

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deteksi residu pestisida merupakan langkah penting yang dilakukan untuk memastikan keamanan produk pangan sebelum dikonsumsi. Residu adalah sisa racun pestisida yang tertinggal pada tanaman (Monitria dan Indirawati, 2021). Sayuran dan buah-buahan yang dipanen seringkali langsung dipasarkan tanpa melakukan pengujian residu pestisida. Pangan yang dijual seperti sayuran dan buah-buahan sangat berbahaya bagi kesehatan apabila mengandung residu pestisida (Rizkina *et al.*, 2021). Makanan yang mengandung residu pestisida apabila dikonsumsi dalam jangka panjang dapat memicu gangguan kesehatan, seperti sakit perut, muntah, sakit kepala, keletihan, perut mual, serta dapat menyebabkan kematian (Shaleha *et al.*, 2023). Oleh karena itu, deteksi residu pestisida diperlukan untuk menjamin keamanan hasil pertanian.

Metode deteksi yang umum digunakan adalah kromatografi gas (GC), kromatografi cair tekanan tinggi (HPLC), dan spektrofotometri massa (MS). Meskipun metode ini sangat akurat, namun pada kenyataannya metode ini membutuhkan instrumen yang mahal, sampel yang rumit, dan tenaga ahli (Li *et al.*, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan metode deteksi residu pestisida yang lebih sederhana, cepat, dan ekonomis yang dapat digunakan secara praktis di lapangan.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan metode penghambatan enzim esterase. Enzim esterase merupakan kelompok enzim hidrolase yang dapat menghidrolisis senyawa ester menjadi alkohol dan asam karboksilat yang sumbernya bisa dari hewan, mikroba, dan tumbuhan (Gasparin *et al.*, 2020). Aktivitas enzim esterase dari tumbuhan dapat dihambat oleh jenis pestisida kimia seperti organofosfat dan karbamat (Liu *et al.*, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Xiang *et al.* (2024), aktivitas esterase dari kacang merah menunjukkan adanya penghambatan yang signifikan akibat pestisida seperti organofosfat dan karbamat. Hal ini menunjukkan adanya potensi esterase dari tanaman lain seperti esterase dari bawang putih untuk deteksi residu pestisida. Namun hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara khusus melakukan pemanfaatan enzim esterase dari bawang putih untuk deteksi residu pestisida.

Bawang putih (*Allium sativum*) termasuk tumbuhan dari keluarga *alliaceae* dengan rasa yang kuat dan aroma yang tajam (Kristiananda *et al.*, 2022). Bawang

putih juga mengandung beberapa enzim, salah satunya enzim esterase (Hung, 2024). Sampai saat ini, belum ada penelitian yang khusus mengkaji tentang karakteristik enzim esterase dari bawang putih. Secara umum esterase tumbuhan masih sangat terbatas, sedangkan sebagian besar esterase yang ada berasal dari mikroorganisme yang sulit dibudidayakan dari inang alaminya (Gu *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penting untuk melakukan karakterisasi enzim esterase bawang putih sebagai sumber enzim esterase baru dari tumbuhan dan dapat digunakan sebagai solusi yang cepat, mudah, dan ekonomis dalam aplikasi deteksi residu pestisida.

Penelitian ini memanfaatkan bawang putih sebagai sumber enzim esterase baru untuk aplikasi deteksi residu pestisida kimia. Selain itu, dalam penelitian ini berfokus untuk melakukan karakterisasi atau pengujian enzim esterase bawang putih yang meliputi, tingkat kejenuhan amonium sulfat optimum dalam proses presipitasi protein, suhu optimum, dan spesifisitas substrat. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang karakteristik dan potensi enzim esterase bawang putih untuk mendeteksi keberadaan residu pestisida yang lebih praktis dan efisien, sehingga nantinya dapat diterapkan dalam bidang pertanian dan keamanan pangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa tingkat kejenuhan amonium sulfat optimum dalam pemurnian enzim esterase bawang putih?
2. Bagaimana karakteristik suhu optimum dan spesifisitas substrat enzim esterase dari bawang putih?
3. Bagaimana efektivitas enzim esterase bawang putih dalam mendeteksi residu pestisida kimia?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kejenuhan amonium sulfat yang optimum dalam proses pemurnian enzim esterase dari bawang putih.
2. Untuk mengetahui karakteristik suhu optimum dan spesifisitas substrat enzim esterase yang diekstrak dari bawang putih.
3. Untuk mengetahui efektivitas enzim esterase dari bawang putih dalam mendeteksi residu pestisida kimia.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi tentang karakteristik enzim esterase yang bersumber dari bawang putih sebagai alternatif sumber dari enzim esterase baru.
2. Dapat memberikan informasi mengenai potensi enzim esterase bawang putih dalam mendeteksi residu pestisida kimia.
3. Dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sumber enzim esterase baru dari tumbuhan secara berkelanjutan, khususnya pemanfaatan bawang putih yang melimpah.