

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Beragam zat bahan tambahan pangan (BTP) ditambahkan oleh produsen makanan dan minuman untuk menarik minat beli konsumen. Selain itu, penambahan tersebut ditujukan untuk menambah cita rasa ataupun menjaga ketahanan makanan dalam jangka waktu tertentu, seperti zat pengawet. Penambahan pengawet perlu diatur penggunaannya karena bahan-bahan tersebut dapat menimbulkan masalah kesehatan dalam jangka waktu lama. Bahan pengawet yang legal digunakan diantaranya adalah asam sorbat dan garamnya, asam nitrat, nitrit, asam propionat dan garamnya, dan asam benzoat beserta garamnya.

Salah satu pengawet garam benzoat yang digunakan yaitu natrium benzoat. Penggunaannya dapat ditemukan pada beberapa produk makanan, yaitu saus, kecap, margarin, selai, sirup, makanan berfermentasi (BPOM, 2013). Dalam peraturan BPOM nomor 36 tahun 2013 tertulis penambahan bahan pengawet asam benzoat dalam makanan-minuman memiliki batas maksimum tertentu. Batas maksimum konsumsi asam benzoat dan garamnya dalam makanan adalah 5 mg/kgBB/hari. WHO (2005) melaporkan beberapa toksisitas asam benzoat dan garamnya seperti rasa tidak nyaman, mual, sakit kepala, lemah, rasa terbakar, dan rasa iritasi pada esofagus dapat timbul apabila dikonsumsi 1000-2500 mg/hari selama 5 hari.

Toksitas benzoat dapat dihindari dengan menganalisis kadar benzoat pada setiap produk makanan yang akan dipasarkan. Metode analisis kuantitatif yang dapat digunakan diantaranya Elektroda Selektif Ion (ESI), *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), *Gas Chromatography* (GC), Titrasi, Spektrofotometri. Analisa dengan HPLC dan GC mempunyai kekurangan biaya yang tinggi sedangkan spektrofotometri mempunyai kelemahan selektifitas yang buruk. ESI dengan metode potensiometri mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mudah dalam konstruksi, waktu respon yang cepat, biaya rendah, selektifitas dan stabilitas yang baik (Pezza, *et al*, 2001). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat Elektroda Selektif Ion (ESI) benzoat berbasis alikat 336–kitosan sebagai metode alternatif untuk analisis benzoat dalam produk makanan.

Agar ESI benzoat dapat diaplikasikan perlu diketahui kondisi-kondisi yang dapat mempengaruhi kinerjanya seperti pH dan temperatur. Bahan-bahan pembuatan ESI yang dapat dipengaruhi pH, yaitu bahan aktif atau ionofor. Bahan aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah alikat-336 dan kitosan. Alikat-336 dapat bekerja pada rentang pH asam hingga sedikit basa dan kitosan efektif bekerja pada pH di bawah pKa 6,3. Dalam penelitian Setiawan (2012) tentang ESI formiat dengan bahan aktif kitosan diperoleh pH optimum 3-4 dengan rentang pengujian pH 3-11 dan diperoleh faktor Nernst mendekati nilai teoritis. Asam formiat memiliki pKa sebesar 3,74 dan kitosan memiliki pKa 6,2. Pada pH 3 dapat memberikan hasil potensial yang paling mendekati faktor Nernst dikarenakan pada pH tersebut proses pembentukan formiat dan pengikatannya pada kitosan berlangsung secara berkelanjutan sehingga proses transport ion dari larutan menuju membran

berlangsung cepat diimbangi oleh banyaknya gugus  $\text{NH}_3^+$  yang terbentuk secara maksimal pada permukaan membran maka akan diperoleh faktor Nernst yang mendekati teoritis.

Selain bahan aktif, pembentukan ion dalam larutan analit yang digunakan juga dapat dipengaruhi oleh pH. Dalam air, jumlah ion benzoat tergantung pada pH sesuai kesetimbangan asam basa. Menurut diagram spesi asam benzoat, pada pH dibawah 4 dominan ditemukan asam benzoat sedangkan pada pH di atas 4 mulai ditemukan adanya ion benzoat. (Lie, 2014).

Hal tersebut dapat dilihat dalam penelitian Jose *et al* (1996) tentang ESI benzoat bahwa pH optimum ESI benzoat dengan tipe kawat A yang terdiri atas PVC ditambah dengan *additive* 4-t-octylphenol pada rentang pH 5-8 sedangkan tipe B dengan komposisi PVC tanpa *additive* bekerja optimum pada pH 6,5–11. Faktor Nernst yang dihasilkan masih *Nernstian* yaitu 54,7 mV/dekade dengan rentang uji pH yang dilakukan adalah 3,5-12,5. Oleh karena itu, dilakukan pengujian kinerja ESI benzoat berbasis alikuat 336-kitosan terhadap pengaruh pH 3-12.

Pengaruh perubahan temperatur pada pengukuran pH dapat mempengaruhi elektroda yaitu nilai faktor Nernst elektroda, titik kalibrasi isothermal, kesetimbangan temperatur, kesetimbangan kimia, dan ketahanan membran. Semakin meningkatnya temperatur, semakin tinggi faktor Nernst pada elektroda ideal (Barron, Ashton, and Geary, 2006). Perubahan  $10^\circ\text{C}$  pada temperatur sampel dapat merubah nilai Nernst sebesar 1 mV/dekade (Rundle, 2003).

Pada penelitian Setiawan (2012) telah melakukan uji pengaruh temperatur ESI formiat tipe kawat terlapis dengan bahan aktif kitosan pada rentang suhu 25°C-60°C. Hasil yang diperoleh menunjukkan temperatur optimum 27°C dengan faktor Nernst mendekati teoritis yaitu 59,2 mV/dekade. Dengan rentang variasi temperatur tersebut, faktor Nernst yang diperoleh tetap memenuhi dan berada pada rentang nilai nernst teoritis yang diperbolehkan. Penelitian ESI formiat menjadi dasar untuk penelitian pengaruh temperatur ESI benzoat karena kedua analit memiliki spesi ion monovalen dengan nilai faktor nersnt 59,2 mV/dekade. Oleh karena itu, pengujian pengaruh temperatur pada ESI benzoat akan dilakukan pada rentang temperatur 25-60°C.

Berdasarkan uraian di atas, pH dan temperatur dapat mempengaruhi kinerja membran ESI Benzoat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu diketahui pH dan temperatur optimum membran ESI benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliquid 336-kitosan sehingga dapat digunakan untuk pengukuran kadar benzoat pada suatu sampel.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Berapakah pH optimum membran Elektroda Selektif Ion (ESI) benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliquid 336-kitosan ?
2. Berapakah temperatur optimum membran Elektroda Selektif Ion (ESI) benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliquid 336-kitosan ?

### 1.3. Tujuan

1. Untuk menentukan pH optimum elektroda selektif ion (ESI) benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliyat 336-kitosan.
2. Untuk menentukan temperatur optimum elektroda selektif ion (ESI) benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliyat 336-kitosan.

### 1.4. Manfaat

1. Memberikan informasi mengenai pH dan temperatur optimum ESI benzoat tipe kawat terlapis berbasis aliyat 336-kitosan dalam menganalisis ion benzoat, dan
2. Menjadi referensi untuk pengembangan metode potensiometri dalam mendeteksi ion lain dengan menggunakan Elektroda Selektif Ion (ESI)

