

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang dilakukan untuk memastikan pangan bebas dari bahaya biologis, kimia, maupun fisik yang dapat mengganggu, merugikan, atau membahayakan kesehatan manusia (Peraturan Pemerintah, 2019). Menurut *World Health Organization* (WHO), keamanan pangan menjamin bahwa makanan tidak menimbulkan bahaya bagi konsumen ketika disiapkan atau dikonsumsi sesuai petunjuk. Salah satu tantangan dalam penerapan keamanan pangan adalah kontaminasi silang, yaitu peristiwa ketika residu dari bahan pangan yang mengandung alergen terbawa secara tidak sengaja ke dalam bahan pangan non alergen selama proses produksi (Bedford et al., 2020). Kontaminasi ini sering terjadi akibat penggunaan bersama peralatan produksi atau proses sanitasi yang kurang efektif, sehingga dapat menimbulkan risiko kesehatan serius bagi konsumen yang alergi. Oleh karena itu, pencegahan kontaminasi silang merupakan aspek penting dalam sistem manajemen keamanan pangan untuk menjamin mutu dan keamanan produk pangan yang beredar di masyarakat.

Produk pangan yang beredar di Indonesia beberapa mengandung bahan alergen yang dapat memicu reaksi pada orang-orang tertentu. Saat ini, label alergen pada produk makanan masih disesuaikan dengan kebutuhan konsumen yang akan membeli produk tersebut. Misalnya, di Indonesia produk yang mengandung kacang kedelai tidak selalu mencantumkan label alergen, karena tingkat sensitivitasnya masyarakat terhadap bahan tersebut tergolong rendah. Namun, sebagai langkah pencegahan produsen sebaiknya tetap mencantumkan informasi mengenai alergen pada kemasan produk mereka untuk melindungi konsumen (Muhammad et al., 2023).

Beberapa jenis makanan yang sering menyebabkan alergi

yaitu kacang, krustasea, ikan, telur, susu, kedelai, gandum dan wijen. Namun, prevalensi alergi ini dapat bervariasi di setiap negara karena perbedaan pola makan (Luo et al., 2022). Di Amerika Serikat, sekitar 19% orang dewasa melaporkan memiliki alergi makanan pada tahun 2018 (Warren et al., 2020). Di Eropa, prevalensi alergi makanan berkisar antara 1,7% hingga 36,3% dalam rentang waktu 2000 hingga 2021 (Spolidoro et al., 2024). Di Indonesia, penelitian menunjukkan bahwa 49% responden memiliki alergi makanan dengan 7,4% anak-anak sensitif terhadap alergen kacang kedelai (Candra & dkk, 2011).

Pemerintah perlu mengembangkan regulasi mengenai alergen untuk melindungi konsumen dari risiko kesehatan. Sebagai ilustrasi, peraturan BPOM No. 1 Tahun 2023, mengharuskan pangan segar yang mengandung alergen untuk mencantumkan keterangan pada labelnya (BPOM RI, 2023). Meskipun regulasi telah ada, masih banyak pelaku usaha yang belum mematuhi peraturan tersebut, terutama dalam hal pencantuman informasi mengenai komposisi bahan (Riantika Pratiwi, 2019).

Deteksi alergen dalam makanan dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu berbasis protein (protein based) dan berbasis DNA (DNA based). Metode berbasis protein seperti *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) dan *lateral flow devices* (LFD). Berbagai teknik berbasis protein, seperti ELISA sandwich untuk pengembangan dan validasi sandwich ELISA untuk penentuan alergen kedelai dan penerapannya dalam makanan olahan (Zhu et al., 2022), ELISA untuk mendeteksi protein kedelai dalam produk daging (Renčová & Tremlová, 2009).

Metode DNA based memiliki keunggulan dalam mendeteksi alergi pada makanan, karena senyawa DNA terbukti cukup stabil terhadap perlakuan suhu tinggi. Berbagai teknik berbasis DNA, seperti PCR yang telah berhasil diterapkan pada identifikasi spesies kacang-kacangan (Weder, 2002), penelitian (Soares et al., 2010) telah dilakukan untuk menunjukkan penggunaan metode reaksi

PCR dalam mendeteksi DNA kedelai dan menunjukkan konsentrasi yang rendah dalam mendeteksi kedelai dalam makanan olahan dan tidak olahan, mendeteksi urutan pengkodean alergen hazelnut dalam makanan olahan (Iniesto et al., 2013) *Multiplex* PCR untuk deteksi kacang tanah dan hazelnut secara bersamaan dalam matriks makanan menggunakan metode *Multiplex* PCR (Renčová et al., 2014). Survey produk makanan komersial untuk deteksi walnut (Madrid et al., 2021) dan real-time PCR untuk mendeteksi jejak kacang tanah dalam makanan (Tramuta et al., 2022).

