

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Roti tawar adalah produk olahan pangan yang terbuat dari olahan tepung terigu dan cukup banyak dikonsumsi oleh orang Indonesia. Berdasarkan data statistik konsumsi pangan tahun 2017 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2017), diketahui bahwa dari tahun 2014 hingga 2017 konsumsi roti tawar per hari di Indonesia mengalami peningkatan hampir enam kali lipat dari 0,062 bungkus per kapita per minggu menjadi 0,367 bungkus per kapita per minggu. Peningkatan ini berkaitan dengan perubahan gaya hidup konsumen yang serba cepat dan praktis, dalam hal ini roti tawar menjadi salah satu pilihan konsumen, karena selain mengenyangkan juga praktis dalam hal penyajian. Seiring dengan meningkatnya kesadaran serta pengetahuan masyarakat terhadap kesehatan pangan yang dikonsumsi, maka pangan yang aman dan sehat merupakan aspek yang harus diperhatikan oleh produsen. Produk pangan yang fungsional semakin diperlukan oleh masyarakat dan menjadi kebutuhan pangan yang semakin meningkat. Pangan sehat yang menjadi salah satu pilihan masyarakat adalah roti *sourdough* yang memiliki nilai fungsional dan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan roti tawar putih dan roti manis biasa (Widodo & Wahyudi, 2013).

Roti *sourdough* merupakan salah satu produk roti yang memiliki karakteristik roti yang lebih unggul dibandingkan dengan roti tawar putih atau roti manis. *Sourdough* diproses dengan bahan tepung terigu berprotein tinggi yang dicampur dengan air dan ragi roti. Campuran tersebut berperan sebagai *leavening agent* dalam pembuatan roti *sourdough*, selain itu penggunaan *sourdough* dalam pembuatan roti menghasilkan roti dengan karakteristik yang lebih baik. Keunggulan tersebut diantaranya tekstur roti yang lebih lembut, menghasilkan aroma dan rasa yang lebih wangi dan khas, serta roti akan lebih mudah dicerna oleh tubuh (Saeed *et al.*, 2014; Aplevicz *et al.*, 2013; Moore *et al.*, 2007).

*Sourdough* dapat dibuat secara alami tanpa penambahan ragi roti, yaitu dengan menambahkan sari buah seperti belimbing wuluh. Belimbing wuluh merupakan salah satu buah yang mudah ditemukan di Indonesia dengan ketersediaannya yang berlimpah,

namun oleh masyarakat buah hanya dimanfaatkan sebagai manisan, obat dan untuk campuran masakan. Belimbing wuluh memiliki pH yang berkisar pada angka 2,83; mengandung glukosa sebanyak 3,27g/100 ml yang dapat membantu memberi nutrisi pada mikroba selama fermentasi berlangsung, sehingga buah belimbing wuluh diharapkan dapat digunakan sebagai campuran dalam membuat *sourdough* (Virgolin *et al.*, 2017; Peris *et al.*, 2013; De Lima *et al.*, 2001).

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. Leavening Agent

Proses *leavening* atau pembentukan gas CO<sub>2</sub> dalam adonan merupakan salah satu hal penting dalam pembuatan roti, *cake*, *cookies* dll. Metode pembentukan gas CO<sub>2</sub> yang paling sering digunakan yaitu dengan *chemical leavening* dan *biological leavening* (Matz, 1992). *Chemical leavening* merupakan bahan pengembang buatan yang berasal dari bahan kimia dan sering digunakan dalam pembuatan *cake* dan *cookies* seperti *baking powder* (NaHCO<sub>3</sub>), potasium bikarbonat (KHCO<sub>3</sub>), dan lain sebagainya (Edward, 2007). *Biological leavening* yang digunakan secara tradisional oleh para pembuat roti adalah *sourdough*. Proses *leavening* dalam *sourdough* terjadi oleh karena ragi alami dan juga karena adanya *Lactobacillus* heterofermentatif. *Sourdough* digunakan untuk menghasilkan rasa aroma yang lebih asam dari roti dan meningkatkan *flavor*. Namun pada awal abad ini penggunaan ragi roti instan mulai diperkenalkan karena prosesnya yang lebih singkat dibandingkan penggunaan *sourdough* (Rehm dan Reed, 1995).

### 1.2.2. Sourdough

*Sourdough* merupakan adonan yang berbahan dasar tepung terigu dan air yang difermentasikan oleh bakteri asam laktat dan *yeast*. *Sourdough* digunakan sebagai *leavening agent* pengganti ragi dalam pembuatan roti. Efeknya dapat meningkatkan kualitas tekstur, aroma dan rasa yang khas pada roti yang dihasilkan nantinya (Flander *et al.*, 2011; Zotta *et al.*, 2006). *Sourdough* mengandung bakteri asam laktat memiliki jumlah yang lebih dominan dibanding dengan *yeast*, yaitu dengan perbandingan 100:1.

