

**BAB 3****KERANGKA KONSEP PENELITIAN****3.1 Konsep Teoritis**

Analisis yang sering digunakan untuk mendeteksi zat warna metanil yellow pada umumnya menggunakan spektrofotometri (Pratim, 2013), kromatografi lapis tipis (Wirasto, 2008) dan elektroforesis kapiler (Nollet, 2004). Kelemahan dari metode spektrofotometri instrumentasi yaitu cukup mahal dan memerlukan tenaga ahli untuk pengoperasiannya dan juga kurang praktis dalam analisis di lapangan (Atikah, 1994). Sedangkan pada metode kromatografi lapis tipis memiliki kekurangan yaitu sensitivitas terbatas dan membutuhkan keahlian khusus (Watson, 1999) serta pada elektroforesis kapiler terdapat kekurangan seperti memiliki masalah terhadap hasil jika volume injeksi yang digunakan terlalu kecil (Nollet, 2004), sensitivitas rendah dan membutuhkan banyak parameter untuk optimasi (Watson, 1999).

Analisa kandungan zat warna pada makanan dapat ditentukan dengan metode potensiometri menggunakan elektroda selektif ion. Metode potensiometri memiliki keunggulan yaitu membutuhkan jumlah volume sampel sedikit, sampel yang berwarna tidak mengganggu pengukuran, metodenya sederhana, cepat dan murah serta tidak memerlukan pemisahan secara khusus dikarenakan metode sensor bersifat sensitif dan selektif (Atikah, 1994).

ESI untuk penelitian digunakan berbasis aliquat 336-kitosan. Kitosan adalah turunan kitin yang mudah mengalami degradasi biologis, tidak toksik,

biokompatibel dan banyak digunakan dalam bidang farmasi, pengolahan air limbah serta bioteknologi (Shetty, 2006).

Kitosan sebagai *carrier* membran dapat dimanfaatkan sebagai penukar ion karena memiliki gugus  $\text{NH}_2$  yang muatannya dapat berubah tergantung kondisi pH. Kitosan dapat dimodifikasi sebagai penukar ion melalui pengubahan gugus  $\text{NH}_2$  menjadi gugus bermuatan positif  $\text{NH}_3^+$ . Gugus fungsi kitosan (gugus hidroksil primer pada C6, gugus hidroksil sekunder pada C3 dan gugus amino pada posisi C2) membuat membran ESI dapat memberikan sensitivitas dan selektivitas baik, menghantarkan listrik meskipun kecil, tetapan dielektrik tinggi dan bersifat hidrofobik (Skoog *et al.*, 1988), sedangkan aliquat 336 cukup efektif sebagai penukar ion dan meningkatkan kinerja ESI karena kitosan dalam aplikasinya mudah mengalami *swelling* sehingga dapat mengurangi kekuatan mekanik polimer kitosan dan dapat mempengaruhi harga faktor *nernstian*. Aliquat 336 memiliki kestabilan dalam pembentukan pasangan ion sehingga membran secara selektif, dapat mendeteksi adanya ion tertentu. Kestabilannya pada pembentukan pasangan ion menjadikan membran akan secara selektif mendeteksi ion tertentu serta mempercepat transpor ion dari larutan sampel ke larutan membran atau sebaliknya, sehingga menyebabkan terjadinya respon potensial pada antar muka membran dan elektroda selektif ion bersifat lebih *nernstian* (Choi dan Moon, 2004).

