

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era modern seperti saat ini, terdapat banyak jenis produk bakeri yang dapat ditemui di pasaran. Produk-produk tersebut beberapa dibuat menggunakan substitusi tepung terigu dengan memanfaatkan bahan-bahan pangan alami, seperti tepung biji-bijian, tepung buah-buahan dan tepung umbi. Produk bakeri mudah diterima oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan, sehingga substitusi tepung dalam komposisi produk bakeri diharapkan dapat menambah variasi jenis produk dan meningkatkan pemanfaatan pangan lokal.

Tepung gapek dapat digunakan sebagai salah satu bahan substitusi untuk pembuatan produk bakeri. Tepung gapek adalah tepung yang diolah dari ketela pohon (*Manihot utilissima*) yang sudah dikeringkan dan digarami dengan tujuan pengawetan. Tepung gapek umum digunakan di Indonesia sebagai komponen utama makanan ringan tradisional, tetapi belum banyak dimanfaatkan dalam industri bakeri. Tepung gapek memiliki kandungan karbohidrat tinggi, mencapai 81,30 gram dalam 100 gram beratnya (Direktorat Gizi Depkes, 1981). Tepung gapek menghasilkan 338 kilokalori dalam 100 gram (Hidayat *et al*, 2000). Tepung gapek dapat digunakan sebagai bahan substituen dalam pembuatan roti manis, karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat diproses oleh *yeast* selama proses fermentasi dalam pembuatan roti berlangsung.

Substitusi tepung terigu sebaiknya dilengkapi dengan penggunaan bahan tambahan pangan yang membantu kerja bahan pengembang adonan, karena dengan adanya substitusi tepung terigu, produk bakeri yang dihasilkan biasanya cenderung kurang mengembang, bertekstur keras, kering dan warnanya kurang menarik. Bahan tambahan pangan tersebut adalah asidulan. Asidulan merupakan aditif pangan yang bersifat asam, dengan sifat asam tersebut asidulan akan bereaksi mendukung kerja bahan pengembang kimia dalam adonan. Asidulan bereaksi dengan soda kue menghasilkan gas CO₂ ketika proses pemanggangan adonan roti berlangsung. Jenis-jenis asam yang digunakan sebagai asidulan adalah asam sitrat, asam fumarat, asam tartrat, asam malat, asam suksinat dan asam laktat (Igoe, 2011). Asam-asam untuk asidulan ini tersedia secara alami dalam buah-buahan sebagai kandungan asam organik.

Belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi*) adalah buah yang banyak ditemui dan juga belum banyak dimanfaatkan dalam industri pangan di Indonesia (Ferawati, 2005). Pemanfaatan belimbing wuluh umumnya sebagai bumbu untuk masakan domestik dan bahan untuk manisan tradisional. Belimbing wuluh dikenal memiliki rasa yang sangat asam karena mengandung asam organik yang tinggi, dengan kandungan terbesar adalah asam sitrat (Subhadrabandu, 2001). Asam sitrat termasuk asam yang mudah larut air, sehingga dapat digunakan sebagai asidulan dalam pengolahan produk bakeri untuk mendukung pengembangan adonan.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Roti Manis

Roti manis merupakan makanan yang dibuat dari campuran tepung terigu protein tinggi (11-13%), *yeast*, air dan gula. Proses pembuatan roti manis melibatkan fermentasi dari *yeast* untuk menghasilkan pengembangan adonan (Hou & Popper, 2007). Selain *yeast*, digunakan pula bahan pengembang kimia untuk membantu pengembangan adonan roti agar memberikan hasil yang lebih optimal. Bahan pengembang adonan akan melakukan reaksi pembentukan gas karbondioksida dari hasil reaksi sumber karbondioksida dan asam. Gas yang terbentuk akan terperangkap di dalam adonan, membentuk rongga-rongga udara (Pop, 2007).

Rongga gas karbondioksida di dalam adonan akan bertambah besar selama proses pemanggangan berlangsung (Pop, 2007). Karbon dioksida yang terperangkap dalam adonan juga memberikan peningkatan volume dan karakteristik tekstur (Manthey, 2002). Tepung sebagai bahan pembuat roti manis akan membentuk gluten ketika dicampurkan dengan air. Gluten akan menahan gas karbondioksida sehingga dihasilkan adonan roti yang mengembang (Hou & Popper, 2007).