Bakteri asam laktat pada *sourdough* dapat mencapai  $5 \times 10^8$  cfu/g atau lebih tinggi (Hui, 2006).

*Sourdough* dibagi menjadi 3 tipe, yaitu *sourdough* tipe 1, tipe 2 dan tipe 3. Tipe 1 merupakan *sourdough* yang diproduksi menggunakan teknologi tradisional, setiap hari dilakukan *refreshment* agar mikroorganismenya yang ada pada adonan tetap hidup dan aktif. *Sourdough* tipe 2 bersifat semi-cair yang difermentasi pada suhu lebih dari 30°C dalam waktu yang lama yaitu 2 hingga 5 hari. *Sourdough* tipe 3 merupakan *sourdough* kering yang mengandung bakteri asam laktat yang resisten terhadap proses pengeringan (Hammes & Ganzle, 1998 dalam Corsetti & Settani, 2007).

### 1.2.3. Bakteri Asam Laktat (BAL) dan *Yeast*

Bakteri asam laktat (yang selanjutnya akan disebut BAL) tergolong dalam bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, aerotoleran, yang memproduksi asam laktat sebagai salah satu produk utama dari fermentasi karbohidrat. Berdasarkan hasil fermentasinya bakteri asam laktat digolongkan menjadi dua, yaitu bakteri asam laktat homofermentatif dan heterofermentatif. Golongan BAL homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk dengan memfermentasi heksosa melalui jalur glikolisis Embden-meyerhoff, di mana lebih dari 90% substrat diubah menjadi asam laktat. Sedangkan bakteri asam laktat heterofermentatif tidak hanya memproduksi asam laktat saja (hanya sekitar 50% asam laktat yang dihasilkan), namun juga menghasilkan asam asetat, CO<sub>2</sub>, etanol dan hidrogen peroksida dengan jumlah yang seimbang (Lahtinen *et al.*, 2012; Hutkins, 2006).

BAL memiliki aktivitas antifungal, di mana komponen-komponen yang berfungsi sebagai antifungal adalah asam laktat, asam fenil laktat dan juga dipeptida cyclo. Hal ini akan menyebabkan roti memiliki umur simpan yang lebih lama tanpa menggunakan zat aditif. Selain itu zat antibakteri berupa bakteriosin juga diproduksi oleh bakteri asam laktat, seperti bavarisin dan juga plantarisin (Rollan *et al.*, 2010; Corsetti & Settani, 2007). Pada *sourdough*, hasil metabolisme BAL berkontribusi terhadap rasa dan aroma dari roti, dan juga mempengaruhi tekstur serta reologi adonan (Arendt *et al.*, 2007; Clarke *et al.*, 2002).

Jenis BAL seperti *Lactobacillus* berbentuk batang dan *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* berbentuk bulat. Umumnya, BAL dapat tumbuh pada suhu 10°C hingga 45°C, dengan kadar garam hingga 6,5% serta kondisi pH 4,4 hingga 9,6. Masing-masing jenis BAL memiliki faktor pertumbuhan yang berbeda seperti suhu penyimpanan dan Ph. Beberapa jenis BAL dapat tumbuh pada suhu 5°C atau dibawahnya, sedangkan jenis lainnya dapat tumbuh pada suhu 45°C, sedangkan suhu optimalnya adalah 37°C. pH pertumbuhan untuk BAL berkisar antara 3-10,5. Namun pH minimal dan maksimal untuk setiap BAL tidak sama, hal tersebut bergantung pada faktor-faktor pertumbuhan lainnya, seperti aktivitas air, perlakuan panas, dan keberadaan oksigen (Jay, 1997).

Pada *sourdough*, *yeast* memiliki peran sebagai penyeimbang asam yang dihasilkan oleh BAL dan juga membentuk *flavor* (Saeed *et al.*, 2009). Gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh *yeast* selama fermentasi akan diikat oleh jaringan gluten yang mengakibatkan adonan mengembang. Semakin aktif *yeast* maka akan semakin optimal juga dalam memproduksi gas (Katina, 2005). *Yeast* berperan membantu bakteri asam laktat dalam memecah karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, serta membantu pemecahan protein menjadi asam amino (Casado *et al.*, 2017).

