

## I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Tepung terigu merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dibutuhkan oleh konsumen di Indonesia, mulai dari rumah tangga sampai dengan industri besar yang memproduksi produk olahan pangan dengan bahan baku utama tepung terigu. Industri pengolahan pangan yang menggunakan bahan baku terigu saat ini berkembang pesat di Indonesia, hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan terhadap tepung terigu oleh konsumen dari tahun ke tahun yang mengakibatkan impor biji gandum dan tepung terigu juga mengalami peningkatan.

Franciscus Welirang Ketua Umum Asosiasi Produsen Tepung Terigu mengatakan impor gandum dari dalam negeri terus meningkat. Pada Januari 2016 terjadi kenaikan konsumsi terigu nasional sebesar 3,8% atau sekitar 475.500 metrik ton (MT) dibanding Januari 2015. Data dari Badan Pusat Statistik, volume impor gandum periode Januari – november mengalami kenaikan setiap tahunnya yaitu pada 2014 sebesar 7,43 juta ton, kemudian pada periode yang sama dari tahun 2015 hingga tahun 2016 impor gandum juga terus meningkat dari 6,77 juta ton menjadi 9,79 juta ton. Data yang dikutip dari USDA, sedangkan impor gandum Indonesia pada

2015/2016 mencapai 8,10 juta ton atau menduduki peringkat dua setelah Mesir 11,50 juta ton. Menurut Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo), proyeksi impor gandum Indonesia untuk tahun 2017 ini ditaksir menembus 8,79 juta ton. Meningkatnya impor gandum tidak dapat dihindari hal ini dikarenakan semakin berkembangnya industri yang menggunakan tepung terigu untuk olahan pangan. Selain itu karakteristik yang khas pada tepung terigu mengandung protein glutenin, gliadin dan prolamin, jika dilakukan pengadonan memberikan sifat elastis yang tidak ditemui pada adonan tepung lainnya sehingga tepung terigu belum dapat digantikan sepenuhnya oleh tepung lain. Ketergantungan terhadap komoditas tepung terigu yang sangat tinggi merupakan masalah dan memberikan dampak terhadap dana yang dikeluarkan negara, untuk mencukupi kebutuhan tepung terigu di dalam negeri maka perlu segera dicari solusinya.

Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung impor dan untuk meningkatkan ketahanan pangan nasional adalah dengan mengembangkan penggunaan bahan baku lokal sebagai bahan-bahan substitusi tepung terigu untuk olahan pangan. Bahan baku lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk salah satunya adalah ubi jalar.

Potensi dan manfaat ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif sangat besar, terutama bagi upaya peningkatan gizi manusia, dan ketahanan pangan khususnya untuk pemenuhan kebutuhan tepung di Indonesia sebagai bahan substitusi tepung terigu. Menurut World Health Organization (WHO), kandungan kalsium ubi jalar

lebih tinggi daripada beras, jagung, terigu maupun sorghum. Kandungan vitamin A pada ubi jalar merah sebanyak empat kali dari wortel, sehingga baik untuk pencegahan kebutaan. Terdapat delapan manfaat ubi jalar menurut berbagai sumber kuliner dan kesehatan, mencakup kandungan zat besi dan magnesium, vitamin B6; vitamin C; vitamin D; potasium; beta karoten (vitamin A); antioksidan; dan memiliki kandungan kadangkala yang rendah.