1.2.2. Tepung Gaplek

Tepung gaplek dibuat dari gaplek, atau singkong yang diawetkan dengan cara dipotong-potong dan direndam dalam air garam selama satu malam, kemudian dikeringkan (Hadinataria, 2011). Untuk diolah menjadi tepung, gaplek digiling atau ditumbuk, kemudian diayak (Manuri, 2000). Singkong (*Manihot utilissima*) memiliki kandungan karbohidrat tinggi, sehingga dalam bentuk tepung dapat dimanfaatkan sebagai bahan

untuk membuat roti (Arlene *et al*, 2009). Tepung gaplek memiliki kandungan karbohidrat, kalsium dan fosfor yang cukup tinggi, kandungan karbohidrat mencapai 81,30 gram, kandungan kalsium sebesar 80,00 gram dan fosfor sebesar 60,00 gram dalam 100 gramnya (Direktorat Gizi Depkes, 1981). Tepung gaplek menghasilkan 363 kilokalori dalam 100 gram (Hidayat *et al*, 2000). Tepung dari singkong diketahui dapat memberikan tekstur keras pada roti yang dihasilkan, karena tepung tersebut tidak dapat mengikat air dan mempengaruhi pengembangan roti sesuai jumlah penambahannya (Arlene *et al*, 2009). Kandungan tepung bahan dasar singkong juga dapat mengurangi elastisitas adonan roti (Eriksson *et al*, 2014).

Kandungan makronutrien tepung gaplek dibandingkan dengan tepung terigu per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Tepung Terigu dan Tepung Gaplek per 100 gram.

Komposisi Tepung Terigu Protein Tinggi		Komposisi Tepung Gaplek	
Energi (kkal)	340	Energi (kkal)	338
Protein (g)	11	Protein (g)	1,5
Karbohidrat (g)	70	Karbohidrat (g)	81,3
Amilosa (%)	20	Amilosa (%)	27,38
Amilopektin (%)	70	Amilopektin (%)	72,62
Lemak (g)	0,9	Lemak (g)	0,7

(Hadinataria, 2011)

Tepung dari singkong memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, lebih tinggi dibandingkan tepung terigu (Arlene *et al*, 2009), sehingga, semakin tinggi kandungan tepung olahan singkong sebagai komposit pembuatan roti menyebabkan terbentuknya tekstur yang lebih keras dan kadar air yang lebih sedikit, dibandingkan dengan roti yang terbuat hanya dengan tepung terigu. Roti dengan kandungan tepung non terigu dalam adonannya dimungkinkan memiliki struktur adonan yang tidak seragam, karena tepung non terigu biasanya memiliki kemampuan membentuk gluten yang kurang baik jika dibandingkan dengan tepung terigu (Lopez *et al*, 2004). Batas maksimal substitusi terhadap tepung terigu dalam pembuatan roti sebaiknya sebesar 30%, karena bahan pensubstitusi kemungkinan memiliki kandungan karbohidrat dan protein dalam jumlah berbeda dengan kandungan yang dimiliki tepung terigu, menyebabkan semakin tingginya bahan substitusi, maka akan semakin menurunkan kualitas roti yang dihasilkan (Antarlina, 1994).

Tepung gaplek banyak diproduksi oleh masyarakat Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tepung gaplek biasanya digunakan sebagai bahan makanan komplementer pengganti beras. Beberapa inovasi pemanfaatan tepung gaplek menjadi makanan komersial telah dilakukan untuk meningkatkan nilai jualnya di pasaran, namun belum banyak dilakukan pemanfaatan tepung gaplek dalam industri bakeri. Konsumen bagi perindustrian bakeri dapat mencakup seluruh kalangan, dan produk-produk bakeri mudah diterima oleh masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat modern (Bayu, 2010). Pembuatan produk bakeri dengan substitusi tepung gaplek memungkinkan pemanfaatan tepung gaplek yang lebih luas. Namun, karena tepung gaplek memiliki kandungan pati yang tinggi, jika digunakan sebagai substituen tepung terigu dalam membuat roti manis, pengembangan yang dihasilkan kurang maksimal dan tekstur roti cenderung keras, sehingga diperlukan penambahan asidulan untuk membantu menghasilkan roti manis substitusi tepung gaplek dengan karakteristik fisikokimia yang lebih baik.

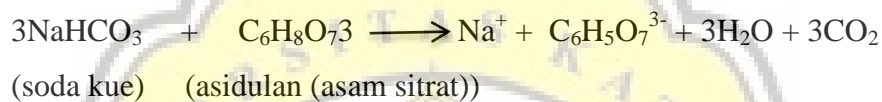
1.2.3. Bahan Pengembang Adonan

Dalam membuat produk bakeri, ditambahkan macam-macam bahan pengembang adonan untuk memberikan karakteristik yang baik bagi produk. Bahan pengembang adonan roti digunakan untuk mendukung pengembangan adonan dengan menghasilkan karbon dioksida yang kemudian akan terdispersi dan membentuk struktur adonan yang baik. Contoh-contoh bahan pengembang yang sering digunakan dalam pembuatan produk bakeri antara lain, soda kue (sodium bikarbonat), amonium bikarbonat, potasium bikarbonat, *baking powder* dan asam (Pop, 2007). Jenis bahan pengembang yang biasa digunakan dalam pembuatan roti adalah soda kue dan *baking powder* (Matz, 1992).