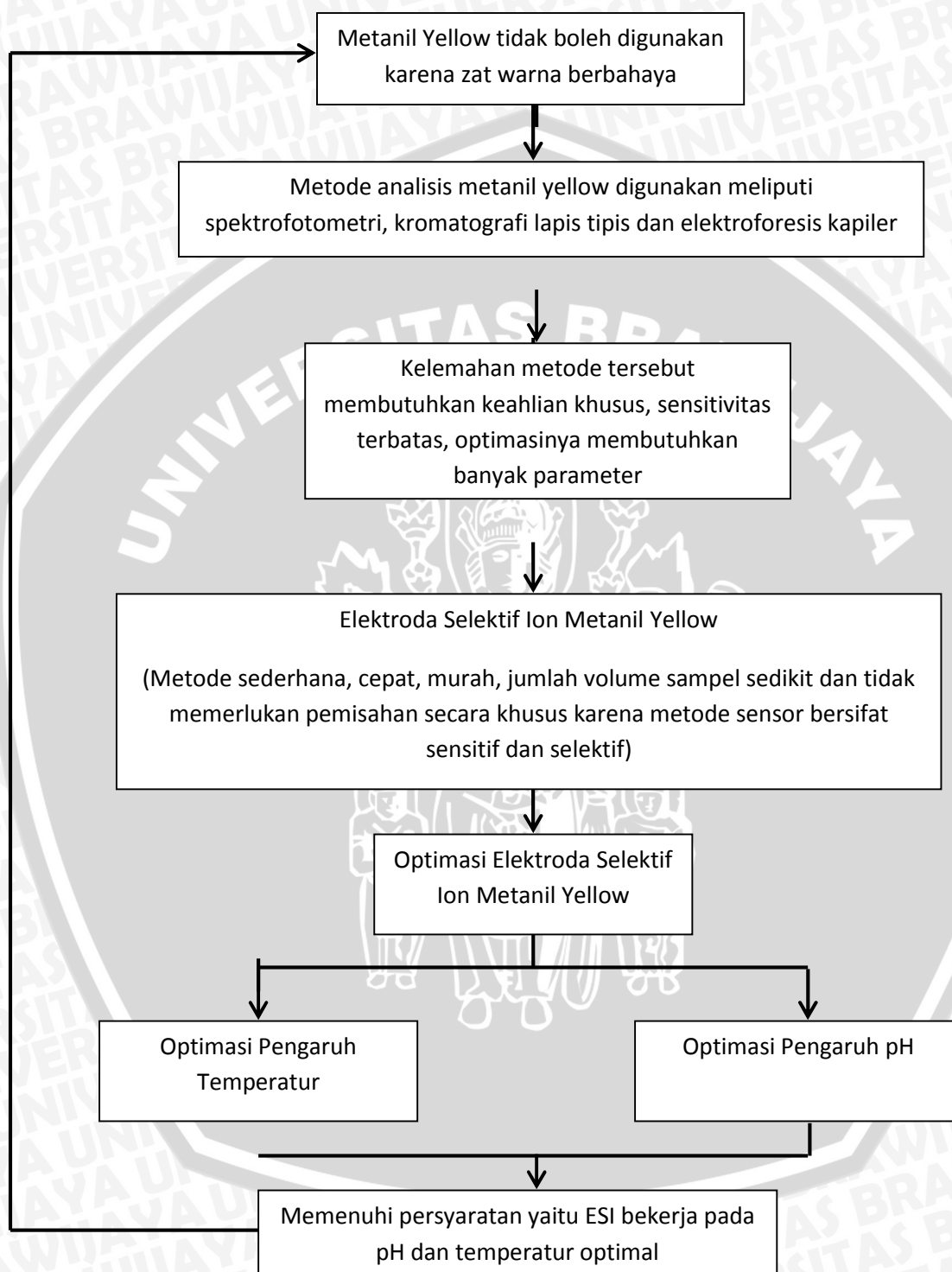
Kinerja dari ESI metanil yellow dapat dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Temperatur dapat mempengaruhi kinerja ESI metanil yellow. Peningkatan temperatur dapat menyebabkan turunnya kapasitas tukar ion pada antarmuka membran. Selain itu, perubahan temperatur 1 °C larutan analit menyebabkan kesalahan pengukuran >4% dan peningkatan temperatur 10 °C



dapat mengubah harga faktor Nernst 1 mV/ dekade konsentrasi dan menyebabkan perubahan pada sifat fisik membran dimana fleksibilitas dari membran berkurang sehingga dapat menurunkan aktivitas pertukaran ion pada larutan analit dengan membran (Zulkarnain, 2011). Metanil yellow yang merupakan ion monovalen memiliki harga Nernst teoritis sebesar  $59,2 \pm 5$  mV/ dekade konsentrasi. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pada pengukuran temperatur antara 25-50 °C dengan asumsi ESI metanil yellow masih dapat merespon ion larutan analit. Pengaruh pH berperan penting pada penelitian ini karena dipengaruhi oleh kinerja membran kitosan yaitu mempengaruhi muatan gugus aktif pada membran sehingga membran tidak dapat bermuatan netral dan dapat mengurangi selektivitas ESI. (Zulkarnain, 2011). Pada pH di bawah pKa kitosan ( $< 6,5$ ), kitosan akan mengalami protonasi menjadi gugus ( $-NH_3^+$ ), sedangkan pada pH di atas pKa kitosan ( $>6,5$ ) maka gugus ( $-NH_3^+$ ) yang terbentuk sedikit sehingga mempengaruhi banyaknya ion metanil yellow yang akan dapat diikat oleh membran (Roberts, 1992). Berdasarkan nilai pKa kitosan, pembentukan spesi meliputi ( $-NH_3^+$ ) pada pH 1-3, ( $-NH_2$ ) pada pH 7-13 dan ( $-NH_3^+$ ) atau ( $-NH_2$ ) pada pH 4-7 (Pourjavadi, 2006). Oleh karena itu dilakukan pengukuran pH pada rentang pH 3-8.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini perlu dipelajari adanya pengaruh temperatur dan pH terhadap kinerja dari elektroda selektif ion metanil yellow bermembran aliquat 336-kitosan.

### 3.2 Skema Kerangka Konseptual



### 3.3. Hipotesis

1. Temperatur dapat mempengaruhi kinerja dari ESI metanil yellow tipe kawat terlapis berbasis alikuat 336-kitosan yang dihasilkan karena perubahan suhu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  dapat mengubah harga faktor *Nernst* sekitar  $1\text{ mV/}$  dekade konsentrasi dan menyebabkan kesalahan pengukuran  $>4\%$  sehingga diharapkan pada pengukuran temperatur ruang ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) tidak mempengaruhi kinerja ESI metanil yellow.
2. pH dapat mempengaruhi kinerja ESI metanil yellow tipe kawat terlapis berbasis alikuat 336-kitosan yang dihasilkan karena adanya gangguan ion hidrogen dan dapat mempengaruhi harga faktor *Nernst* yang diukur.

