

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pati merupakan komponen utama yang memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fisikokimia pada beras (Lee et al., 2015). Pati merupakan polisakarida alami yang memiliki bobot molekul tinggi yang terdiri dari unit-unit glukosa. Pati beras seperti pati pada umumnya terdiri dari dua polisakarida, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa pada dasarnya adalah molekul linier dari unit -(1,4)-d-glucopyranosyl dengan beberapa cabang, sedangkan amilopektin memiliki berat molekul tinggi dan struktur bercabang tinggi yang terdiri dari unit -(1,4)-d-glucopyranosyl dengan 5–6% terdistribusi tidak acak -(1,6)-d-glucopyranosyl unit (Lee et al., 2015).

Pati beras alami memiliki beberapa karakteristik yang khas dibandingkan pati alami dari sumber pangan lainnya yaitu hipoalergenik (kemampuan untuk tidak menimbulkan reaksi alergi), tidak memiliki flavour dan rasa, molekul granulanya kecil, berwarna putih bening, lebih resisten terhadap asam, memiliki daya sebar yang cukup baik, serta stabilitas beku-cair yang relatif lebih baik (Wani et al., 2013). Selain itu, granula pati beras alami memiliki permukaan yang hidrofilik (B. Chen et al., 2019; Li et al., 2013; Rayner et al., 2012; Timgren et al., 2013). Hidrofilisitas pada permukaan granula pati mempengaruhi karakteristik pati beras alami.

Pati umumnya digunakan sebagai bahan tambahan pangan seperti pengental, pembentuk gel, penstabil, dan bahan pengikat dalam industri makanan untuk memperbaiki dan sebagai faktor koreksi sifat fisik produk pangan (Lee et al., 2015). Selain digunakan dalam industri makanan, pati juga banyak dikembangkan

untuk digunakan di industri kosmetik dan farmasi, serta industri lainnya. Penggunaan pati dalam industri sangat bergantung pada karakteristik fisik dan kimia pati untuk memperoleh produk yang diharapkan. Pati alami penggunaannya terbatas pada pengolahan tertentu karena memiliki karakteristik fisikokimia yang cukup spesifik sehingga kurang sesuai ketika diaplikasikan pada produk industri tertentu (Cao et al., 2020). Sehingga untuk aplikasinya secara luas perlu dilakukan modifikasi agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan industri.

Pada penelitian ini dilakukan modifikasi untuk mengetahui pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia pati alami. Modifikasi pati dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu modifikasi fisik, kimia, enzimatis, atau modifikasi ganda (Ashogbon & Akintayo, 2014; Deka & Sit, 2016; Halal et al., 2015; Kaur et al., 2012). Modifikasi pati dilakukan menggunakan modifikasi kimia yaitu ozonasi dan modifikasi fisik metode hidrotermal dengan HMT (*Heat Moisture Treatment*) (Handarini et al., 2020; Marta et al., 2022)

Modifikasi ozonasi merupakan salah satu metode modifikasi pati secara kimiawi. Berbeda dengan metode kimiawi lainnya yang kurang aman digunakan karena menghasilkan residu dan beberapa diantaranya beracun jika dikonsumsi. Metode ozonasi aman digunakan karena tidak meninggalkan residu terhadap bahan pangan. Selain itu, ozon yang digunakan dapat dengan cepat terurai menjadi oksigen, sehingga keberlanjutan terhadap lingkungan (Çatal & Ibanoglu, 2014).

Ozonasi merupakan oksidator yang dapat mengoksidasi gugus hidroksil pada molekul glukosa pati (Cahyana et al., 2018; Y.-J. Wang & Wang, 2003). Proses ozonasi menyebabkan terjadinya depolimerisasi parsial pada rantai amilosa

dan amilopektin (Vanier et al., 2017a). Depolimerisasi gugus hidroksil pada rantai amilosa dan amilopektin mengakibatkan terbentuk gugus karbonil dan karboksil di daerah amorf dan granula dengan mengubah muatan dan afinitas bahan kimia dari gugus tersebut (Castanha et al., 2017), proses terbentuknya karbonil dan karboksil tersebut meningkatkan kejernihan pasta pati (Pietrzyk et al., 2018; Sukhija et al., 2016; Xiao et al., 2012). Selain itu, gugus karbonil yang terbentuk bersifat polar sehingga meningkatkan hidrofilisitas pada pati (Tanetrungroj & Prachayawarakorn, 2018; Zamudio-Flores et al., 2009).

