

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Senyawa antibakteri merupakan senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawetan pangan. Salah satu contoh senyawa antibakteri adalah *hypoiodous* (HIO) yang dihasilkan dari reaksi katalis oleh enzim peroksidase. Enzim peroksidase atau biasa disingkat PO dengan nomor EC (*Enzyme Commission*) 1.11.1.7 merupakan bagian dari keluarga besar enzim-enzim yang bersifat dapat mengkatalis sebuah reaksi dengan bentuk sebagai berikut  $ROOR' + \text{elektron donor } (2 e^-) + 2H^+ \rightarrow ROH + R'OH$  (O'Brien, 2000). Sebagian besar enzim-enzim jenis ini akan aktif secara optimal jika mendapat substrat berupa hidrogen peroksida, namun beberapa lainnya akan lebih aktif bersama dengan hidroperoksida organik seperti misalnya peroksida lipid. Beberapa tanaman yang mengandung peroksidase di antaranya adalah lobak, kedelai, tembakau dan tomat. Sedangkan sumber peroksidase yang berasal dari pangan hewani contohnya adalah susu yang dinamakan dengan laktoperoksidase.

Enzim peroksidase tersebut berperan sebagai katalisator dalam reaksi pembentukan senyawa antibakteri. Senyawa antibakteri yang sudah lazim diteliti adalah *hypothiocyanite* ( $OSCN^-$ ). Reaksi pembentukan  $OSCN^-$  terjadi dalam *peroksidase sistem* antara tiosianat ( $SCN^-$ ) sebagai substrat, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan PO yang mengkatalis reaksi tersebut hingga menghasilkan produk yang memiliki spektrum antimikroba luas. Mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroba yang dilakukan oleh  $OSCN^-$  adalah mengoksidasi sulfidril

dari protein esensial mikroorganisme, yang mengakibatkan perubahan fungsi sel-sel mikroorganisme tersebut. Hal itu didukung oleh Hayashi *et al.* (2012) yang mengatakan bahwa perubahan fungsi sel akibat kontak dengan  $\text{OSCN}^-$  akan berakibat pada penghambatan pertumbuhan atau bahkan mematikan mikroorganisme.

Selain  $\text{SCN}^-$  yang dapat berfungsi sebagai substrat, namun ternyata komponen kimia golongan VII yaitu ion-ion halogen juga dapat berfungsi sebagai substrat. Hal itu disebabkan karena  $\text{SCN}^-$  termasuk dalam golongan pseudohalida, yang memiliki reaksi mirip seperti ion-ion halida. Senyawa kimia I atau iodium juga termasuk dalam golongan VII atau ion-ion halogen tersebut. Menurut (Cox dan Arai, 2014) senyawa kimia I juga sering ditemukan dalam bentuk anion halida atau ( $X^-$ ), yaitu  $\text{IO}_3^-$ . Maka dari itu dalam aplikasinya PO juga dapat mengkatalis kombinasi antara hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) dan kalium iodat ( $\text{KIO}_3$ ) untuk menghasilkan *hypoiodite* ( $\text{OI}^-$ ) atau *hypoiodous acid* (HIO) (Hill *et al.*, 1997).

*Hypoiodous* itu sendiri adalah *oxyacids* hasil dari kombinasi antara  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan  $\text{KIO}_3$  yang memiliki sifat antibakteri. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Isobe *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa peran yang dilakukan HIO sebagai senyawa antibakteri sama seperti *hypothiocyanite* ( $\text{OSCN}^-$ ), yaitu bereaksi dengan grup sulfidil mikroba untuk menghambat berbagai fungsi sel.

Data FAO tahun 2007 yang terdapat dalam Passam *et al.* (2007) menyatakan bahwa tomat adalah tanaman hortikultura besar dengan estimasi produksi lebih dari 120 juta metrik ton. Namun daun tomat seringkali menjadi limbah sebab tidak dapat dikonsumsi oleh manusia. Baik secara langsung maupun tidak. Hal tersebut disebabkan karena daun tomat mengandung senyawa toksik

sekunder berupa glikoalkaloid tomatodin (*glycoalkaloid tomatine*). Jika dikonsumsi manusia dapat mengakibatkan efek negatif seperti sakit perut hingga diare. Di dalam daun tomat juga terkandung enzim peroksidase sehingga potensi pemanfaatan peroksidase daun tomat sebagai agen antibakterial sangat besar. Oleh karena itu diperlukan suatu formulasi terefektif antara PO dari ekstrak daun tomat dengan  $H_2O_2$  dan  $KIO_3$  untuk memaksimalkan aktivitas PO dalam menghasilkan *hypoiodite* ( $OI^-$ ) atau *hypoiodous acid* (HIO) sebagai senyawa antibakterial.

Optimasi  $H_2O_2$  dan  $KIO_3$  sangat penting dalam rangka menghasilkan HIO melalui peroksidase sistem. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan maksimal PO daun tomat dalam mengkatalis reaksi oksidasi  $KIO_3$  oleh  $H_2O_2$ . Seifu *et al.* (2005) menjelaskan bahwa laktoperoksidase akan aktif secara optimal saat berada dalam keadaan kecukupan ion halida atau pseudohalida. Bahkan PO dapat menjadi tidak aktif saat berada dalam keadaan kekurangan ion halida (atau pseudohalida) dan kelebihan  $H_2O_2$ .

## 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan konsentrasi  $H_2O_2$  dan  $KIO_3$  untuk bereaksi dengan PO yang terkandung dalam ekstrak daun tomat, sehingga dapat memaksimalkan aktivitas peroksidase dalam menghasilkan senyawa antibakteri HIO. Selain itu penelitian ini juga memiliki manfaat dalam pemanfaatan limbah daun tomat untuk menghasilkan *hypoiodous* sebagai agen antibakteri dari bahan yang bernilai ekonomis. Harapannya agen antibakteri tersebut dapat diaplikasikan secara luas sebagai salah satu metode pengawetan pangan.