Reaksi bahan pengembang adonan tergantung dari solubilitas dan suhu. Soda kue merupakan garam, dengan rumus kimia NaHCO_3 . Soda kue berperan seperti *yeast* dalam proses pembuatan roti, yaitu menghasilkan gas CO_2 , yang mendukung pengembangan adonan. Soda kue bekerja terdekomposisi melepas gas karbon dioksida pada suhu 149°C (Whiteley, 1971). Reaksi pelepasan gas karbon dioksida oleh soda kue dapat dibantu dengan penambahan asam, atau asidulan, yang akan membantu pembentukan H_2O dan gas CO_2 berjalan lebih cepat (Matz, 1992).

1.2.4. Asidulan

Dalam mendukung pengembangan adonan roti, soda kue dapat dibantu dengan asidulan untuk menghasilkan reaksi yang lebih cepat. Asidulan akan membantu menghasilkan gas karbon dioksida atau CO₂ yang terbentuk selama pemanasan, sehingga terjadi pengembangan adonan (Matz, 1992). Asidulan bereaksi dengan garam dalam bahan pengembang adonan dan menghasilkan reaksi yang membentuk gas karbondioksida dan air (Bellido *et al*, 2008). Asidulan dapat mendukung kerja soda kue dengan mempercepat reaksi pelepasan karbondioksida pada suhu yang lebih rendah dibandingkan reaksi tanpa asidulan, yaitu sekitar 40-50⁰C (Harris, 2007). Berikut ini reaksi pembentukan gas CO₂ dari soda kue dan asidulan (asam sitrat) :



Asam sitrat dapat bereaksi dengan soda kue menghasilkan karbondioksida dalam bentuk gas (Rakte & Nanjwade, 2015). Asidulan dapat diperoleh secara alami dari buah-buahan dalam bentuk asam organik (Saha *et al*, 2013). Asidulan alami yang terdapat dalam buah-buahan antara lain asam sitrat, asam malat dan asam tartarat (Rakte & Nanjwade, 2015). Penambahan asidulan menyebabkan timbulnya suasana asam dalam adonan roti. Pembentukan gel pati optimum pada pH 4-7, jika suasana terlalu asam, maka dapat dimungkinkan pati dalam adonan roti mengalami kerusakan. Dalam hal ini dimungkinkan konsentrasi asidulan yang terlalu tinggi akan menyebabkan menurunnya kualitas roti yang dihasilkan (Winarno, 2002). Asam pH rendah (1-3,5) dapat menyebabkan proses pemutusan rantai pada gel pati, membentuk molekul dekstrin, kemudian kembali terpecah membentuk maltosa, dan terakhir menjadi unit glukosa, atau unit yang paling sederhana (Fennema, 1996).

1.2.5. Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi*)

Belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi*) adalah tanaman dari famili Oxalidaceae dan merupakan tanaman kebun yang banyak ditemui di Indonesia. Belimbing wuluh memiliki kandungan air dan asam yang tinggi, dengan pH sebesar 3,15, sehingga belum banyak dimanfaatkan dalam industri pangan. Substitusi tepung non sereal dalam pembuatan roti manis dapat menghambat pengembangan adonan, sehingga roti yang dihasilkan kurang menarik (Kurniawati & Ayustaningwarno, 2012). Kandungan asam

dalam belimbing wuluh dapat berfungsi sebagai asidulan yang mendukung kerja bahan pengembang adonan untuk membantu menghasilkan struktur adonan yang baik dan membentuk hasil akhir produk yang lebih menarik.

Kandungan asam organik dalam belimbing wuluh adalah asam asetat, asam sitrat, asam format, asam laktat, asam malat dan asam oksalat ((Carangal *et al*, 1961 *cit* Subhadrabandhu, 2001). Masing-masing asam tersebut terdiri dalam jumlah yang berbeda. Jumlah kandungan asam organik belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Kandungan Asam Organik dalam Belimbing Wuluh

Asam organik	Konsentrasi (<i>meq acid</i> /100 g total padatan)
Asam asetat	1,6-1,9
Asam sitrat	92,6-133,8
Asam format	0,4-0,9
Asam laktat	0,4-1,2
Asam malat	<i>Trace</i>
Asam oksalat	5,5-8,9

(Carangal *et al*, 1961 *cit* Subhadrabandhu, 2001)

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung gaplek dan sari belimbing wuluh sebagai asidulan, terhadap karakteristik fisikokimia roti manis, meliputi volume pengembangan, diameter pori, warna, tekstur dan kadar air. Penambahan tepung gaplek dan sari belimbing wuluh dengan hasil roti manis yang paling optimal dapat menjadi pedoman dalam memanfaatkan tepung gaplek sebagai substitusi pembuatan roti manis dan penambahan sari belimbing wuluh untuk menghasilkan roti manis dengan karakteristik fisikokimia yang baik.