

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Permasalahan**

Modifikasi pati merupakan perlakuan strategis untuk meningkatkan sifat fungsionalitas, stabilitas, atau profil pencernaan bahan pangan, terutama pada umbi-umbian yang memiliki kandungan pati tinggi (Munir *et al.*, 2024). Berdasarkan penelitian Ardhiyanti *et al.* (2017) terdapat tiga metode utama untuk meningkatkan fraksi pati resisten dalam bahan pangan berpati, yang meliputi modifikasi kimia, fisik, dan enzimatis. Modifikasi kimia dapat dieksekusi melalui hidrolisis asam, esterifikasi, atau perlakuan kimia lainnya, sementara modifikasi fisik berfokus pada optimalisasi parameter suhu dan durasi perlakuan. Modifikasi enzimatis, di sisi lain, memanfaatkan aktivitas enzim spesifik untuk mengkatalisis hidrolisis pati.

Proses modifikasi pati menjadi krusial untuk mempermudah aplikasinya dalam berbagai formulasi produk pangan. Implementasi modifikasi ini terbukti mampu meningkatkan kadar pati resisten (Rohmayanti *et al.*, 2025). Pati resisten secara definitif merupakan fraksi pati atau produk degradasinya yang tidak terabsorpsi di usus halus individu sehat, karena fraksi ini lolos dari degradasi enzimatik sempurna. Pati resisten memiliki peran penting dalam pengembangan pangan fungsional karena kemampuannya memperbaiki sifat sensori produk (Rozali *et al.*, 2018). Pati yang tidak tercerna di usus halus akan melanjutkan perjalanannya ke usus besar untuk difermentasi oleh mikroorganisme. Proses fermentasi ini menghasilkan asam lemak rantai pendek (*Short Chain Fatty Acid/SCFA*) yang berkontribusi terhadap berbagai efek metabolik, seperti pemeliharaan kadar kolesterol dan glukosa darah, serta penghambatan karsinogenesis kolon (Bojarczuk *et al.*, 2022). Penelitian oleh Lee dan Hyeon (2016) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan enzimatis dan fisik mampu meningkatkan kandungan pati resisten beras hingga mencapai 30,11%.

Pati termodifikasi merupakan pati yang diproses dengan cara modifikasi baik menggunakan metode fisik, enzimatis, maupun kimiawi. Karakteristik pati sebelum dimodifikasi memiliki beberapa keterbatasan diantaranya terlalu lengket, saat proses gelatinisasi akan terbentuk pasta yang tidak merata, serta kelarutannya yang rendah (Suga, 2020). Berdasarkan penelitian Haryono dan Rusdi (2023) pati

alami perlu dimodifikasi agar memiliki sifat stabilitas yang tinggi, memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan sebelum dimodifikasi dengan tujuan untuk penentuan kualitas dan ketahanan suatu bahan pangan, serta diharapkan setelah proses modifikasi pati akan memiliki peningkatan kadar pati resisten (*Resistant Starch/RS*).

Modifikasi enzimatis dipilih karena keunggulannya dalam spesifisitas pemutusan ikatan target. Metode ini menawarkan kontrol hidrolisis yang lebih mudah dibandingkan hidrolisis asam yang umumnya memerlukan suhu tinggi (Apriadi *et al.*, 2020). Enzim  $\alpha$ -amilase dari *Bacillus licheniformis* sering digunakan karena sifatnya yang tahan suhu tinggi, memiliki pH optimum 6,0-6,5, dan secara spesifik menghidrolisis ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik secara acak pada bagian internal molekul polisakarida, baik amilosa maupun amilopektin (Ariandi, 2016). Peningkatan kadar pati resisten yang lebih tinggi dapat dicapai melalui kombinasi hidrolisis enzimatis dengan modifikasi fisik, khususnya *autoclaving-cooling*. Penelitian Kusnandar *et al.* (2015) melaporkan perolehan kadar pati resisten tertinggi (74,28%) pada sagu yang dimodifikasi menggunakan hidrolisis asam HCl 1% yang dilanjutkan dengan tiga siklus *autoclaving-cooling*. Tujuan utama dari proses modifikasi kombinasi adalah untuk memfasilitasi retrogradasi; hidrolisis parsial oleh  $\alpha$ -amilase akan memutus ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik, menghasilkan pati linier yang kemudian membentuk RS 3 dalam jumlah signifikan selama proses retrogradasi.