Namun demikian, ubi jalar di Indonesia belum dianggap sebagai komoditas penting, sementara di negara maju ubi jalar telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan dan non pangan, yaitu untuk mie, ubi goreng, makanan penutup, kembang gula, kecap, tepung, minuman anggur, cuka, nata *de coco*, bioethanol, dan lain-lain. Menurut pusat data dan informasi pertanian kementerian pertanian (2016), Produktivitas ubi jalar di Indonesia selama 1995-2016 cenderung mengalami peningkatan, pertumbuhan rata-rata selama periode tersebut sebesar 2,81% per tahun, dimana produktivitas tahun 1995 sebesar 95,00 ku/ha menjadi 168,18 ku/ha pada tahun 2016. Perkembangan produktivitas selama lima tahun terakhir meningkat sebesar 4,83%. Volume ekspor ubi jalar tahun 2003-2016 rata-rata meningkat sebesar 91,47% per tahun, demikian halnya dengan nilai ekspornya yang meningkat sebesar 108,35% per tahun. Ekspor ubi jalar Indonesia dalam bentuk ubi jalar beku dan ubi jalar selain beku di ekspor terutama ke Malaysia, Jepang, Korea dan Singapore. Perkembangan volume impor ubi jalar pada periode 2003-2016 sebesar 117,86% per tahun, lebih tinggi dari pertumbuhan nilai impor ubi jalar yakni sebesar 108,59% per tahun. Impor ubi jalar Indonesia umumnya dalam bentuk pati ubi jalar beku dan

selain beku terutama berasal dari Cina dan Singapore. Dengan demikian FAO menggolongkan Indonesia menjadi negara produsen ubi jalar terbesar ke-empat setelah China, Tanzania, dan Nigeria.

Potensi ubi jalar yang tersedia cukup besar merupakan peluang dalam pengembangan menjadi tepung sebagai produk antara (*intermediate product*). Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dapat dilakukan secara konvensional, yaitu dengan membuat irisan atau chip ubi jalar terlebih dahulu, kemudian chip dikeringkan dan setelah kering dilakukan penggilingan dan pengayakan. Sejalan dengan perkembangan teknologi saat ini produksi tepung dengan bahan baku umbi-umbian dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Pengembangan teknologi proses produksi secara fermentasi merupakan salah satu strategi untuk membangun ketahanan pangan nasional dengan memberdayakan potensi sumber daya lokal. Upaya dalam pengembangan produksi tepung ubi jalar ini diharapkan mampu meringankan ketergantungan terhadap komoditas impor tepung terigu.

Fermentasi merupakan teknik konversi biologis substrat kompleks menjadi senyawa sederhana dengan berbagai mikroorganisme seperti bakteri, jamur dan kapang. Senyawa-senyawa yang dihasilkan pada fermentasi selain metabolit primer juga beberapa senyawa tambahan, seperti karbon dioksida, H<sub>2</sub>O, asam-asam organik dan alkohol, antibiotik, protein sel tunggal (PST), serta enzim (Balakrishnan dan Pandey, 1996; Machado *et al*, 2004; Robinson *et al.*, 2001).

Subramaniam, R. and Vimala, R., (2012) menyatakan fermentasi dapat diklasifikasikan ke dalam *Solid State Fermentation* (SSF) dan *Submerged*

*Fermentation* (SmF) terutama yang didasarkan pada jenis substrat yang digunakan selama fermentasi. Pada produksi tepung ubi jalar secara fermentasi menggunakan fermentasi terendam terhadap irisan ubi jalar sebagai substrat ditempatkan di dalam tangki diisi dengan air steril sampai irisan ubi jalar terendam dan ditambahkan koji dengan konsentrasi tertentu dan difermentasi dengan waktu yang divariasikan.

Produksi tepung ubi jalar secara fermentasi yang akan dilakukan dengan pendekatan yang dilakukan oleh Subagio (2006) dalam memodifikasi tepung singkong adalah secara fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat. Jika metode tersebut akan diterapkan untuk modifikasi tepung ubi jalar dengan menggunakan koji, permasalahan yang timbul tidak diketahui kondisi yang optimal untuk proses produksi tepung ubi jalar. Rahman (1992) menyatakan, koji merupakan sumber enzim amilase, protease dan lipase yang diperoleh dengan cara membiakan galur kapang atau mikroorganisme pada beras yang telah dikukus.

Fermentasi pada pembuatan mocaf, mikroba yang tumbuh pada permukaan ubi kayu menghasilkan enzim-enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat mendegradasi dinding sel ubi kayu sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut (Subagio, 2006). Teknik pendekatan memodifikasi tepung ubi jalar ini diharapkan dapat diterapkan pada penelitian yang akan dilakukan.

