

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pestisida merupakan zat kimia yang berfungsi sebagai agen biologi, desinfektan, atau bahan yang digunakan untuk melawan hama (Rajasekhar *et al.*, 2011). Berdasarkan jenis organisme yang ingin dimusnahkan, pestisida diklasifikasikan menjadi insektisida, herbisida, fungisida, rodentisida, dan nematisida (Bhadekar *et al.*, 2011). Pestisida memiliki manfaat yang tinggi namun penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif diantaranya adalah ditemukannya residu pestisida pada sayur dan buah-buahan, udara, serta pada tanaman yang telah dikonsumsi yang dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia. Efek samping dari penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menimbulkan resistensi hama terhadap pestisida. Pada akhirnya, penggunaan pestisida secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif lainnya, yaitu prakibat pada penurunan kualitas hayati lingkungan.

Pestisida kimia yang tergolong organofosfat, organoklorin, dan karbamat merupakan salah satu insektisida golongan organofosfat yang banyak digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis hama serangga pada tanaman pertanian. Contohnya adalah bawang merah dan kubis (Radwan *et al.*, 2004). Di Indonesia, profenofos pada umumnya diaplikasikan sebagai pestisida pada cabai dan tomat (Irie, 2007). Residu profenofos juga ditemukan di beberapa lokasi pertanian bawang merah dan padi di wilayah Kabupaten Bantul (Harsanti *et al.*, 2013).

Insektisida yang mengandung bahan aktif profenofos antara lain, curacron 500 EC, akron 500 EC, biocron 500 EC, callicron 500 EC, detacron 500 EC, pentacron 500 EC, primacron 500 EC, profile 430 EC, rolicron 500 EC, rumba 500 EC, suledol 450 EC dan tabard 500 EC. Namun menurut publikasi Kementan tahun 2012 mengenai pestisida terdaftar dan diijinkan, hanya jenis insektisida akron 500 EC yang penggunaannya diijinkan.

Profenofos [*O*-(4-bromo-2-klorofenil) *O*-etil *S*-propil fosforotioat], merupakan insektisida dan akarisida nonsistemik yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut dengan toksisitas sedang (Harsanti *et al.*, 2013). Batas maksimum residu (BMR) profenofos yang ditetapkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA) yaitu 0,02 ppm. Menurut Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) no. 27 tahun 2009, BMR profenofos sebesar 0,05 mg/kg pada tanaman kentang, 1 mg/kg pada tanaman kubis, 5 mg/kg pada tanaman cabai merah besar, dan 0,5 mg/kg pada paprika.

Karena penggunaannya yang luas dan efek racun yang dimiliki, maka terdapat kekhawatiran tentang keberadaan residu profenofos pada tanaman pangan, dan juga resiko kesehatan yang ditimbulkan akibat berinteraksi dengan bahan kimia ini. Maka diperlukan metode yang akurat untuk mendeteksi profenofos di sampel.

Metode umum untuk menganalisis residu pestisida adalah kromatografi (Harsanti *et al.*, 2013) telah banyak digunakan untuk profenofos pada 27 sampel hasil panen menggunakan teknik *base extraction-high liquid chromatography* (HPLC) (Harsanti *et al.*, 2013). Analisis profenofos dari 52 jenis pestisida menggunakan teknik *base extraction-high liquid chromatography* (HPLC) (Harsanti *et al.*, 2013). Analisis profenofos menggunakan HPLC-*mass spectrometry* (Harsanti *et al.*, 2013) dengan teknik *gas chromatography* (GC) (Harsanti *et al.*, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut maka masih sedikit sekali teknik yang dikembangkan untuk mendeteksi keberadaan profenofos pada sampel pertanian. Pada penelitian ini dikembangkan teknik deteksi profenofos secara elektrokimia yang memiliki beberapa keunggulan diantaranya sensitif, selektif, dan mudah dalam pengembangan, yaitu teknik voltametri (Tonle and Ngameni, 2011).

Telah dilaporkan pada penelitian terdahulu, bahwa teknik voltametri dapat digunakan untuk menentukan residu pestisida senyawa golongan organofosfat, diantaranya yaitu penentuan fenitrothion secara *square wave voltammetry* (SWV) (Melgar and Machado, 2005) dan secara *differential pulse adsorptive stripping voltammetry* (DPAdSV) (Pawlak, 2003) menggunakan

*hanging mercury drop electrode* (HMDE). Penentuan diazinon secara *differential pulse voltammetry* (DPV) dengan menggunakan elektroda *glassy carbon* termodifikasi poly(3,4-*etilendioksitofen*) (Yifru, 2010), secara *square wave adsorptive stripping voltammetry* (SW-AdSV) menggunakan HMDE (Guziejewski, *et al.*, 2011) serta penentuan malation secara *cathodic adsorptive stripping differential pulse voltammetric* menggunakan HMDE (Pawlak, 2004) juga telah dilakukan.

Prasyarat suatu senyawa dapat dianalisis menggunakan teknik elektrokimia khususnya voltametri adalah senyawa tersebut bersifat elektroaktif. Pada profenofos terdapat gugus *fenol* yang bersifat elektroaktif. Oleh sebab itu teknik voltametri diharapkan dapat digunakan untuk reaksi profenofos.

Pada voltametri digunakan elektroda sebagai tempat terjadinya reaksi secara voltametri menggunakan elektroda *glassy carbon* dipilih sebagai elektroda karena memiliki sifat-sifat yang dimilikinya, diantaranya memiliki konduktivitas elektrik dan potensial formal yang sangat baik, kisaran potensial reduksi dan oksidasi yang lebar.

Parameter yang harus diperhatikan dalam voltametri meliputi pH larutan, potensial deposisi dan waktu deposisi. Untuk melakukan analisis terhadap larutan standar profenofos secara voltametri metode analisis meliputi linieritas kurva kalibrasi, presisi, sensitivitas, limit deteksi, akurasi. Untuk melihat keterpakaian metode yang telah dilakukan maka dilakukan aplikasi metode untuk analisis profenofos pada sampel riil dan dilakukan uji *recovery*. Mekanisme reaksi pada permukaan elektroda dipelajari secara voltametri siklik.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh pH larutan, potensial deposisi dan waktu deposisi terhadap kinerja metode analisis profenofos secara voltametri menggunakan elektroda *glassy carbon*?
2. Berapakah nilai linieritas kurva kalibrasi, presisi, sensitivitas, limit deteksi, akurasi dan *recovery* metode analisis profenofos secara voltametri menggunakan elektroda *glassy carbon*?

3. Bagaimanakah mekanisme reaksi profenofos pada permukaan elektroda *glassy carbon*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pH larutan, potensial deposisi dan waktu deposisi terhadap kinerja metode analisis profenofos secara voltametri menggunakan elektroda *glassy carbon*.
2. Mengetahui linieritas kurva standar, presisi, sensitivitas, limit deteksi, akurasi dan *recovery* metode analisis profenofos secara voltametri menggunakan elektroda *glassy carbon*.
3. Mengetahui mekanisme reaksi profenofos pada permukaan elektroda *glassy carbon*.

### 1.4 Manfaat

Metode ini dikembangkan dari metode konvensional menjadi metode alternatif dalam analisis profenofos khususnya pada sampel air.

