

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman mengilhami perubahan pola perilaku dan kebiasaan masyarakat. Pengetahuan mengenai suatu hal memungkinkan seseorang dapat mengubah perilakunya, tak terkecuali pengetahuan tentang makanan. Makanan merupakan kebutuhan mendasar dalam hidup manusia. Oleh karena itu makanan menjadi suatu hal yang sangat penting bagi manusia. Pengetahuan tentang makanan berdampak pada perubahan gaya hidup, salah satunya adalah diet makanan mentah atau *raw food diet*.

Raw food diet adalah pola makan makanan mentah atau makanan tanpa proses pengolahan, pemasakan atau proses pemanasan (Astawan, 2009). Tren ini semakin meluas dalam beberapa tahun terakhir dikarenakan meningkatnya kecenderungan masyarakat untuk mengkonsumsi makanan sehat sehingga membentuk komunitas masyarakat yang berorientasi kepada kesehatan (*health-oriented society*). Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan Onggo Winarto dan David Richardo (2015) mengenai persepsi masyarakat Surabaya terhadap makanan organik. Dengan metode penelitian kuantitatif eksploratif menggunakan uji *multi dimensional scaling* didapatkan bahwa rata-rata persepsi responden terhadap makanan organik yang diukur dari faktor kesehatan, kualitas, rasa, ramah lingkungan, dan food safety sebesar 3.26 yang terletak pada interval 2.6 sampai 3.4 maka dapat dikatakan bahwa masyarakat Surabaya atau responden memiliki persepsi yang cukup baik terhadap makanan organik.

Identifikasi bahaya mikrobiologi yang dilakukan oleh *Foodborne Illness Investigation* (FII) menunjukkan bahwa konsumsi makanan mentah (*raw food*) berpotensi terkontaminasi bakteri patogen meskipun makanan mentah mempunyai nilai gizi yang lebih baik dibandingkan makanan yang sudah melalui pemrosesan. Kualitas makanan yang baik dapat dilihat dari kondisinya yang harus dalam keadaan bersih dan terbebas dari cemaran

mikroorganisme patogen yang beresiko menyebabkan penyakit. Penyakit ini dikenal dengan istilah *foodborne disease* (Mulia, 2005).

Salah satu mikroorganisme yang sering mengkontaminasi makanan mentah adalah bakteri *Salmonella typhi*. Batas cemaran maksimum *Salmonella typhi* adalah negatif per 25 gram makanan (BPOM, 2009). *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif penyebab penyakit demam tifoid. Penyakit tersebut merupakan masalah global termasuk di Indonesia. Di Indonesia, insiden demam tifoid diperkirakan sekitar 300-810 kasus per 100.000 penduduk per tahun, dengan jumlah kasus berkisar antara 600.000-1.500.000 kasus pertahun. Penyakit ini mempunyai angka kematian yang cukup tinggi, yaitu 1-5% dari penderita, sehingga diperlukan upaya pencegahan yang efisien (Punjabi, 2004).

Ikan tuna (*Thunnus thynnus*) adalah salah satu makanan yang sering dikonsumsi dalam keadaan mentah untuk menunjang kegiatan *raw food diet*, sehingga berpotensi terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella typhi*. Selain itu, karena daging ikan memiliki kadar air dan protein yang tinggi, maka ikan dapat dengan mudah terkontaminasi oleh bakteri (Brooks, 2005). Ikan tunamenempati peringkat pertama sebagai komoditas perikanan Indonesia, menurut FAO (*Food Agriculture Organization*) Indonesia merupakan produsen utama tuna dunia.

