepung jagung. Tepung jagung dapat digunakan untuk pembuatan mi, namun tidak adanya protein gluten tersebut menyebabkan pengolahan mi jagung harus melalui proses tambahan yaitu gelatinisasi. Gelatinisasi dapat dilakukan dengan adanya perlakuan panas seperti pengukusan. Gelatinisasi ini sendiri dapat dibantu dengan adanya pencampuran dengan tepung *mocaf* (*modified cassava flour*) dimana tepung *mocaf* memiliki sifat mudah menyerap air. Selain itu, penambahan maizena diharapkan mampu membentuk adonan lebih merata. Pembuatan mi non-terigu akan lebih mudah dilakukan dengan penggunaan ekstruder-ulir pencetak karena tekstur adonan mi lebih mudah diolah dengan adanya tekanan dari ulir.

Upaya pengembangan dan peningkatan fungsional pada mi jagung dapat dilakukan dengan penambahan angkak. Angkak dapat menghasilkan metabolit sekunder yang memiliki komponen bioaktif dikenal sebagai lovastatin, monakolin K atau mevinolin (Chen & Xiaoqing, 2005). Lin *et al.* (2011) menyatakan metabolit sekunder yang dihasilkan pada fermentasi angkak memiliki aktivitas antioksidan. Selain, metabolit sekundernya, pigmen yang dihasilkan angkak merupakan salah satu pewarna yang aman untuk ditambahkan ke dalam produk pangan. Konsumen mulai menilai sebuah produk bukan dari rasanya saja melainkan penampilan harus menarik dan tidak berbahaya untuk kesehatan. Pewarna biasanya ditambahkan ke dalam produk pangan untuk menambah nilai jualnya dengan memperbaiki penampilan, menambah daya tarik, serta

meningkatkan kualitas produk. Suryaningrum *et al.* (2006) menyatakan, sifat antioksidan pada angkak dapat mengalami kerusakan dengan adanya pemanasan. Sedangkan pengolahan mi memerlukan proses pemanasan seperti pengukusan dan pengeringan pada mi kering.

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan mi dengan menggunakan bahan tepung jagung, tepung *mocaf*, dan tepung maizena dengan penambahan konsentrasi angkak sebagai pewarna alami. Pengaplikasian angkak pada mi diharapkan mampu menambah nilai fungsional pada mi. Diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui konsentrasi angkak yang optimal untuk memperoleh nilai daya putus, karakteristik kimia dan sensori mi yang baik.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Mi

Menurut Koswara (2009) terdapat 5 jenis mi berdasarkan tahap pengolahan dan kadar airnya yaitu mi mentah atau mi segar, mi basah, mi kering, mi goreng, dan mi instan. Kelima jenis mi tersebut, 4 mi merupakan mi yang sering dijumpai dipasaran yaitu mi mentah, mi mentah, mi basah, mi kering, dan mi instan. Mi mentah atau mi segar merupakan mi hasil dari proses pencetakan tanpa adanya proses lanjutan. Mi ini memiliki kadar air sekitar 35%. Mi basah merupakan mi yang memerlukan proses perebusan sebelum dipasarkan sehingga kadar airnya lebih tinggi yaitu berkisar 52%. Sesuai dengan SNI 2987 tahun 2015 mengenai Mi Basah, bahwa kadar air mi basah mentah maksimal 35% sedangkan mi basah matang maksimal 65%. Mi kering merupakan mi mentah yang mengalami proses lanjutan yaitu pengeringan sebelum dipasarkan. Kadar air pada jenis mi ini berkisar 8-10%. SNI 8217 tahun 2015 mengenai Mi Kering menyatakan bahwa mi kering dengan proses penggorengan memiliki kadar air maksimal 8% sedangkan mi kering dengan proses pengeringan maksimal sebesar 13%. Menurut Jatmiko & Teti (2014) mi instan merupakan mi mentah yang mengalami proses penggorengan. Mi ini biasanya terbuat dari tepung terigu dan kadar airnya berkisar 8%. Penggorengan pada mi menjadikan mi mencapai tingkat matang dan dapat direbus hanya dalam waktu 4 menit.

Mi pada umumnya dibuat dengan bahan baku tepung terigu, seperti yang tertera dalam SNI 2987 tahun 2015 mengenai Mi Basah dan SNI 8217 tahun 2015 mengenai Mi Kering bahwa mi menggunakan bahan baku tepung terigu. Namun tidak menutup kemungkinan adanya pembuatan mi menggunakan bahan dasar lain non-terigu. Pada tahun 2013, Intitusi Pertanian Bogor mematenkan Produksi dan Formulasi Mi Jagung Kering dengan substitusi Tepung Jagung Termodifikasi.

