

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pokok yang komponen utamanya berasal dari bahan nabati yaitu trigliserida tanpa mengalami hidrogenasi dan pembekuan serta telah mengalami proses pemurnian (SNI, 2013). Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas untuk mematangkan makanan. Minyak goreng dapat dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan (minyak nabati) dan hewan (minyak hewani). Minyak kelapa sawit adalah salah satu jenis minyak nabati yang dihasilkan dari bagian buah kelapa sawit yang telah diekstraksi (Hadi, 2004). Menurut Badan Pusat Statistik, produksi minyak kelapa sawit tahun 2010 mencapai 14 juta ton, tahun 2011 mencapai 15,1 juta ton, tahun 2012 mencapai 16,8 juta ton, dan tahun 2013 mencapai 17,3 juta ton. Dalam satu sendok minyak kelapa sawit mengandung 120 kalori, 7 gram lemak jenuh, 5 gram lemak tak jenuh tunggal dan 1,5 gram lemak tak jenuh ganda yang sangat baik untuk menjaga kesehatan otak, menurunkan resiko stroke, dan mencegah kekurangan vitamin A. Oleh karena itu, minyak kelapa sawit sering digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk menggoreng.

Pemanasan minyak menyebabkan terjadinya oksidasi, hidrolisis dan dekomposisi yang dipengaruhi oleh tingginya suhu dan lamanya pemanasan (Chatzilazaron, *et al.*, 2006). Reaksi ini akan membentuk senyawa aldehida, keton, gliserol, asam lemak bebas, alkohol, lakton, hidrokarbon aromatik, monoasilgliserol, diasilgliserol, triasilgliserol teroksidasi, triasilgliserol dimer, dan triasilgliserol polimer. Hasil dekomposisi ini disebut senyawa polar (Chen *et al.*, 2013). Semakin lama proses pemanasan, minyak akan semakin terdegradasi, sehingga senyawa polarnya akan semakin bertambah. Triasilgliserol dimer dan polimer merupakan senyawa yang memiliki berat molekul besar yang membuat kedua senyawa tersebut susah untuk dicerna oleh *pancreatic lipase* sehingga dapat meningkatkan risiko penyakit jantung

dan saluran pencernaan ketika mengonsumsi makanan yang mengandung senyawa tersebut (Dobarganes dan Marquez-Ruiz, 2015). Selain itu, menurut *European Food Safety Authority*, proses pengolahan minyak kelapa sawit dengan suhu tinggi dapat membentuk senyawa *glycidyl fatty acid esters* (GEs). Ketika dicerna tubuh, GEs akan pecah dan melepaskan senyawa lain yang disebut *glycidol*. *Glycidol* memiliki efek karsinogenik dan beresiko menyebabkan kanker.

Karena tingginya angka penggunaan masyarakat akan minyak kelapa sawit, tak jarang beberapa produsen minyak goreng justru menambahkan lemak hewani seperti lemak babi (*porcine*) karena ketersediannya sangat banyak. Beberapa kasus yang pernah terjadi di Indonesia seperti minyak hasil pemurnian ulang dari restoran cepat saji. Minyak hasil pemurnian tersebut berasal dari minyak yang digunakan untuk menggoreng daging babi. Selain itu, dalam proses pemurnian minyak agar terlihat bening biasanya menggunakan karbon aktif yang berasal dari *porcine* (Sri, 2016). Adanya penggunaan *porcine* pada minyak kelapa sawit memiliki dua perspektif yaitu dari segi ekonomi dan segi agama. Dari segi ekonomi, penambahan *porcine* pada minyak kelapa sawit memberikan rasa yang lebih gurih, aroma yang khas, dan warna yang jernih, serta dapat meminimalkan biaya produksi (Rohman, 2010). Sedangkan dari segi agama, dalam hukum Islam, Yahudi, dan Hindu mengonsumsi makanan yang mengandung *porcine* termasuk lemak babi adalah hal yang dilarang (Regenstein *et al.*, 2003). Permasalahan pencampuran *porcine* ke dalam minyak goreng ini perlu ditindaklanjuti. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mendeteksi minyak goreng secara cepat dan akurat untuk mencegah adanya pemalsuan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rohman dan Che Man (2012), metode Spektroskopi *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) yang dikombinasikan dengan analisis kemometrik PLS dan DA digunakan untuk mendeteksi kuantifikasi minyak nabati yang terkontaminasi *porcine*. Kelemahan metode ini adalah munculnya gugus CO₂ dan H₂O yang bisa

terbaca di spektrum sehingga bisa terjadi kemungkinan kesalahan pada Selain menggunakan metode spektroskopi FTIR, metode terbaru yang digunakan untuk mendeteksi *Porcine* pada makanan adalah *Liquid Chromatography-Mass Spectrometer* (LCMS). Metode yang menyatukan dua penganalisis massa dalam satu instrumen (LC-MS/MS). Metode ini berhasil mengidentifikasi kandungan *Porcine* yang terdapat pada gelatin (Tan CT, 2014). Sayangnya metode ini cukup rumit dan alat yang digunakan juga terbilang mahal. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif lain untuk memperbaiki metode-metode yang digunakan sebelumnya.

