

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dimetomorf dan mankozeb merupakan bahan aktif yang terdapat didalam fungisida. Penggunaannya yang sangat luas disebabkan karena efektif mengendalikan jamur pada tanaman, serta mudah didapatkan. Kedua fungisida ini dikategorikan sebagai senyawa berbahaya karena bersifat racun dan teratogen pada manusia dan hewan mamalia lainnya (Saeedi Saravi & Shokrzadeh, 2016). Dimetomorf dan mankozeb bekerja dengan cara memblokir semua tahapan penyakit tanaman seperti busuk batang (*Phytophthora* sp.), busuk daun (*Fusarium* sp.) dan bercak daun (*Cercospora sesami*) pada sayuran, seperti kentang, mentimun, cabe, tomat dan sawi (Liang *et al.*, 2011); (WHO, 2007).

Pemakaian dimetomorf dan mankozeb yang berlebihan akan mencemari lingkungan, meninggalkan residu pada bahan pangan hingga mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Chen *et al.*, 2011). Gejala ringan akibat fungisida ini ditandai dengan iritasi (Roede & Miller, 2014), sedangkan gejala toksisitas akut ditandai dengan tenggorokan gatal, bersin, batuk, radang hidung, bronkitis dan kanker (Saeedi Saravi & Shokrzadeh, 2016). Oleh sebab itu, konsentrasi penggunaan fungisida dan residu fungisida harus dikurangi atau diturunkan.

Berbagai proses telah dilakukan untuk mengurangi residu fungisida baik secara fisika (adsorpsi, flokulasi), kimia maupun biologi (degradasi mikroba) (Liu *et al.*, 2019) namun proses tersebut hanya dapat menguraikan senyawa *biodegradable*. Residu fungisida dapat terdistribusi dalam air tergantung jumlah air yang tersedia, pH serta konsentrasi fungisidanya (Alen *et al.*, 2016). Suatu alternatif dalam menjawab permasalahan tersebut adalah dengan metode *Advanced Oxidation Process* (AOPs) yaitu memanfaatkan radikal hidroksil yang sangat reaktif sebagai spesies oksidatif utama untuk memecah kontaminan organik seperti fungisida (Khoiriah *et al.*, 2019; 2020). Radikal hidroksil dapat dihasilkan melalui oksidasi kimia primer (ozonolisis, reaksi fenton) dan melalui sumber energi (sonolisis dan fotolisis) (Gogate & Pandit, 2004). Metode AOPs berpotensi mengubah senyawa *non-biodegradable* menjadi zat tak berbahaya

menghasilkan CO₂ dan H₂O (Catalkaya & Kargi, 2008). Dari berbagai literatur, dapat dilaporkan efektivitas berbagai metode AOPs seperti sonolisis, fotolisis, ozonolisis dan juga menggunakan katalis dalam mendegradasi fungisida.

Metode ozonolisis dan air ozon memanfaatkan gas ozon sebagai zat pengoksidasi. Ozon didalam air terdekomposisi memproduksi radikal bebas (Chen *et al.*, 2011). Beberapa penelitian potensial ozon dalam degradasi residu pestisida pada kentang (Heleno *et al.*, 2016); tomat (Heshmati & Nazemi, 2018; Pandiselvam *et al.*, 2020); kol (Ikeura *et al.*, 2011a, 2011b, 2013); cabe hijau (Özen *et al.*, 2020). Metode sonolisis prosesnya melibatkan penerapan sonokimia berupa frekuensi ultrasonik. Namun, aplikasi sonokimia seringkali dikombinasi dengan teknik lain untuk meningkatkan efisiensi degradasi diantaranya metode sonozolisis dengan menggabungkan penggunaan frekuensi getaran ultrasonik dan gas ozon secara bersamaan (Gligorovski *et al.*, 2015).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai degradasi pestisida diantaranya melalui proses ozonolisis, sonolisis serta fotolisis pada senyawa imidakloprid (Amelia *et al.*, 2015) dan diazinon melalui fotokatalisis (Khoiriah *et al.*, 2019; 2020). Aplikasi degradasi residu fungisida pada sayuran seperti residu dimetomorf pada anggur menggunakan gas klorin dioksida (Wei *et al.*, 2018), mankozeb dalam selada dengan beberapa perlakuan pencucian (hidrogen peroksida, asam asetat dan ammonium hidroksida), namun metode tersebut masih menggunakan pelarut organik sehingga tidak ramah lingkungan dan tidak aman dikonsumsi (López-Fernández *et al.*, 2013); (Walorczyk, 2013).

Berdasarkan studi literatur, belum adanya penelitian tentang degradasi residu dimetomorf pada sawi dan residu mankozeb pada cabe hijau. Oleh karena itu, dilakukan penelitian menggunakan metode *Advanced Oxidation Process* (AOPs) diantaranya ozonolisis, air ozon, sonolisis serta sonozolisis untuk mendegradasi residu fungisida dengan beberapa parameter seperti waktu proses, volume air serta massa sayuran. Hasil degradasi dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan HPLC.

1.2 Rumusan masalah

Permasalahan yang dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan metode AOPs dalam mendegradasi dimetomorf dan mankozeb dalam medium air ?
2. Bagaimana pengaruh waktu proses, volume air dan massa sayuran terhadap degradasi residu dimetomorf dan residu mankozeb pada sayuran?
3. Berapa persentase residu dimetomorf dan residu mankozeb yang dapat didegradasi menggunakan metode ozonolisis, air ozon, sonolisis dan sonozolisis ?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini untuk :

1. Membandingkan metode AOPs dalam mendegradasi dimetomorf dan mankozeb dalam medium air.
2. Menentukan pengaruh waktu proses, volume air, massa sayuran terhadap degradasi residu dimetomorf dan mankozeb pada sayuran.
3. Menentukan persentase residu dimetomorf dan mankozeb yang dapat didegradasi menggunakan metode ozonolisis, air ozon, sonolisis dan sonozolisis.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang metode untuk mendegradasi residu dimetomorf dan mankozeb pada sayuran sehingga dijadikan salah satu dasar rujukan dalam mengatasi residu fungisida pada bahan pangan.