Teknik pembuatan mi sendiri sangat beraneka ragam, dimana teknik dan formulasi ini juga menentukan karakteristik dari mi. Subarna & Tjahya (2013) menyatakan bahwa mi dapat dibuat dengan metode kalendering, metode tersebut tidak menggunakan tekanan dan *shear stress* yang tinggi namun dapat memberikan bentuk gelombang yang baik seperti mi pada umumnya namun metode ini sulit untuk diterapkan pada mi non-terigu dikarenakan adonan tidak dapat membentuk lembaran yang tercampur merata. Muhandri & Subarna (2009) menyatakan bahwa penggunaan teknik ekstrusi menggunakan ekstruder pencetak sangat sesuai untuk mengolah mi terutama dengan bahan baku jagung, baik dengan proses gelatinisasi yang menyatu ataupun yang terpisah. Adanya tekanan dari ulir mampu membantu mi melewati die dari ekstruder dan tercetak dengan baik karena adonan menjadi lebih homogen.

1.2.2. Bahan

1.2.2.1. Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan bubuk yang terbuat dari jagung melalui proses penggilingan (Suryana, 2013). Jagung pipilan dari proses penggilingan tersebut dapat dibuat dengan prinsip memisahkan kulit, endosperm, lembaga, dan *tip cap*. Bagian yang digiling untuk menjadi tepung yaitu endosperm dimana kandungan karbohidratnya tinggi, sedangkan bagian lainnya dipisahkan karena mengandung lemak dan serat yang tinggi. Tekstur dari tepung jagung sangat ditentukan pada proses penggilingannya, semakin banyak kulit jagung di dalam tepung maka teksturnya akan semakin kasar namun seratnya semakin tinggi. Kadar serat tepung jagung pada umumnya lebih rendah dibandingkan pada bulir jagung utuh. Setiap struktur alami tanaman selalu mengandung serat yang terdiri dari beberapa komponen seperti lignin, selulosa, hemiselulosa, substansi pektik, dan oligosakarida yang tidak tercerna. Serat-serat tersebut ada yang bersifat larut air seperti

hemiselulosa dan substansi pektik, namun ada pula yang bersifat tidak larut air karena hanya sedikit mengikat air yaitu sebagian hemiselulosa, selulosa dan lignin. Serat jagung terdiri dari 70% hemiselulosa, 23% selulosa, dan 0,1% lignin (Aini *et al.*, 2009).

Aini *et al.*, (2010) menyatakan, berdasarkan warna jagung kering dapat dibedakan menjadi 3 yaitu jagung kuning, jagung putih, dan jagung campuran. Karakter endosperm dan maizena putih berbeda dengan jagung kuning. Densitas jagung putih lebih tinggi dibanding jagung kuning sehingga teksturnya lebih keras dibanding jagung kuning. Namun tidak menutup kemungkinan untuk menjadikan tepung jagung putih sebagai bahan baku suatu produk pangan.

1.2.2.2. Modified Cassava Flour (Mocaf)

Mocaf atau Mocal (*Modified Cassava Flour*) merupakan produk turunan dari tepung singkong. *Mocaf* ini dibuat dengan memodifikasi sel singkong selama fermentasi berlangsung. Mikroba yang ditumbuhkan akan menghasilkan enzim pektinolitik dan sellulolitik yang berfungsi untuk menghancurkan sel singkong sehingga dapat terjadi perubahan granula pati. Enzim tersebut juga berperan untuk menghidrolisis pati menjadi gula yang kemudian diubah menjadi asam organik. Mikroba yang berperan aktif yaitu BAL (bakteri asam laktat). Perubahan tersebut yang menjadikan karakteristik tepung *mocaf* meningkat viskositasnya, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan mudah larut. Tidak menutup kemungkinan tepung ini menjadi bahan baku produk pangan seperti mi, *bakery*, *cookies*, dan lain sebagainya (Subagio *et al.*, 2008).

Pada prinsipnya, pembuatan tepung *mocaf* yaitu fermentasi, pengeringan, kemudian dilakukan penggilingan. Kandungan nutrisi dari tepung *mocaf* berbeda dari tepung lainnya terutama tepung terigu karena tidak adanya kandungan gluten. Kandungan proteinnya pun rendah karena singkong memiliki kandungan protein yang sedikit (Nusa *et al.*, 2012). Salim (2011) menambahkan bahwa kandungan protein pada tepung *mocaf* berkisar 1,2%. Kandungan pati pada tepung *mocaf* yaitu 87,3%. Karakteristik lain yang dimiliki oleh tepung *mocaf* yaitu warnanya putih, lembut, dan tidak memiliki bau singkong (Ratnasari, 2014).

