

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Produk pangan yang terdiri atas makanan dan minuman merupakan produk vital bagi manusia yang digunakan untuk mempertahankan hidupnya dan dipakai secara berkelanjutan. Pada pembuatan atau pengolahan produk makanan digunakan berbagai bahan tambahan makanan untuk dapat memperpanjang umur simpan, memperbaiki tekstur, kelezatan atau kenampakan dari suatu produk makanan. Bahan-bahan tambahan makanan yang sering disalahgunakan adalah pewarna sintetik yang dilarang menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Anggrahini, 2008).

Zat pewarna sintetik lebih banyak digunakan karena lebih stabil terhadap cahaya dan panas (Azizahwati, dkk, 2007). Selain itu, dapat menghasilkan warna lebih kuat dan stabil meski dengan jumlah zat yang lebih sedikit (Supraptini, dkk, 2010). Semakin banyaknya variasi makanan dan permintaan masyarakat, membuat sebagian produsen makanan tidak menggunakan pewarna sintetik yang aman dan diijinkan. Padahal di Indonesia penggunaan pewarna makanan yang diizinkan telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033 Tahun 2012 tentang “Bahan Tambahan Pangan”. Sedangkan bahan pewarna yang tidak diijinkan juga telah diatur oleh pemerintah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 239/MenKes/Per/V/85 tentang “Zat Warna Tertentu yang Dinyatakan Sebagai Bahan Berbahaya.”

Salah satu zat pewarna yang tidak diizinkan dan berbahaya adalah metanil yellow. Metanil yellow memberikan warna kuning pada makanan (Nath,

et al, 2013). Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), penyalahgunaan metanil yellow di Indonesia terdapat pada bahan makanan seperti krupuk, mie, tahu, jajanan-jajanan yang berwarna kuning, dan gorengan. Metanil yellow merupakan zat warna golongan azo yang sifatnya toksik. Kelebihan zat ini adalah tidak memerlukan jumlah yang banyak untuk menciptakan intensitas warna yang sangat kuat (BPOM, 2013). Konsumsi metanil yellow berbahaya terhadap kesehatan karena menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki pada sistem peroksidasi lemak pada hati, perubahan berat absolut dan relatif dari testis, perubahan pada parameter-parameter hematologi, berat badan, serum glukosa, kolesterol dari otak, hati, dan jantung ketika dikonsumsi secara tetap pada waktu yang lama (Nath, et al, 2013).

Produk pangan yang menggunakan metanil yellow biasanya berwarna kuning menyolok dan cenderung berpendar, selain itu banyak memberikan titik-titik warna yang tidak homogen (Lubis dan Lutfi, 2010). Sejauh ini telah banyak sekali test untuk analisis mendeteksi zat warna metanil yellow pada produk makanan dan minuman. Analisis tersebut terdiri atas analisis kualitatif maupun analisis kuantitatif. Analisis yang ada tersebut antara lain adalah kromatografi lapis tipis kinerja tinggi dua arah (Li-Ya, et al, 2009), *high performance liquid chromatography* (Yue, et al, 2006), dan yang terbaru adalah spektrofotometri sinar tampak (Nath, et al, 2013).

Metode-metode di atas memiliki beberapa kelemahan yaitu memerlukan pelarut organik yang mahal, keahlian khusus, peralatan canggih, dan waktu yang lama. Untuk analisis yang berulang, sederhana, cepat, dan murah diperlukan metode lain yang dapat mendeteksi adanya metanil yellow. Berdasarkan hal tersebut maka metode potensiometri elektroda selektif ion (ESI) merupakan salah satu solusi yang tepat. ESI adalah setengah sel elektrokimia (elektroda) yang menggunakan membran ion sebagai sensor. Oleh karena itu ESI akan lebih



merespon analit yang disensornya dibandingkan ion lain yang berada bersama-sama dalam sampel (Atikah, 1994).

Keunggulan dari metode ESI adalah waktu yang relatif cepat untuk analisis, preparasi dan prosedur mudah, respon yang ditimbulkan cepat, pengoperasian mudah, selektif, dan murah (Atikah et al, 2012). Selain itu ESI memberikan hasil analisis yang kuantitatif meskipun dalam konsentrasi yang kecil, memiliki gangguan cukup kecil, dan prosedur analisisnya sederhana (Ningsih, 2008). Tipe ESI yang akan dibuat adalah ESI tipe kawat terlapis.

Elektroda Selektif Ion metanil yellow tipe kawat terlapis telah dibuat oleh peneliti sebelumnya dengan menggunakan bahan membran yang terdiri atas Aliquat-336, kitosan, polivinilklorida (PVC), dan dioktilftalat (DOP) dengan rasio 0,5:5:34,5:60 dan optimasi perendaman 25 menit. Bahan aktif membran pertama Aliquat-336 berasal dari bentuk Aliquat 336-Cl (metiltrioktilamonium klorida) adalah garam amonium kuartener asimetris yang tidak larut dalam air dan memiliki rantai panjang sehingga berat molekulnya besar. Struktur amonium mempunyai muatan positif (+) sehingga dapat membentuk garam dengan anion lain. Hal ini memungkinkan terjadinya transpor anion secara selektif menembus antarmuka larutan analit dengan membran ketika aliquat 336 digunakan sebagai bahan aktif membran (Iqbal, 2013).