Modifikasi kimia ozonasi pada pati yang terkandung dalam pati dapat dikombinasikan dengan modifikasi secara fisik (Subroto et al., 2022). Modifikasi yang dapat digunakan yaitu metode *Heat Moisture Treatment* (HMT). Modifikasi HMT merupakan metode modifikasi fisik yang dilakukan dengan memanfaatkan perlakuan hidrotermal atau suhu diatas suhu gelatinisasi pati dengan *range* suhu berkisar antara (90-120°C) dan kadar air rendah (kurang dari 35%) (Marta et al., 2022). HMT dapat menurunkan sifat hidropobisitas pasta pati karena terjadi pemecahan ikatan glikosidik pada atom C2 dan C3 selama proses thermal dan membentuk ikatan karbonil dan karboksil yang bersifat yang bersifat polar sehingga pati bersifat lebih hidrofilik (Subroto, et al., 2022). HMT juga menurunkan kapasitas pembengkakan granula akibat dari terjadinya proses pembengkan granula pati selama HMT (Marta et al., 2016), mengubah struktur kristalinitas dan interaksi rantai pati, mengakibatkan terjadinya transfer panas ke struktur *double helice* pati sehingga terpisah dan menyebabkan rasio kristalin meningkat (Arns et al., 2015; Mathobo et al., 2021; Zavareze et al., 2012), menurunkan pembentukan heliks

ganda rantai pati (Fonseca et al., 2021), dan menurunkan derajat putih pati (Marta et al., 2016).

Modifikasi dengan kombinasi metode ozonasi dan MHT dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan karakteristik fisikokimia pati beras alami maupun pati beras modifikasi secara tunggal. Karena masing masing perlakuan memiliki kelebihan dan kekurangan dalam mengubah karakteristik fisikokimia pati beras. Modifikasi ganda terhadap pati beras sudah banyak dilakukan, namun informasi terkait kombinasi ganda antara modifikasi ozonasi dengan HMT masih terbatas. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi ganda ozonasi dilanjut dengan modifikasi HMT untuk mengetahui pengaruh modifikasi ganda terhadap perubahan yang terjadi pada karakteristik fisikokimia seperti struktur *double helice* dan rasio kristalin pati, stabilitas dispersi partikel pati, hidrofilitas permukaan granula pati, dan derajat kejernihan gel pati.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, masalah yang dapat diidentifikasi pada penelitian ini adalah : Bagaimana pengaruh modifikasi kombinasi ozonasi dan HMT (*Heat Moisture Treatment*) terhadap karakteristik fisikokimia meliputi struktur *double helice* dan karakteristik kristalin, stabilitas dispersi partikel, hidrofilitas permukaan granula, dan derajat kejernihan gel pati beras putih ?

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

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh modifikasi kombinasi ozonasi dan HMT terhadap karakteristik fisikokimia meliputi struktur *double helice* dan karakteristik kristalin, stabilitas dispersi partikel, hidrofilitas permukaan granula, dan derajat kejernihan gel pati beras putih alami dibanding dengan pati beras termodifikasi ozonasi serta modifikasi ganda ozonasi-HMT

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan pati beras yang memiliki tingkat kejernihan gel yang lebih baik, melihat hidrofilitas permukaan granula, struktur *double helice* dan karakteristik kristalin, stabilitas dispersi partikel pati terhadap modifikasi kombinasi ozonasi dan HMT (*Heat Moisture Treatment*).

### **1.4 Kegunaan Hasil Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah menambah referensi literatur dan informasi kepada pembaca mengenai karakteristik fisikokimia pati beras putih termodifikasi ganda ozonasi dan HMT (*Heat Moisture Treatment*) serta penggunaan pati beras putih hasil modifikasi ganda ozonasi dan HMT (*Heat Moisture Treatment*) dapat memenuhi kebutuhan pati dengan karakteristik tertentu dan dapat digunakan secara lebih luas dalam industri pangan maupun industri lainnya.