1.2.2.3. Maizena

Maizena atau pati jagung merupakan salah satu golongan tepung yang terbuat dari jagung. Tidak jauh berbeda dari proses pembuatan tepung jagung pada umumnya, maizena dalam prosesnya perlu mengalami pencucian dengan larutan alkali sehingga sebagian besar hanya terdiri dari zat pati yang bersifat mengikat air. Biasanya proses ini dilakukan setelah adanya pemisahan yang kemudian turut diikuti dengan pengendapan dan pengeringan pati. Sebanyak kurang lebih 70% kandungan di dalam jagung merupakan pati. Komponen utama yang terdapat pada pati yaitu amilosa, amilopektin, dan bahan antara seperti lipid dan protein. Maizena pada umumnya mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa (Widowati, 2012). Menurut Ekafitri (2010) semakin tinggi amilosa yang terkandung maka tekstur mi akan semakin keras karena amilosa yang terlarut akan saling berikatan dengan matriks pengikat, begitu pula dengan adanya kandungan amilopektin yang terlalu tinggi maka adonan mi akan bersifat lengket dikarenakan amilopektin sulit mempertahankan struktur mi (retrogradasi). Dengan kata lain, fungsi maizena yang utama dalam penggunaannya yaitu untuk merekatkan adonan.

1.2.2.4. Gliseril Monostearat

Gliseril monostearat atau GMS merupakan hasil dari gliserolisis lemak atau minyak yang berasal dari esterifikasi dengan asam stearat dan gliserin. GMS ini terdiri dari campuran monostearat gliseril, gliseril monopalmitat, dan ester gliseril dari asam lemak (Igoe, 2011 dalam Rukmana, 2013). Herawati *et al.*, (2013) menyatakan bahwa GMS dapat digunakan sebagai emulsifier. Hal ini juga didukung oleh Mudjisihono (1993) bahwa GMS dapat digunakan dalam tepung komposit jagung (campur) yang berfungsi sebagai pengganti gluten. Penambahan GMS dapat menekan pembekakan granula pati dan kehilangan amilosa selama terjadi pemanasan (Kaur *et al.*, 2005). Conde-Petit & Felix (1992) menambahkan bahwa penggunaan *emulsifier* yang tersaturasi mampu membentuk gelatinisasi pati. Gel dapat terbentuk pada konsentrasi pati yang rendah asalkan amilosa terlarut dan granula pati tidak pecah sepenuhnya. Menurut Peraturan Kepala BPOM nomor 15 tahun 2013, ADI dari GMS atau gliseril monostearat tidak dinyatakan dengan kata lain penggunaannya toksisitasnya rendah dan tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan menurut pendapat Joint *FAO/WHO Expert*

Committee on Food Additives (JECFA). Batas maksimal gliseril monostearat atau GMS yang dapat digunakan pada produk pasta dan mi serta produk sejenis pasta adalah 30.000 mg/kg.

1.2.2.5. Soda Abu

Soda abu atau yang biasa disebut air abu (Na_2CO_3) merupakan salah satu bahan tambahan yang bersifat alkali untuk meningkatkan tekstur mi. Soda abu mampu memberikan tekstur mi yang lebih halus (Nugrahani, 2005). Koswara (2009) menambahkan bahwa pada pembuatan mi, biasa digunakan soda abu yang berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dan menghaluskan tekstur. Hal ini didukung juga oleh Supriyanto (1992) dalam Respati (2010) bahwa pembuatan mi biasa menggunakan soda abu dimana perannya sangat penting untuk memberi *flavor* dan meningkatkan kualitas mi. Sejak dahulu, pembuatan mi selalu menggunakan natrium karbonat (Sunaryo, 1985 dalam Respati, 2010). Soda abu juga diyakini bekerja efektif untuk mempertahankan viskositas adonan (Muhandri, 2007). Fungsi soda abu menurut Astawan (1999), mampu meningkatkan elastisitas, fleksibilitas mi, tekstur yang halus, dan kekenyalan mi. Menurut Peraturan Kepala BPOM nomor 24 tahun 2013, ADI dari natrium karbonat atau soda abu tidak dinyatakan dengan kata lain penggunaannya toksisitasnya rendah dan tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan menurut pendapat *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA). Batas maksimal natrium karbonat atau soda abu yang dapat digunakan pada produk pasta dan mi serta produk sejenis pasta adalah 2.600 mg/kg.