Bahan aktif membran kedua kitosan merupakan turunan kitin yang telah diasetilasi menggunakan basa kuat. Kitosan mengalami protonasi pada gugus amino di glukosamin pada kondisi asam dibawah pKa-nya (pKa 6,3), sehingga mengubah gugus amino menjadi  $\text{RNH}_3^+$  yang dapat berfungsi sebagai penukar ion dalam membran. Ion positif pada kitosan dapat berikatan dengan ion negatif zat warna (Yahaya, et al., 2008).

ESI metanil yellow yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya yang menggunakan bahan membran Aliquat-336, kitosan, PVC, dan DOP dengan

rasio 0,5:5:34,5:60 (b/b) dan optimasi perendaman 25 menit masih perlu diuji karakternya sehingga dapat dijadikan sebagai alat analisis. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diteliti tentang karakteristik dasar dari ESI metanil yellow tipe kawat terlapis dengan komposisi tersebut sehingga dapat memberikan pengukuran yang optimum pada pendeteksian metanil yellow. Karakteristik ESI metanil yellow tersebut meliputi faktor Nernst (memiliki faktor Nernst  $59,2 \pm 5$  mV/dekade konsentrasi), rentang konsentrasi linier (antara  $10^{-5}$ M -  $10^{-1}$ M), batas deteksi (dalam rentang konsentrasi  $10^{-6}$ - $10^{-5}$  M), waktu respon yang cepat, dan usia pakai optimum (Wroblewski, 2005).

Karakteristik di atas penting untuk menentukan seberapa baik ESI metanil yellow yang dibuat dan memenuhi faktor Nernst. Faktor Nernst penting untuk menentukan kepekaan pengukuran elektroda terhadap ion tertentu yang ada dalam analit. Rentang konsentrasi linier penting untuk mengetahui kisaran konsentrasi yang mana ESI metanil yellow yang dibuat masih memenuhi persamaan Nernst. Sedangkan batas deteksi merupakan nilai konsentrasi terendah dari suatu analit yang dapat diukur oleh elektroda. Waktu respon merupakan waktu yang diperlukan untuk memperoleh potensial yang konstan. Waktu respon sangat menentukan kecepatan pendeteksian sehingga ini merupakan salah satu karakteristik penting dari suatu ESI yang dibuat. Karakteristik yang terakhir yang akan diuji adalah usia pakai. Usia pakai elektroda sangat bergantung pada penggunaan dan penyimpanan. Indikator dari usia pakai adalah faktor Nernst yang masih memenuhi persyaratan (Wroblewski, 2005).



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah karakteristik dasar dari ESI metanil yellow tipe kawat terlapis yang menggunakan bahan membran Aliquat-336, kitosan, PVC, dan DOP dengan rasio 0,5:5:34,5:60 (b/b) dan optimasi perendaman 25 menit yang meliputi harga faktor Nernst, rentang konsentrasi linier, batas deteksi, waktu respon, dan usia pakai?

## 1.3 Batasan Masalah

- a. Komposisi bahan yang digunakan untuk pembuatan ESI metanil yellow adalah bahan aktif aliquat-336 dan kitosan serta bahan pendukung PVC, DOP, dan pelarut THF dengan komposisi terbaik dan telah dioptimasi oleh peneliti sebelumnya yaitu aliquat-336 : kitosan : PVC : DOP dengan perbandingan 0,5:5:34,5:60 (b/b) dan optimasi perendaman 25 menit pada larutan metanil yellow konsentrasi 0,05 M.
- b. Karakteristik ESI metanil yellow yang diuji adalah: faktor Nernst, rentang konsentrasi linier, batas deteksi, waktu respon, dan usia pakai.
- c. Larutan uji yang digunakan adalah larutan metanil yellow dengan konsentrasi  $10^{-9}$ ;  $10^{-8}$ ;  $10^{-7}$ ;  $10^{-6}$ ;  $10^{-5}$ ;  $10^{-4}$ ;  $10^{-3}$ ; dan  $10^{-2}$  M.
- d. Pengukuran dilakukan dalam suhu kamar ( $\pm 25^{\circ}$  C).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi karakter dasar sensor ESI metanil yellow tipe kawat terlapis yang menggunakan membran aliquat-336 yang telah teroptimasi meliputi faktor Nernst, rentang konsentrasi linier, batas deteksi, waktu respon, dan usia pakai.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah hasil karakterisasi ESI metanil yellow yang diperoleh dapat bermanfaat sebagai sumber informasi untuk penentuan kadar metanil yellow secara tepat, sehingga diperoleh hasil pengukuran yang akurat.