Deteksi *Salmonella typhi* pada ikan tuna segar di Indonesia harus memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan dengan syarat negatif dalam setiap gram ikan tuna untuk jenis uji cemaran mikroba *Salmonella* (BSN, 2006). BKIPM (Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan) merupakan lembaga yang memiliki otoritas untuk menguji standar mutu dan keamanan hasil perikanan. Mekanisme deteksi, isolasi dan konfirmasi kandungan bakteri *Salmonella* pada ikan tuna dilakukan menggunakan uji mikrobiologis sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia). Namun, deteksi dengan uji mikrobiologis memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan waktu lama (lebih dari 10 hari) untuk menghasilkan kesimpulan uji (Fardiaz, 1992), sehingga berpotensi

mengganggu aktivitas perekonomian negara Indonesia dikarenakan daya serap pasar lokal dan internasional terhadap ikan tuna yang cukup tinggi. Hal ini dibuktikan dengan data dari FDA (*Food and Drugs Administration*) Amerika Serikat bahwa pada tahun 2011 terjadi 89 kasus penolakan hasil ekspor dari Indonesia ke Amerika Serikat dengan 66 kasus disebabkan karena cemaran bakteri *Salmonella* di atas ambang minimum. Permasalahan waktu uji yang memakan waktu lama dapat diatasi dengan menggunakan *Electronic Nose (E-Nose)* berbasis sensor gas.

Electronic Nose (E-Nose) adalah sebuah instrumen yang kerjanya meniru prinsip kerja indra penciuman. *E-nose* terdiri dari larik sensor (*array sensor*) gas sebagai pengganti reseptor penciuman yang berfungsi untuk mendeteksi bau atau aroma. Aroma yang dideteksi oleh beberapa sensor gas kemudian akan membentuk suatu pola tertentu (Chirsal Aji dkk,2016). *E-Nose* dapat diaplikasikan dalam bidang keamanan pangan (Panigrahi *et al.*, 2006), dan deteksi mikrobiologi (Younts *et al.*, 2005). Kelebihan *E-Nose* yaitu bersifat non-destruktif, *real time*, cepat dan murah (Balasubramanian *et al.*, 2004).

Hasil penelitian (Rosyad, 2016) membuktikan *E-Nose* mampu mengklasifikasi sampel daging sapi, daging babi, dan campuran keduanya dari pola aroma yang dihasilkan oleh masing-masing sampel. *E-nose* telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang dan industri, seperti industri makanan, minuman, kimia, dan bidang pertahanan, kesehatan, dll. Di industri makanan, *e-nose* dapat digunakan sebagai indentifikasi aroma yang berguna dalam pemantauan proses produksi, seperti penelitian tentang deteksi dini dan klasifikasi jamur patogen yang menyerang pertanian buah strowberi (Pan et al, 2014).

Salah satu metode untuk menganalisis data yang dihasilkan oleh *Electronic Nose* adalah metode *Principal Component Analysis (PCA)*. Metode PCA merupakan suatu teknik untuk mengubah dari sebagian variabel asli yang digunakan dan saling berkorelasi satu dengan yang lain menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan tidak berkorelasi. Tujuan

utama dari metode ini adalah untuk mengurangi dimensi peubah-peubah yang saling berhubungan dan cukup banyak variabelnya sehingga akan lebih memudahkan untuk menginterpretasikan data-data tersebut (Johnson & Wichern, 2002).

Karena standar nasional uji mikroba yang digunakan untuk mendeteksi kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*) memiliki kekurangan yaitu memakan waktu yang lama, maka penyusun bermaksud melakukan penelitian tentang pola data yang dihasilkan larik sensor gas *E-Nose* dalam upaya mendeteksi kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*) menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah larik sensor gas dalam *E-Nose* mampu mendeteksi aroma bakteri *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*) menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA)?
2. Apa sensor yang paling berpengaruh dalam mendeteksi kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kemampuan *Electronic Nose* (*E-Nose*) dalam mendeteksi aroma bakteri *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*) menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA).
2. Untuk mengetahui sensor yang paling berpengaruh dalam mendeteksi kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*)

1.4 Batasan Masalah

1. Sampel penelitian menggunakan ikan tuna (*Thunnus thynnus*) segar dari Depo Pasar Ikan Sidoarjo.
2. Larik sensor yang digunakan pada *E-Nose* terdiri dari sensor TGS 2620, TGS 2611, TGS 822, TGS 832, TGS 2602, TGS 2600, TGS 826, TGS 825.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Membantu dalam pengembangan studi *E-Nose* sebagai perangkat yang dapat mengidentifikasi kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*).

2. Manfaat Praktis

Dapat menjadi metode alternatif dalam uji kandungan *Salmonella typhi* pada ikan tuna (*Thunnus thynnus*).