#### **1.2.4. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

Belimbing wuluh merupakan tanaman tropis yang tersebar di wilayah Indonesia. Buahnya sering digunakan oleh masyarakat sebagai obat ataupun hanya untuk bahan tambahan masakan. Buah belimbing wuluh mengandung beberapa vitamin seperti riboflavin (vitamin B2), tiamin (vitamin B1), niacin (vitamin B3), asam askorbat (vitamin C), dan juga retinol (vitamin A). Asam askorbat yang terkandung dalam buah belimbing wuluh memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan vitamin lain, yaitu mencapai 15,6 mg per 100 g (Roy *et al.*, 2011). Buah tersebut juga mengandung asam oksalat yang cukup tinggi, yaitu 8,57 hingga 10,32 mg per 100 g (De Lima *et al.*, 2001). Menurut Virgolin *et al.* (2017), buah belimbing wuluh memiliki nilai pH yang rendah yaitu pada kisaran 2,83, selain itu juga mengandung karbohidrat dalam bentuk glukosa yang mencapai kisaran 3,27 gram per 100 ml. Kandungan lain yang terdapat pada

buah belimbing wuluh antara lain adalah protein, lemak, abu, fenol, flavonoid serta  $\beta$ -karoten.

### 1.2.5. Bahan-bahan dalam Pembuatan Roti *Sourdough*

Roti dibuat dengan bahan utama yang meliputi tepung terigu, air, ragi dan garam. Tepung terigu adalah komponen utama dan pembentuk struktur roti karena berperan dalam pembentukan adonan yang visko-elastis sehingga mempunyai efek penahanan gas yang dihasilkan selama fermentasi *yeast* (Hoseney, 1994). Tepung terigu yang tepat untuk pembuatan roti adalah tepung terigu yang memiliki kadar gluten tinggi karena dapat menghasilkan adonan yang kuat dan elastis sehingga mampu menahan gas yang dihasilkan oleh *yeast* selama proses fermentasi, sehingga tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu dengan kadar protein 11-12%. Tepung terigu memiliki kandungan protein berupa glutenin dan gliadin, protein ini ketika bereaksi dengan air akan menghasilkan massa elastis yang disebut dengan gluten. Gluten dalam adonan roti memiliki fungsi sebagai penahan gas hasil fermentasi oleh *yeast*, sehingga menyebabkan roti menjadi lebih mengembang. Semakin tinggi kandungan protein dalam tepung maka massa elastis akan semakin kuat, sehingga kemampuan menahan gas semakin besar (Matz, 1992; Bennion & Hughes, 1970).

Air berperan untuk melarutkan dan mencampur rata bahan kering, serta menghidrasi *insoluble proteins* menjadi gluten (Gilliard, 1998). Kandungan air dalam roti dipengaruhi oleh kemampuan tepung untuk menyerap air. Tepung dengan protein tinggi memiliki kandungan gluten yang tinggi pula, sehingga mampu mengikat air lebih banyak (Matz, 1992). Garam memiliki fungsi utama sebagai pengontrol fermentasi adonan oleh *yeast* pada batas tertentu, selain itu dapat berfungsi untuk meningkatkan rasa, memperbaiki butiran tepung dan struktur adonan (Bennion & Hughes, 1970).

*Shortening* merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan lemak, minyak, dan hasil prosesnya yang digunakan sebagai komponen dalam adonan. Dalam industri *bakery*, *shortening* memiliki fungsi untuk memodifikasi sifat fisik dan kimia adonan sehingga adonan lebih mudah diproses, melumasi struktur internal dari adonan sehingga adonan

dapat mengembang lebih baik pada saat pemanggangan dan juga membuat tekstur menjadi lebih empuk dan mampu menghasilkan tekstur yang diinginkan (Matz, 1992).

Selain bahan utama, roti dapat dibuat dengan menambahkan beberapa bahan tambahan seperti gula, yang berfungsi untuk memberikan rasa manis dan warna yang baik pada kulit roti, serta membuat tekstur roti lebih empuk jika penggunaan gula lebih dari 25 %. Gula dapat memenuhi nutrisi bagi *yeast* untuk melakukan proses fermentasi (Matz, 1992). Jika tidak ada gula atau kekurangan gula, protein yang ada pada *yeast* dapat memecah karbohidrat pada tepung menjadi gula sederhana sehingga dapat digunakan oleh *yeast* (Gee, 2004). Bahan lain yang dapat digunakan dalam pembuatan roti adalah telur, susu dan *bread improver*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan sari buah belimbing wuluh sebagai asidulan dalam pembuatan *sourdough* yang digunakan sebagai *leavening agent* dalam pembuatan roti dan mengetahui formulasi *sourdough* yang terbaik.