1.2.3. Angkak

Angkak merupakan salah satu contoh pewarna alami yang banyak digunakan pada Negara Asia yaitu Jepang, China, Thailand, Filipina, dan Indonesia. Suwanto (1985) di dalam Kasim *et al.* (2006), kapang *Monascus purpureus* dalam pembuatannya sebagai angkak dapat menghasilkan komponen pigmen yaitu pigmen merah dari rubropunktatin dan monaskrubin, pigmen kuning dari monaskin dan akaflavin, serta pigmen ungu dari rubropunktamin dan monaskorubramin. Penggunaan angkak tidak berbahaya dan tidak menimbulkan reaksi alergi sehingga banyak sekali bahan pangan yang diberi tambahan pewarna angkak. Selain sebagai pewarna, angkak juga dapat digunakan sebagai

pengawet makanan karena sifat antibakteria. Angkak merupakan fermentasi beras menggunakan inokulum *Monascus purpureus* (Danuri, 2008). Metabolisme *Monascus purpureus* mampu mengubah komposisi kimia dari beras serta mengubah beras yang semula bewarna putih menjadi merah gelap (Tisnadjaja, 2006). Kasim *et al.* (2006) menambahkan, beras yang digunakan dalam pembuatan angkak pada umumnya yaitu beras pulen yang mengandung amilosa sebanyak 20-25% dan protein 6-10%. Komponen yang terdapat pada angkak yaitu pati sebanyak 734 g/kg, protein sebanyak 58 g/kg, dan lemak kurang dari 20 g/kg (Lin *et al.*, 2011). Pigmen merah oleh kapang *Monascus sp* yang digunakan tersebut tergantung dari kondisi lingkungannya dan nutrisi yang dimiliki beras. Kyu-Lee *et al.* (2001), meneliti bahwa penggunaan glukosa dan monosodium glutamat (MSG) sebagai sumber karbon dan nitrogen untuk fermentasi mampu produksi pigmen merah yang terbaik. Angkak memiliki fungsi untuk meningkatkan trombosit terutama untuk penderita demam berdarah (Hasim *et al.*, 2015). Keunggulan angkak sebagai pewarna makanan yaitu warnanya konsisten, pigmen pewarna dapat larut di dalam air serta memiliki sifat menyerap air, warna yang dihasilkan pun mampu bercampur dengan pewarna lain, serta aman untuk dikonsumsi (Atma, 2015).

1.2.4. Aktivitas Antioksidan

Stojanovic *et al.* (2001) menyatakan bahwa antioksidan dapat berfungsi untuk memperlambat, menunda, serta mencegah terjadinya oksidasi lipid. Pengaruh negatif dan radikal bebas dapat diturunkan dengan penggunaan antioksidan. Radikal bebas di dalam tubuh dapat terus menerus terbentuk dan menjadi lebih reaktif sehingga timbul berbagai macam penyakit. Radikal bebas ini bersifat mengganggu integritas sel. Antioksidan berperan sebaliknya, antioksidan diyakini mampu melindungi tubuh dari efek radikal bebas karena perannya menyumbangkan atom kepada radikal bebas sehingga lebih stabil. Pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl). DPPH akan membuat pasangan terhadap elektron bebas dari senyawa antioksidan pada sampel sehingga DPPH akan kehilangan warna, intensitas warna inilah yang diukur sebagai aktivitas antioksidan (Espada *et al.*, 2004). Semakin tinggi antioksidan pada suatu bahan maka

larutan yang dihasilkan akan berubah menjadi semakin kuning (Fukumato & Mazza, 2000).

Angkak selain menghasilkan pigmen warna, juga menghasilkan metabolit sekunder yang memiliki komponen bioaktif dikenal sebagai lovastatin, monakolin K atau mevinolin. Senyawa tersebut bekerja dalam menghambat sintesis 3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A (HMG-CoA) reduktase sehingga biosintesis kolesterol terhambat dan kadar kolesterol dalam darah mampu diturunkan (Chen & Xiaoqing, 2005). Menurut Dalimartha (2001), lovastatin memiliki sifat lipofilik dan hidrofilik namun memiliki kecenderungan lipofilik. Fermentasi angkak juga menghasilkan asam γ -aminobutirat (GABA), asam dimerumat, dan dihidromonakolin-MV. Lin *et al.* (2011) menyatakan metabolit sekunder yang dihasilkan pada fermentasi angkak memiliki aktivitas antioksidan dan dapat berperan sebagai anti inflamasi. Aniya *et al.* (2000) menambahkan bahwa asam dimerumat pada angkak, mampu menghambat pelepasan *reactive oxygen species* (ROS) akibat adanya stres oksidatif pada proses inflamasi.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan angkak terhadap daya putus, karakteristik kimia dan sensori mi jagung basah maupun kering.