Pati yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*) karena berdasarkan penelitian Putra *et al.* (2023) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan ekstraksi secara konvensional di antaranya adalah efisiensi ekstraksi tinggi, waktu ekstraksi lebih singkat, konsumsi pelarut lebih rendah, kualitas ekstrak yang lebih tinggi, serta metodenya yang ramah lingkungan. Berdasarkan penelitian Faridah *et al.* (2014) umbi garut (*Maranta Arundinacea L.*) secara alami memiliki kandungan pati resisten 2,12% yang mana termasuk dalam jenis RS (*resistant starch*) tipe II, sehingga dengan begitu umbi garut memiliki nilai indeks glikemik rendah (IG <55) yaitu 14 (Caesarina & Estiasih, 2016). Kandungan gizi dalam 100 g umbi garut diantaranya karbohidrat 85,20 g, pati garut 19,40-20,96%, daya cerna pati garut 84,35%, serat pangan 9,78% dengan serat larut air sebanyak 1,12% dan serat tidak larut air 1,49% (Rohman *et al.*, 2021). Uwi ungu (*Dioscorea alata*) memiliki nilai IG 22,4

(Lestari *et al.*, 2019) dan kandungan gizi diantaranya 20-30% karbohidrat (Tamaroh *et al.*, 2018), kandungan pati sebanyak 17,59% (amilosa) dan 68,60% (amilopektin) (Korengkeng *et al.*, 2019). Pada 100 g umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) terdapat 34,2 g karbohidrat, 77,9% pati dengan 20-25% amilosa yang berpotensi untuk pembuatan pati modifikasi (Suga *et al.*, 2020).

Kajian modifikasi pati melalui metode fisik telah banyak dieksplorasi, namun aplikasi metode kombinasi hidrolisis enzimatis menggunakan  $\alpha$ -amilase dan siklus *autoclaving-cooling* pada komoditas umbi lokal seperti garut, uwi, dan kimpul masih menunjukkan keterbatasan data penelitian. Menurut penelitian Ariandi (2016) menjelaskan bahwa  $\alpha$ -amilase merupakan endoenzim dengan kapabilitas menghidrolisis ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik secara acak pada bagian internal rantai pati. Efektivitas kerja enzim  $\alpha$ -amilase ini dipengaruhi oleh berbagai parameter, yang mencakup suhu, pH, konsentrasi, metode perlakuan kombinasi, serta durasi hidrolisis. Keterbatasan data penelitian mengenai aplikasi metode tersebut melandasi urgensi studi ini untuk mengevaluasi pengaruh varietas umbi serta menentukan durasi hidrolisis optimum menggunakan  $\alpha$ -amilase dalam upaya memaksimalkan perolehan kadar pati resisten.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perlakuan jenis pati umbi (garut, uwi, kimpul) dan waktu hidrolisis dengan enzim  $\alpha$ -amilase terhadap karakteristik fisikokimia pati termodifikasi.
2. Mengetahui perlakuan terbaik dari modifikasi pati (garut, uwi, dan kimpul) dan waktu hidrolisis dengan enzim  $\alpha$ -amilase terhadap karakteristik fisikokimia pati termodifikasi.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi terkait lama waktu hidrolisis yang optimal yang digunakan untuk memodifikasi pati umbi garut, uwi, dan kimpul dengan tujuan peningkatan kadar pati resisten tertinggi.