Faktor yang mempengaruhi fermentasi untuk menghasilkan tepung ubi jalar termodifikasi adalah konsentrasi koji yang digunakan, waktu fermentasi dan metode fermentasi.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana korelasi konsentrasi koji *Bacillus subtilis* terhadap karakteristik tepung ubi jalar.
2. Bagaimana korelasi waktu fermentasi terhadap karakteristik tepung ubi jalar.
3. Bagaimana korelasi interaksi antara konsentrasi koji *Bacillus subtilis* dengan waktu fermentasi terhadap karakteristik tepung ubi jalar.

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk menentukan alternatif proses dalam pembuatan tepung ubi jalar secara fermentasi.

Tujuan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi koji *Bacillus subtilis* dan waktu fermentasi yang tepat dalam pembuatan tepung ubi jalar.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Dapat memberikan alternatif pembuatan tepung ubi jalar.
2. Adanya pemanfaatan ubi jalar sebagai tepung ubi jalar.
3. Meningkatkan nilai ekonomis tepung ubi jalar sebagai pengganti tepung terigu.

4. Untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap tepung terigu.

### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Proses pembuatan tepung ubi jalar yang dimodifikasi secara fermentasi, pada dasarnya sama dengan pembuatan *Modified Cassava Flour* (MOCAF). MOCAF merupakan produk turunan dari tepung singkong dengan menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi selama 12-72 jam (Subagio, 2006).

Karakteristik MOCAF meliputi antara lain karakteristik fisik (mudah larut dalam air, mampu meningkatkan pengembangan roti), karakteristik fisikokimia (sifat amilografi atau perilaku sebelum, saat dan sesudah gelatinisasi yaitu suhu gelatinisasi awal MOCAF lebih rendah dan waktu gelatinisasinya lebih pendek), dan karakteristik organoleptik (derajat putihnya lebih tinggi) (Yulifianti, 2012). Selain itu dapat pula yang menjadi respon untuk karakteristik MOCAF seperti kadar air, kadar protein, dan kadar pati.

Konsentrasi enzim mempengaruhi kecepatan reaksi, makin besar konsentrasi enzim makin tinggi kecepatan reaksi, dengan kata lain konsentrasi enzim berbanding lurus dengan kecepatan reaksi.

Menurut Tarigan (2009), perlakuan untuk pembuatan tepung ubi jalar modifikasi secara fermentasi dengan ragi tempe digunakan konsentrasi 2%, 2,5%, dan 3% dimana konsentrasi ragi tape terpilih yaitu pada konsentrasi 2% dengan waktu fermentasi 24 jam pada suhu 32°C, namun perlu ditelaah lebih lanjut karena mikroba

yang digunakan adalah *Bacillus subtilis* sehingga konsentrasi yang digunakan dalam penelitian 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% dan 3,0% dan waktu fermentasi selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam dan 72 jam.

Kombinasi antara lama fermentasi dan jumlah inokulum yang dapat menghasilkan karakteristik tepung yang baik diperoleh pada lama fermentasi 36 jam dengan jumlah inokulum sebesar 0,25 g dan 0,3 g, pada lama fermentasi 48 jam dengan jumlah inokulum 0,2 g ; 0,25g ; dan 0,3 g, serta pada lama fermentasi 60 jam dengan jumlah inokulum 0,2 g (Medikasari, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Kurniawan (2011), tepung talas modifikasi secara fermentasi menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi kadar patinya semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya hidrolisis oleh enzim amylase sehingga pati terdegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana. Berdasarkan hasil penelitian tepung ubi kayu fermentasi menunjukkan bahwa proses fermentasi menyebabkan terjadinya penurunan kadar air. Pada lama fermentasi 36 jam kadar air berkisar antara 4,46-5,78%, semakin menurun dengan bertambahnya jumlah inokulum. Pada lama fermentasi 48 jam kadar air yang diperoleh berkisar antara 4,10 - 4,61% sedangkan pada lama fermentasi 60 jam kadar air berkisar antara 4,37 - 4,60% (Medikasari, 2009).