Multiplex PCR dapat secara bersamaan memperkuat dua target atau lebih dalam reaksi yang sama. *Multiplex* PCR telah berhasil diterapkan untuk identifikasi spesies dalam makanan dari berbagai asal, seperti campuran daging sapi dengan babi (López-Andreo et al., 2006), ikan (Trotta et al., 2005), dan produk makanan laut seperti kerang (Santacalara et al., 2006), ikan kerapu (Trotta et al., 2005). Selain itu, banyak penelitian telah melaporkan penggunaan *Multiplex* PCR sebagai uji skrining yang efektif dan efisien, seperti kedelai (Di Pinto et al., 2005).

Penelitian deteksi alergen kedelai menggunakan primer yang dirancang sendiri, primer merupakan potongan pendek DNA untai tunggal yang komplemen dengan urutan gen target, dan harus didesain spesifik untuk menjamin keberhasilan amplifikasi DNA (Eling KS et al., 2014). berbagai pasangan primer telah digunakan untuk mengidentifikasi alergen yang terdapat dalam kedelai dan produk olahannya. Salah satu primer yang sering digunakan adalah *Gly m Bd* 30K yang dikembangkan oleh (Torp et al., 2006) dan digunakan kembali oleh (Shin et al., 2021). Penelitian (Akai et al., 2007) menggunakan primer *Gym* 81 dan *Gym* 82 untuk mengidentifikasi kedelai dalam produk makanan olahan. Namun, primer ini memiliki keterbatasan, terutama pada makanan yang diproses secara tinggi. Penelitian (Pedersen et al., 2008) menggunakan gen lectin untuk menunjukkan adanya kedelai dalam sampel makanan, tetapi tidak dapat memberikan bukti yang cukup

kuat mengenai keberadaan alergen kedelai itu sendiri.

Penelitian (Platteau et al., 2011) menggunakan primer *Gly m Bd 28* dan *Gly Bd 30*, serta penelitian (Wang et al., 2012) *Gly m Bd 28K*, penelitian (Mandaci et al., 2015) menggunakan primer lectin, tetapi hanya berhasil mengidentifikasi tepung kedelai, krim kedelai, dan susu kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun primer lectin dapat membantu dalam identifikasi, mereka mungkin tidak seefektif primer yang lebih spesifik untuk protein alergen. Penelitian (Sovová et al., 2020) menggunakan primer lectin 118 untuk mendeteksi kedelai dalam susu sapi dan kedelai. Hasilnya menunjukkan bahwa kedelai terdeteksi dalam semua sampel yang diuji kecuali pada sampel susu sapi, meskipun ada batasan pada jenis sampel tertentu.

Oleh sebab itu, Penelitian ini bertujuan merancang primer untuk mendeteksi alergen kacang kedelai pada makanan dengan metode *Multiplex PCR*. Dalam penelitian ini, primer yang akan digunakan dalam mendeteksi kedelai mencakup *Gly m Bd 30K*, *Gly m Bd 28K*. Dengan menggunakan metode *Multiplex PCR*, hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengawasan regulasi keamanan pangan serta membantu dalam pemantauan bahan alergen yang mungkin tidak dicantumkan pada label produk. Hal ini tidak hanya melindungi kesehatan konsumen, tetapi juga meningkatkan kepercayaan publik terhadap industri makanan.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang primer yang spesifik untuk deteksi alergen kedelai
2. Menguji spesifisitas primer-primer yang telah di desain dalam mendeteksi alergen kedelai menggunakan metode *Multiplex PCR*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan metode deteksi alergen yang lebih akurat dan efisien
2. Meningkatkan keamanan pangan produk makanan yang mengandung kedelai
3. Memberikan informasi yang berguna bagi industri pangan, regulator, dan konsumen tentang keamanan produk makanan.