Layak tidaknya minyak dapat diketahui melalui indra penglihatan dan penciuman. Dari indera penglihatan, salah satu ciri minyak goreng yang layak dikonsumsi adalah dari warnanya. Minyak goreng yang sehat biasanya berwarna bening dan jernih. Namun, jika memilih minyak goreng yang layak menggunakan indra penciuman, maka akan memberikan asumsi yang berbeda. Karena kepekaan alat indera setiap individu terhadap sesuatu berbeda-beda, maka standar setiap individu pastinya tidak sama dalam menentukan sesuatu. Hal ini tentu mempengaruhi masalah penggunaan minyak kelapa sawit dari kontaminan *porcine* yang layak dikonsumsi. Dengan demikian, kedua metode tersebut belum menjadi metode yang akurat dalam mendeteksi minyak kelapa sawit dari kontaminasi *porcine*.

Electronic nose (E-nose) adalah sebuah instrument yang cara kerjanya menyerupai indra penciuman manusia. *E-nose* dilengkapi dengan reseptor berupa larik sensor gas (*sensor array*) yang berfungsi untuk mendeteksi aroma berdasarkan sensitifitas masing-masing sensor. Larik sensor yang digunakan adalah jenis *Taguchi Gas Sensor* (TGS). Keenam sensor tersebut adalah TGS 2600, TGS 2602, TGS 2611, TGS 2620, TGS 2612, dan TGS 826. Aroma yang dideteksi oleh beberapa sensor gas ini akan menyebabkan perubahan resistansi sensor. Dengan rangkaian pembagi tegangan, perubahan resistansi ini diubah menjadi tegangan analog. Kemudian dilanjutkan dengan rangkaian pengkondisian sinyal untuk mengurangi derau

pada masing-masing sensor. Data tegangan analog dari sensor akan diubah menjadi data tegangan digital menggunakan ADC dalam mikrokontroler. Pengkonversian tegangan ini akan membentuk suatu pola tertentu. Pola ini kemudian akan dikenali menggunakan sistem pengenalan pola (Triyana, 2012).

Metode *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan salah satu sistem pengenalan pola menggunakan metode analisis data yang dihasilkan oleh *Electronic Nose*. PCA adalah teknik untuk mengganti beberapa variabel asli yang dipakai dan saling berhubungan satu dengan yang lain menjadi satu kesatuan variabel baru yang lebih kecil dan tidak berhubungan. Manfaat dari metode ini adalah untuk mengurangi dimensi dari variabel yang saling terkait dan banyak variabel untuk mempermudah interpretasi data-data tersebut (Johnson & Wichern, 2002).

Berdasarkan latar belakang permasalahan, fokus peneliti kali ini adalah meneliti pola data array sensor gas yang ada pada *Electronic Nose (E-Nose)* dan mendeteksi adanya kandungan *porcine* pada minyak kelapa sawit yang sering digunakan masyarakat. Hasil dari pola data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA).

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana *E-nose* dapat mendeteksi kandungan *Porcine* pada minyak goreng dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) ?
2. Bagaimana kinerja *E-nose* dalam mengidentifikasi kandungan *porcine* dalam minyak goreng ?

1.3. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kemampuan *E-nose* dapat mendeteksi kandungan *porcine* pada minyak goreng dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA).
2. Untuk mengetahui kinerja *E-nose* dalam mengidentifikasi kandungan *porcine* dalam minyak goreng.

1.4. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Membantu dalam pengembangan studi *Electronic Nose (E-Nose)* sebagai perangkat yang dapat mendeteksi kandungan *porcine* pada minyak kelapa sawit, minyak kelapa, dan minyak jagung dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA).
2. Mampu menunjukkan kinerja *E-Nose* dalam mengidentifikasi kandungan *porcine* dalam minyak goreng.

1.5. Batasan masalah

Karena penelitian menyangkut permasalahan yang luas, maka diperlukan batasan masalah dari penelitian tersebut yaitu :

1. Bahan yang digunakan adalah minyak kelapa sawit, *porcine*, minyak kelapa, dan minyak jagung.
2. Konsentrasi *porcine* yang digunakan sebesar 1%, 10%, dan 25%.
3. Menggunakan 6 sensor gas yaitu sensor TGS 2600, TGS 2602, TGS 2611, TGS 2620, TGS 2612, dan TGS 826.