Penurunan kadar air dapat disebabkan karena terbentuknya panas akibat proses fermentasi. Sofyan (2003) melaporkan bahwa pada fermentasi lebih dari 24 jam terjadi penguraian senyawa-senyawa organik oleh adanya kativitas enzim yang menghasilkan senyawa sederhana juga hasil lain dari proses metabolisme yaitu

H<sub>2</sub>O, energy dalam bentuk panas dan lainnya. Dengan terbentuknya panas selama proses fermentasi maka suhu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan selama proses fermentasi akan menguap sehingga terjadi penurunan kadar air. Sehingga diduga dengan semakin lama fermentasi maka panas sebagai hasil metabolisme meningkat dan menyebabkan kadar air semakin menurun.

Berdasarkan syarat mutu tepung ubi kayu menurut SNI No. 2464 – 1990 kadar air maksimum yaitu 12% b/b. Oleh karena itu, kadar air tepung ubi kayu fermentasi ini tergolong masih rendah.

Menurut penelitian Kurniawan (2011), proses fermentasi tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air karena pengurangan kadar air baru terjadi pada saat proses pengeringan. Proses pengeringan sangat menentukan kadar air dari suatu bahan. Suhu pengeringan pada saat pembuatan tepung talas modifikasi secara fermentasi relatif sama tidak terlalu tinggi yaitu pada suhu 60°C sehingga panas yang diterima oleh bahan yang dikeringkan relatif kecil dan menyebabkan penguapan air dari permukaan bahan ke udara kering makin lambat, begitu pula difusi dari bahan ke permukaan.

Menurut penelitian Medikasari (2009), kadar protein tepung ubi kayu fermentasi berdasarkan perlakuan lama fermentasi dan jumlah inokulum semakin tinggi, bervariasi berkisar antara 7,48% sampai 8,99%. Kadar protein tertinggi sebesar 8,9966% diperoleh dengan lama fermentasi 36 jam pada jumlah inokulum 0,25 g, sedangkan kadar protein terendah sebesar 7,4802% diperoleh pada lama fermentasi 60 jam dengan jumlah inokulum 0,15 g.

Kandungan protein ubi kayu tanpa fermentasi sebesar 1,1% b/b (Suismono, 2006). Jika dibandingkan dengan tepung ubi kayu dengan fermentasi mampu meningkatkan kandungan protein pada tepung sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein pada makanan namun masih perlu dilakukan pengujian terhadap kualitas daya cerna protein tersebut (Medikasari, 2009).

Sifat amilografi mocaf (perilaku sebelum, saat sesudah gelatinisasi) berbeda dengan tepung ubi kayu tanpa fermentasi. Suhu gelatinisasi awal mocaf dan saat granula pecah relative lebih rendah dibandingkan dengan tepung ubi kayu, demikian pula waktu gelatinisasinya lebih pendek. Hal yang sama juga diamati oleh Marcon *et al.*, (2009) pada pati ubi kayu asam. Depolimerisasi struktur pati akibat hidrolisis parsial saat fermentasi menyebabkan granula pati menjadi lebih mudah menyerap air, mengembang dan pecah saat dipanaskan sehingga tidak memerlukan panas atau energy yang sama dengan tepung tanpa modifikasi untuk mengalami gelatinisasi. Marcon (2009) melaporkan, panas atau energy yang dibutuhkan untuk gelatinisasi pati ubi kayu asam 2,55 J/g, jauh lebih kecil dibandingkan dengan pati ubi kayu (5,97 J/g).

## **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diduga :

1. Konsentrasi koji *Bacillus subtilis* berkorelasi terhadap karakteristik tepung ubi jalar yang difermentasi.

2. Waktu fermentasi berkorelasi terhadap karakteristik tepung ubi jalar yang difermentasi.
3. Adanya korelasikonsentrasi koji *Bacillus subtilis* dan waktu fermentasi terhadap tepung ubi jalar yang difermentasi.

### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Jalan Raya IX Sukamandi, Subang 41256. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2017 sampai dengan selesai.